



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

VOLUMEN 1



Colaboraron con el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad en la elaboración de este documento:

Edición: Hugo Arias V.

Apoyo de redacción: Katherine Villarroel, Marcia Varela,
María Teresa Troncoso.

Equipo de Estudios: Pablo Hernández y Jocelyn Olivari.



PRESENTACIÓN

En la segunda quincena de mayo de 2006, la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, constituyó el actual Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad y le encomendó continuar con las tareas emprendidas por el primer Consejo¹, mientras se discute en el Congreso el proyecto de ley que regulará el funcionamiento permanente de la institucionalidad vinculada a la innovación en Chile.

Entre los meses de mayo y julio, el Consejo se reunió en tres sesiones con el objeto de absorber y operacionalizar las tareas contenidas en el encargo presidencial². A partir de ello, y en esta primera etapa de definiciones, se estableció un plan y una metodología de trabajo sobre la base de un extenso análisis del informe elaborado por el primer Consejo. Las principales conclusiones y lineamientos estratégicos de dicho informe constituyeron el sustrato a partir del cual se generaron los elementos base de la Estrategia Nacional de Innovación que se describen en este documento, estrategia cuya propuesta fuera una de las tareas encomendadas a este Consejo.

En agosto, junto con la instalación en su sede permanente, y tal como lo consignaba el encargo presidencial, el Consejo dio inicio a un proceso de consulta con los actores del Sistema Nacional de Innovación, quienes, a título personal, entregaron miradas enriquecedoras para una comprensión global del problema, permitieron identificar las debilidades del sistema y efectuaron propuestas de acciones concretas destinadas a fortalecerlo. Sus aportes fueron recogidos a través de una serie de talleres que se realizaron entre agosto y octubre, en los que el Consejo dialogó con personalidades de reconocida

¹ Este primer Consejo fue nombrado por el Presidente Ricardo Lagos E. y sesionó entre noviembre de 2005 y febrero de 2006 bajo la presidencia de Edgardo Boeninger. En marzo de 2006 emitió el documento “Lineamientos para una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad”.

² La Presidenta de la República encomendó a este Consejo : i) proponer acciones orientadas a relevar la importancia de la innovación para el desarrollo de Chile y divulgar las propuestas estratégicas entregadas por el primer Consejo en marzo de 2006; ii) establecer un mecanismo de consulta y diálogo con los actores relevantes, especialmente a nivel regional, para proponer una Estrategia Nacional de Innovación que incorpore: un diagnóstico de la posición competitiva de Chile y sus regiones, una visión de desarrollo de largo plazo, metas y objetivos estratégicos, y criterios de evaluación de los mismos; iii) profundizar las propuestas de rediseño institucional del Sistema Nacional de Innovación; iv) aconsejar una propuesta de asignación de los recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), proponer las metas que deberán cumplir las instituciones ejecutoras y desarrollar los estudios necesarios para el cumplimiento de su misión.



trayectoria y experiencia en distintos ámbitos ligados a la innovación en Chile. Parte importante del diagnóstico sobre el cual se fundamenta el planteamiento estratégico vertido en este documento se originó en dicho diálogo.

Para contar con una visión de futuro que permitiera anticipar el escenario mundial que enfrentaría la economía chilena en los próximos 15 años y las capacidades que los sectores productivos y el Estado deben reforzar para conquistar espacios y oportunidades en dicho escenario, se estimó necesaria la realización de un estudio de competitividad en *clusters* nacionales. La primera fase de este estudio, licitado a una consultora de prestigio internacional, se inició en octubre de 2006 y contempló la participación activa de todos los consejeros en jornadas y talleres orientados a construir escenarios futuros y a identificar un conjunto de sectores con potencial competitivo. Simultáneamente, se efectuaron entrevistas en profundidad a empresarios, científicos, analistas financieros y expertos del sector público para recoger sus visiones y percepciones sobre estos temas.

Como resultado de este último proceso se ha construido un mapa de los once sectores productivos más prometedores para la próxima década, entre los que se encuentran algunos en los que el país exhibe ventajas reveladas, asociadas a recursos naturales, y otros que son emergentes, vinculados a ventajas competitivas adquiridas provenientes de competencias específicas y condiciones de entorno logradas por el país a lo largo de los años. En estos sectores, una vez que esta Estrategia se ponga a caminar, se identificarán los principales obstáculos que pueden estar afectando su despliegue y, finalmente, se sugerirán recomendaciones específicas de acciones a emprender, particularmente desde el sector público, con el fin de potenciarlos.

Los insumos derivados de estas actividades, unidos al conocimiento específico que cada consejero posee sobre su ámbito de acción, cristalizaron en un rico proceso de discusión y reflexión conjunta sobre los elementos clave que deben sustentar la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad. Este diseño exhaustivo responde a la necesidad de delinear con claridad un nuevo camino para que Chile pueda avanzar en la senda del desarrollo, de cara a los desafíos que plantean la globalización y la nueva sociedad basada en el conocimiento.

Tal como se afirmó en los lineamientos estratégicos generados por el primer Consejo, este camino debiera basarse principalmente en nuestros recursos naturales, considerando también la participación de otras actividades y/o de servicios que puedan significar un nuevo empuje para la economía del país. En este modelo se entiende que todas estas actividades requieren intensificar el uso del conocimiento como factor esencial para propulsar el salto a la economía del futuro.



Otra tarea importante desarrollada durante estos meses consistió en la propuesta de asignación de los recursos contemplados en el Presupuesto 2007 del Fondo de Innovación para la Competitividad, FIC, que se efectuó aplicando criterios emanados tempranamente de la reflexión estratégica. De hecho, la distribución recomendada se ordena en torno a la innovación empresarial, la formación de capital humano, el fomento a la ciencia y la tecnología, la internacionalización del esfuerzo innovador, la sensibilización del país sobre innovación y la innovación de interés público, ámbitos que surgieron en el diálogo con los actores del Sistema Nacional de Innovación.

Todo este trabajo se fue plasmando en el transcurso de nueve sesiones ordinarias, una sesión extraordinaria, una jornada de formulación de agenda estratégica y ocho talleres con participación de actores del Sistema Nacional de Innovación, tres jornadas extendidas de trabajo en el marco del estudio de competitividad, cuatro jornadas para la formulación y revisión de contenidos del presente documento, y múltiples reuniones con grupos de consejeros para abordar temas relacionados con la recomendación de asignación presupuestaria del FIC 2007 y con los estudios específicos en ejecución.

En la Sección 1 del presente documento se describen las bases conceptuales de la estrategia de innovación propuesta, a lo largo de cuatro capítulos. El primero expone un acabado diagnóstico de la posición competitiva de Chile hoy y se detiene particularmente en las brechas que el país presenta respecto de sus competidores internacionales más relevantes en educación, gasto en I+D y diversidad productiva; el segundo capítulo analiza las fallas de mercado que afectan a la innovación en nuestro país y da luces sobre las políticas públicas que permiten corregirlas; el tercero alude a las fallas de Estado que debilitan al sistema nacional de innovación y expone una propuesta general de gobernabilidad que incluye una recomendación sobre el rol y las funciones que debiera tener el Consejo en régimen permanente; y el cuarto sintetiza las metas, los objetivos estratégicos y las líneas de acción que se desprenden de lo anterior.

En la Sección 2 se reseñan las primeras aplicaciones de la visión estratégica en lo que fueron las tareas más significativas y de mayor alcance emprendidas durante el período. El primer capítulo describe el trabajo realizado con los actores del Sistema Nacional de Innovación; el segundo detalla tanto el proceso como los criterios con que se abordó la recomendación presupuestaria para 2007 del Fondo de Innovación para la Competitividad; el tercero da cuenta del ejercicio destinado a identificar los sectores económicos con potencial competitivo y avanza hacia una propuesta concreta sobre los mismos; y el cuarto presenta el conjunto de estudios que el Consejo encargó durante 2006 para el cumplimiento de su mandato.



Finalmente, el actual Consejo entiende que su mandato sólo estará cumplido a cabalidad cuando formule una propuesta en detalle para adecuar la institucionalidad pública de apoyo a la innovación e identifique, proponiendo medidas concretas hasta el nivel regional, las principales brechas y desafíos de competitividad que enfrentan los sectores (*clusters*) con potencial de desarrollo en el país. Estas propuestas serán incorporadas en un segundo volumen de la estrategia, a presentar durante el tercer trimestre de 2007, que contendrá copia del acto administrativo por el cual la Presidenta de la República decida la estrategia definitiva, los avances del Consejo en el diseño de las propuestas de políticas específicas que emanan de ésta, y del Ejecutivo en cuanto a su puesta en marcha.

Nicolás Eyzaguirre Guzmán
Presidente del Consejo

Celia Alvarino V., Consejera
Ricardo Barrenechea A., Consejero
José Miguel Benavente H., Consejero
Edgardo Boeninger K., Consejero
José Joaquín Brunner R., Consejero
Servet Martínez A., Consejero
Mauricio Medel E., Consejero
Bernardita Méndez V., Consejera
Mario Montanari M., Consejero
Bruno Philippi I., Consejero
Alfredo Piquer G., Consejero

Andrés Velasco B., Ministro de Hacienda, Consejero
Alejandro Ferreiro Y., Ministro de Economía, Consejero
Yasna Provoste C., Ministra de Educación, Consejera
Eduardo Bitrán C., Ministro de Obras Públicas, Consejero
Álvaro Rojas M., Ministro de Agricultura, Consejero

Carlos Álvarez V., Vicepresidente Ejecutivo de Corfo
Vivian Heyl Ch., Presidenta de Conicyt
María Olivia Recart, Subsecretaria de Hacienda
Ana María Correa, Subsecretaria de Economía

Leonardo Mena C. Secretario Ejecutivo del Consejo

Agradecemos también el trabajo y el compromiso
de quienes integraron este Consejo de Innovación durante parte de 2006:
Ingrid Antonijevic, Claudio Bunster y Martín Zilic.



INDICE

[3]	PRESENTACION
[9]	RESUMEN EJECUTIVO
[25]	SECCIÓN 1
[25]	CAPITULO 1 CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN PARA EL CRECIMIENTO
[65]	CAPITULO 2 LA NECESIDAD DE UNA ALIANZA PÚBLICO-PRIVADA Las fallas de mercado y el rol del Estado en la innovación
[109]	CAPITULO 3 LA INSTITUCIONALIDAD DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN
[137]	CAPITULO 4 DE LAS BASES CONCEPTUALES A LA ESTRATEGIA
[151]	SECCIÓN 2 LOS PRIMEROS PASOS DE LA ESTRATEGIA
[152]	I. El primer peldaño: la participación
[162]	II. Recomendación presupuestaria con mirada estratégica
[167]	III. Estudio de Competitividad en <i>Clusters</i> de la Economía Chilena
[181]	IV. Otros estudios encargados por el Consejo de Innovación
[186]	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS





RESUMEN EJECUTIVO

Chile lo ha hecho bien en los últimos 20 años, tanto así que entre 1990 y 2005 prácticamente duplicó su ingreso per cápita, un logro histórico que nos hace mirar el futuro con optimismo. Pero alcanzar el desarrollo requiere de un esfuerzo mucho más prolongado en el tiempo, lo que a su vez nos obliga a estar preparados para un escenario competitivo internacional futuro cada vez más exigente.

Dos tendencias marcan ese futuro. La primera es el avance insoslayable de la globalización, que trae consigo no sólo nuevos mercados para nuestras exportaciones o nuevos bienes de consumo, sino también la emergencia de nuevos competidores en mercados que creíamos ya conquistados. La segunda se relaciona con la consolidación de un nuevo modelo de economía, a nivel mundial, donde los motores de la competitividad y el desarrollo de largo plazo son el conocimiento y la innovación, y tras ellos el capital humano.

La globalización y la nueva economía basada en el conocimiento exigen contar con mano de obra más calificada, desarrollar capacidades de aprendizaje permanente, disponer de centros de investigación competitivos internacionalmente y con impacto nacional, y generar redes interinstitucionales para sacar el mejor rendimiento social a la interrelación entre educación, conocimiento, ciencia y tecnología.

Este escenario complejo y desafiante nos obliga a revisar nuestra estrategia de desarrollo, partiendo del conocimiento cabal de las condiciones en las que asumimos este desafío y de las tendencias y oportunidades globales que nos tocará enfrentar; en esa revisión, la experiencia de naciones que surgieron desde una posición relativamente similar a la chilena nos resulta particularmente relevante.

Este Consejo cree firmemente que nuestro país está frente a una gran oportunidad para alcanzar el desarrollo que antes nos resultara esquivo. Para lograrlo se propone seguir



avanzando de manera perseverante, y buscando los consensos que esto requiera, en la ruta de la Economía del Conocimiento, por la vía de combinar las ventajas del modelo exportador de recursos naturales, donde el país ha logrado ya grandes avances, con las habilidades creadas por un esfuerzo creciente en la generación de capital humano y conocimiento que, aplicados al proceso productivo, posibiliten dar el salto a sectores basados en ventajas competitivas adquiridas.

Dicho camino permitirá enfrentar con éxito la dura competencia internacional, continuar creciendo en el mercado global y generar cada día más y mejores empleos para una fuerza laboral más calificada. También abrirá la posibilidad de avanzar hacia una mayor equidad, pues potencia como recurso de base el desarrollo del conocimiento, un activo cuya propiedad se puede repartir de manera más igualitaria que la del capital o la de los recursos naturales.

Los desafíos que tenemos por delante, no obstante, son mayores; para alcanzar el éxito en la tarea de agregar conocimiento a la producción, se requiere de una mirada sistémica y de una nueva alianza, que conjugue el esfuerzo emprendedor privado con una participación pública orientada a, de una parte, asegurar la provisión de los bienes públicos que sustentan la innovación, esto es, el capital humano, las redes de infraestructura física y tecnológica y la investigación científica y, de otra, el marco de incentivos y reglas del juego que favorezcan el desarrollo tecnológico y el surgimiento de una mayor diversidad productiva.

Se trata, eso sí, de una alianza para que el sector público complemente –y jamás sustituya – al sector privado en la generación de capacidades competitivas que, en último término, sólo pueden ser validadas por la generación de mejores bienes y servicios valorados en los mercados.

Sólo una vez definido el camino se pueden fijar horizontes. Y en esa perspectiva, volver, por ejemplo, a duplicar el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita en los próximos quince años emerge como una meta en la que debieran coincidir tanto los esfuerzos del Ejecutivo como los del sector privado, así como las expectativas ciudadanas. Ésta, digámoslo claramente, no es tarea fácil. Para conseguirlo será necesario aumentar el aporte al crecimiento de la Productividad Total de Factores (PTF), elemento que se funda justamente en la dinámica y diseminación del conocimiento, en el cambio tecnológico, en el capital humano y en la innovación.



¿ESTÁ PREPARADO CHILE PARA ESTE DESAFÍO?

En 2005 y 2006 Chile se situó en el lugar 27 en el ranking de competitividad global elaborado por el Foro Económico Mundial, posicionándose como la economía con mejor desempeño dentro de sus pares latinoamericanos. Esta buena posición no sólo refleja instituciones públicas sólidas, sino también la existencia de mercados eficientes y en buena medida libres de distorsiones; un régimen regulatorio creíble y estable; y un manejo macroeconómico adecuado, aspectos todos que han sido determinantes en la creación de condiciones propicias para el crecimiento y la lucha contra la pobreza.

Sin embargo, existen otras áreas en las que nuestro país muestra debilidades que urge superar. Estas se encuentran en capital humano, en la inversión en I+D y en su todavía insuficiente diversidad productiva, ámbitos todos cercanos a la preocupación de este Consejo y factores que, según la evidencia internacional, son hoy las claves para la competitividad y el crecimiento.

Dos brechas en educación

En la actualidad existe pleno consenso de la urgencia de una reforma profunda en la educación, que considere un cambio sustancial en la calidad, cuyas deficiencias han sido ampliamente reconocidas por estudios nacionales e internacionales, y en la cobertura, principalmente de la educación preescolar y terciaria. Las diferencias en cobertura y calidad abren el tema de una eventual demanda por mayores recursos públicos en educación, lo que aparece avalado por una desfavorable comparación respecto de nuestros referentes externos.

Las comparaciones a nivel mundial en materia de educación ponen una tarea a Chile: los datos muestran que el nivel educacional promedio de nuestra fuerza de trabajo está por debajo de lo que correspondería de acuerdo a nuestro nivel de ingreso y, aunque las proyecciones hablan de un aumento hacia 2010, este impulso no sería suficiente para cerrar las brechas respecto de los países que constituyen nuestros necesarios puntos de comparación.

¿Cómo abordar este desafío? Dado que el sistema escolar ha alcanzado altos niveles de cobertura en enseñanza básica y media, mejorar sustancialmente la escolaridad pasa por aumentar muy significativamente la educación terciaria (técnica y universitaria). Un cambio de la envergadura requerida no será posible si no se atacan los problemas de calidad que



persisten en nuestra educación básica y media: sólo será efectivo y eficiente elevar masivamente la cantidad de jóvenes que ingresa a la educación terciaria si éstos tienen las competencias básicas que les permitan aprovechar cabalmente esa oportunidad, asegurando de paso al país un real salto en capital humano relacionado con ese esfuerzo.

Apuntar a la calidad, entonces, es una tarea ineludible. Y ello requiere no perder de vista dos tipos de análisis.

El primero es que elevar la calidad depende, a no dudarlo, de: i) una importante mejora a nivel de gestión del sistema educacional que eleve su eficiencia, ii) esto, a su vez implica de manera indispensable una real rendición de cuentas de los participantes de este mercado respecto del uso de los recursos y sus resultados, iii) para ello es fundamental una adecuada relación entre el mandante (el Estado) que aporta (aunque sea parcialmente) los recursos y los operadores del sistema y iv) una solución a las fallas de información que impiden que los usuarios –y el Estado, si este aporta recursos– puedan ejercer un control efectivo de los oferentes en este mercado.

El segundo apunta a que, no obstante todo lo anterior, persistirían algunos problemas de recursos. La OECD indica, por ejemplo, que diferencias en el gasto acumulado por alumno explican en un 54% la variación del desempeño promedio entre países en la prueba PISA. Y, en efecto, si se compara a Chile a nivel internacional es posible verificar que el gasto en educación por persona en edad escolar se encuentra en niveles inferiores al de los países emergentes que pueden ser referentes para el nuestro. Y la comparación se hace aún más desfavorable cuando se incluyen sólo los recursos públicos, indicador que es relevante dado que el 60% menos acomodado de la población depende críticamente de esa fuente de recursos.

Es posible que la urgencia de dar un salto en capital humano entrañe una mayor demanda por recursos públicos. No obstante, parece prematuro adelantar cálculos toda vez que, por ejemplo, en educación terciaria, donde urge expandir la cobertura, es posible liberar recursos con una refocalización de los criterios actuales en el otorgamiento de becas y créditos. Debe reconocerse, en cualquier caso, que el foco y los recursos destinados últimamente a educación pre-escolar, así como el proyecto de subvención diferenciada, son avances en la dirección correcta. Asimismo, la consideración de un eventual aumento de



disponibilidades no puede preceder a la aplicación de medidas tendientes a garantizar la eficiencia en la aplicación de los recursos actualmente disponibles.

Un mayor esfuerzo en I+D

Estudios recientes han demostrado que la evolución de la PTF, ese factor crítico que necesitamos acelerar, depende fuertemente no sólo de la calidad de los recursos humanos anteriormente comentada, sino también del esfuerzo realizado en materia de investigación y desarrollo (I+D).

Un análisis basado en el comportamiento de 15 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) concluye que no es correcto argumentar que los países ricos inviertan más en I+D porque son ricos, sino que son ricos porque invierten más en I+D. Y las comparaciones internacionales de Chile con los países que hoy están creciendo aceleradamente y con aquellos que, siendo ricos en recursos naturales, han alcanzado el desarrollo, muestran que no estamos haciendo el esfuerzo requerido en esta área.

Si queremos duplicar el PIB *per cápita* de Chile en los próximos 15 años debemos aumentar significativamente el gasto en I+D como porcentaje del PIB, al menos desde el modesto 0,68% del PIB registrado en 2004 hasta niveles cercanos a un 2,5% hacia el fin de ese período, lo que demanda sostener un crecimiento promedio de 13% anual. Para alcanzar dichos niveles, y tomando en cuenta la evidencia internacional, pareciera necesario que el gasto público en I+D como porcentaje del PIB se duplique –lo que equivale a cuadruplicarse en términos absolutos– hacia comienzos de la tercera década de este siglo, convirtiéndose así realmente en una palanca que mueva al sector privado. Al igual que en el caso de la educación, y como se trata abundantemente en el documento, la eficiencia y relevancia del gasto público en esta materia deben ser significativamente incrementadas. Pero el gran esfuerzo en esta área le corresponderá precisamente al sector privado, sector que debiera multiplicar su gasto total en casi diez veces de aquí al 2020.

Con ello, se invertiría la relación que hoy existe entre los aportes público y privado al total de la inversión en I+D, disminuyendo el primero de 53% a 32%, y pasando el segundo de 37% a cerca de un 55%, ajustándose con ello a la realidad que hoy exhiben los países más avanzados.



Diversidad productiva: ir más allá

Diversos estudios realizados, entre otros, por el Banco Mundial, reportan contundente evidencia de que la creación de sectores dinámicos basados en recursos naturales no es incompatible con la construcción de nuevas ventajas comparativas en industrias móviles y de alta tecnología. Más aun, es deseable que esto ocurra, ya que, conforme lo indican otros estudios, la diversidad productiva favorece el crecimiento de los países.

Se trata, entonces, de mirar el desarrollo productivo del país con sentido estratégico y de entender que, sobre la base de las ventajas estáticas de los recursos naturales, la tarea para avanzar hacia el desarrollo es ir construyendo nuevas ventajas dinámicas. Primero inyectando conocimiento a nuestros productos todavía insuficientemente elaborados, pero, además, potenciando primero los clusters existentes ligados principalmente a los recursos naturales, y luego transitando de manera paulatina a sectores basados en mayor medida en una utilización intensiva del conocimiento.

El apoyo para el fortalecimiento del potencial productivo de las empresas chilenas planteado en este documento debiera reflejarse en un mejoramiento de los índices de diversidad productiva del país. En la actualidad los 25 principales productos exportados corresponden al 76% del total de las exportaciones, mientras que en los países que hoy nos duplican en ingreso *per cápita*, dicho indicador es inferior al 50%.

LAS FALLAS DE MERCADO Y EL ROL DEL ESTADO

Lograr avances reales en el camino trazado requiere clarificar en la mayor medida posible qué debe hacer el Estado y qué debe ser reservado a la iniciativa privada. La confusión de roles lleva a superposiciones, inhibiciones, desperdicio de recursos y, en definitiva, a una pérdida de credibilidad en el Estado y en el sector privado.

Nuestro sistema de innovación adolece de algunas serias fallas de organización que impactan adversamente su costo-efectividad, más allá de que cierta y afortunadamente se encuentren experiencias muy positivas en algunas áreas. Por lo mismo, las mejoras de organización, la adecuada estructura de incentivos y la precisión en la separación de roles entre lo privado y lo público, son componentes esenciales, tanto como la adecuada provisión de recursos, en esta tarea.



La acción del Estado debe ceñirse estrictamente a cumplir un rol subsidiario, el que – en cualquier caso– es importante, atendidas la multiplicidad y profundidad de las fallas de mercado y de sistema que afectan al proceso innovativo. Entre ellas destacan los problemas de apropiabilidad, las fallas de información, la intangibilidad de los activos y las fallas de red. Como garantía operacional, a objeto de evitar la intromisión de la acción estatal en ámbitos que pueden y deben ser desarrollados por el sector privado, la entrega de recursos públicos para la innovación debe procurar, en todo los casos en que sea posible, apalancar esfuerzos mayores por parte del sector privado.

El diseño de políticas públicas tiene que tener en cuenta, adicionalmente, que las fallas de mercado se presentan de manera dinámica. Y ello obliga no sólo a contar con instrumentos flexibles y revisables, sino también a tomar decisiones estratégicas de cara a los desafíos que el país deberá enfrentar en el futuro.

La acción del Estado debe también conservar un adecuado balance que conjugue las fortalezas provenientes de las políticas públicas neutrales con la necesidad de incorporar criterios de selectividad, los que deberán surgir de un análisis no arbitrario, ni contaminado por la presión de grupos de interés, tanto de las potencialidades de la economía nacional como de las trabas o falencias que el país presenta para desarrollarlas.

INSTITUCIONALIDAD

El tránsito hacia la Economía del Conocimiento y la necesidad de un esfuerzo conjunto de los sectores público y privado en la generación de innovación requieren de una institucionalidad que garantice la coherencia al sistema y que permita definir objetivos estratégicos hacia los que deben avanzar todos los actores de manera coordinada y colaborativa.

En el diseño institucional de un sistema de innovación se debe asegurar y coordinar tres tipos de coherencias: horizontal, vertical y temporal. Estas atacan directamente a las tres principales fallas de Estado que afectan con particular fuerza a la innovación: los problemas de captura, los problemas de agencia y la inconsistencia dinámica.

En la innovación se evidencia con particular intensidad la dificultad que enfrenta una autoridad para optar por una acción cuyos beneficios se expresarán fuera del período de su



mandato (inconsistencia dinámica), porque en este caso, digámoslo claramente, los resultados son de largo plazo y la sociedad posiblemente no los valora aún en toda su importancia.

La falla de Estado asociada a la captura de rentas se produce cuando alguien extrae un beneficio particular de algún instrumento público. En la innovación, el peligro de la captura es mayor, justamente porque las fallas de mercado en este ámbito son más profundas, lo que da mucho espacio para la intervención pública y para quienes buscarán extraer el mejor provecho de esta activación.

Los problemas de agencia se producen porque existe asimetría de información en las relaciones jerárquicas: existe un “superior” que encarga una tarea a un ejecutor, pero este último tiene una posición privilegiada porque dispone de toda la información sobre ese mandato. Para enfrentarla se requiere de un sistema de control de gestión profesional junto a la implementación de mecanismos que permitan que los distintos agentes puedan internalizar tanto los beneficios como los costos de sus acciones.

La senda de la innovación requiere de una conducción al más alto nivel, que integre las distintas miradas que convergen en ella, y no pueda ser atrapada por las urgencias y presiones de la inmediatez.

Asegurar la gobernabilidad del sistema y generar una institucionalidad que oriente, coordine y sincronice las políticas públicas pro innovación, es imprescindible para la materialización de la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad.

Una solución institucional eficiente pasa obligadamente por hacer una división clara entre, de una parte, la responsabilidad de proponer un diseño y un modelo de seguimiento de las políticas pro economía del conocimiento y, de otra, la tarea de instrumentar y ejecutar dichas políticas.

Para ello se propone un Consejo asesor integrado por los distintos actores del Sistema Nacional de Innovación, que se aboque a generar, revisar y perfeccionar la estrategia, recomendar el uso de recursos públicos para la innovación y poner una voz de alerta cuando el sistema se separe de los objetivos planteados.

El hecho de que este Consejo reúna la visión de los múltiples actores del Sistema Nacional de Innovación facilita la coordinación, ayuda a una mejor comprensión de los problemas y contribuye a la búsqueda de consensos y al adecuado balance de intereses individuales y colectivos, públicos y privados. No obstante, es fundamental que el gobierno



se involucre en la tarea de la innovación con un compromiso al más alto nivel político, y por ello es necesario que, junto con su activa participación en este Consejo, exista, separadamente, una entidad al más alto nivel del Ejecutivo que tenga la responsabilidad de la implementación de la estrategia por parte del gobierno. Sólo así se dará un marco institucional adecuado para la conducción de la innovación en el país.

Este modelo debe asegurar coherencia en todos los niveles, aclarando el rol de cada agente y velando porque la toma de decisiones de asignación de recursos sea consecuente con las definiciones emanadas de la estrategia.

LOS PRIMEROS PASOS

Este Consejo inició su trabajo en mayo de 2006 teniendo como objetivo prioritario la construcción de una estrategia nacional de innovación para la competitividad, pero contando además entre sus tareas con la obligación de elaborar una propuesta de asignación presupuestaria del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) para el ejercicio 2007.

Esta doble misión obligó a un intenso trabajo inicial para establecer un plan y una metodología de trabajo que sirvió luego como cimiento tanto para la sugerencia entregada al gobierno respecto del FIC como para la discusión de las bases conceptuales de la estrategia que se presenta en este volumen. Así, el trabajo de este Consejo se ha transformado en un proceso de retroalimentación entre lo que ha sido, por un lado, el trabajo de reflexión e indagación realizado para la elaboración de este documento y, por otro, la aplicación práctica de dicho aprendizaje tanto en la propuesta hecha para el manejo de recursos fiscales operados por el Fondo de Innovación como en los pasos siguientes que completarán las definiciones más de detalle de la estrategia.



OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

A. Capital Humano

Objetivo:

Fomentar un sistema formador de capital humano que integre la formación de técnicos y profesionales y la capacitación laboral. Éste debe ser flexible, integrado, basado en competencias y capaz de generar, difundir y apropiar la innovación, especialmente en aquellos sectores en que existe potencial competitivo, realizado o por lograr.

Líneas de acción:

A.1 Redefinición del financiamiento público a la educación terciaria en función de los bienes públicos que ésta produce: educación de calidad, investigación científica básica y aplicada de excelencia, vinculación y extensión con y hacia el mundo productivo. Esta redefinición debe enfatizar una orientación tanto en la formación de profesionales como en la investigación y extensión, en razón de las necesidades presentes y futuras del país.

A.2 Expansión significativa de la educación terciaria, particularmente la técnica, asegurando calidad y pertinencia de acuerdo a los requerimientos de la estrategia y coherencia con los sistemas de capacitación. Consideración de los mecanismos de financiamiento públicos y privados, para dar cuenta de la expansión de cobertura necesaria en este ámbito

A.3 Generación de estándares de competencias tanto para la formación en educación terciaria, como para la capacitación; y, junto con ello, definición e implementación de sistemas de acreditación para la educación y la capacitación, en base a estándares definidos y en función de los cambios que experimente el mercado y las señales entregadas desde la estrategia.

A.4 Fomento a la formación de capital humano altamente especializado, especialmente mediante el apoyo a estudios de postgrado en instituciones de excelencia,



definida en base a estándares internacionales, y sobre la base de la demanda que surja a partir de las brechas existentes en las áreas y sectores de mayor potencial para el país. Asimismo, considera la generación de políticas migratorias que permitan complementar el capital humano doméstico en áreas deficitarias.

B. La ciencia (I+D)

Objetivo:

Fomentar el desarrollo de la ciencia en general, como una de las bases de la innovación, con énfasis en aquella investigación científica más aplicada al desarrollo tecnológico o enfocada a dar respuesta a los problemas productivos, en particular aquella vinculada con los sectores en que somos o deberíamos ser competitivos hoy, y aquellos en que se observe una buena relación entre su potencial y el esfuerzo a invertir para desarrollarlos.

Líneas de acción:

B.1 Incremento del apoyo público a la actividad científica y tecnológica básica y aplicada, con especial énfasis, aunque no exclusivo, en las iniciativas orientadas por los sectores productivos (tiradas por la demanda), aumentando con ello el apalancamiento de gasto privado.

B.2 Apoyo al desarrollo de centros científicos y tecnológicos de excelencia, integrados a redes nacionales e internacionales, para la formación de capital humano avanzado, vinculación con los sectores productivos, generación de nuevo conocimiento y apoyo a las actividades de otros grupos de investigadores en el país. Este apoyo se debe ordenar en base a un sistema que encadene el financiamiento público de los potenciales y actuales centros científicos y tecnológicos, basado en asegurar su excelencia y premiar su vinculación con los temas de interés para la estrategia.



C. La innovación en la empresa

Objetivo:

Desarrollar la actividad innovativa en las empresas, considerando innovaciones de producto, en procesos de comercialización y en la gestión de la organización (modelos de negocio y otros).

Líneas de acción:

C.1 Revisión de los fondos y programas de apoyo a la innovación empresarial en la perspectiva de aumentar su eficiencia como catalizadores de los distintos tipos de innovación, cuidando de no sustituir lo que el sector privado puede hacer por sí mismo y priorizando aquellos sectores y temáticas que la estrategia resalte.

C.2 Promoción de la vinculación de las empresas con la actividad científica y tecnológica al servicio de la innovación con fines empresariales, a través de consorcios tecnológicos, intermediarios confiables (“trusted brokers”) u otros instrumentos, y de la generación de mecanismos de acreditación y otros que permitan transparentar la calidad de los centros de investigación ante el sector privado.

C.3 Perfeccionamiento de las normas sobre propiedad intelectual y desarrollo de mecanismos que aseguren los derechos de propiedad de innovaciones surgidas de actividades colaborativas.

C.4 Perfeccionamiento de los mercados financieros de modo que se abran nuevas opciones de financiamiento a los proyectos innovativos y al desarrollo de los insumos de la innovación (ciencia y educación) y se facilite el comercio y el acceso a mercados.

C.5 Profundización de los modelos de difusión tecnológica basados en el apoyo integral a la innovación de empresas de menor tamaño, que faciliten el acceso a acompañamiento técnico especializado para el desarrollo innovativo de la empresa, con



sistemas de consultoría acreditados, y que incorporen los costos de aprendizaje o innovación blanda asociados a la adopción de tecnologías.

D. La cultura

Objetivo:

Generar conciencia y una actitud proactiva en la sociedad hacia la innovación, reconociéndola, valorándola e incorporándola como un factor clave para el desarrollo del país y, por ende, para el bienestar de todos los chilenos.

Líneas de acción:

D.1 Promoción en la opinión pública de una idea de innovación para la competitividad que, aprovechando su connotación positiva, unifique los contenidos del concepto y genere las bases de un lenguaje común.

D.2 Promoción y reforzamiento de conductas innovativas en distintos ámbitos, enfatizando la voluntad de vencer el temor al fracaso y la comprensión de los obstáculos como oportunidades; y generando la certeza, urgente e ineludible, de que el desarrollo depende de la capacidad de innovación.

E. Institucionalidad

Objetivo:

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.

Líneas de acción:



E.1 Consolidación por ley del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, con carácter multisectorial y autónomo, de modo que permita enfrentar las presiones sobre el gobierno y demás actores por resultados de corto plazo.

E.2 Generación de capacidades –en el Consejo y el Ejecutivo, en el marco de los roles que le cabe a cada uno, según lo expresado en el capítulo 3– 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.

E.3 Fortalecimiento de la institucionalidad pública para la innovación basada en dos grandes pilares, Corfo y Conicyt, definiendo claramente roles basados en las fallas de mercado que buscan corregir y superando los problemas de coordinación que existen actualmente.

E.4 Creación de una instancia de gestión de las políticas de innovación en el Ejecutivo, que cautele el alineamiento estratégico de las distintas instituciones que participan del sistema público de innovación y que concentre y transparente la responsabilidad política.

E.5 Definición de la institucionalidad para la innovación en todos los niveles del sistema público, asegurando la gobernabilidad del sistema, y optimizando la gestión en coherencia con los principios de la estrategia. Ello implica revisar el rol de los distintos componentes del sistema, partiendo por las agencias, y los fondos y programas públicos, e incluyendo a los institutos tecnológicos públicos.



F. Regiones

Objetivo:

Abordar con especial énfasis en el desarrollo de la institucionalidad la participación de las regiones tanto en la generación de las estrategias de innovación locales como en su aplicación.

Líneas de acción:

F.1 Identificación de las brechas de competitividad que afectan el desarrollo de los sectores con potencial competitivo, y definición de las hojas de ruta para avanzar en cada uno de ellos, así como en plataformas transversales que han sido identificadas como clave para su desarrollo, con especial atención a su especificidad regional y macrorregional.

F.2 Fomento de la participación de las regiones en la generación e implementación de las políticas de innovación, con grados de autonomía y flexibilidad crecientes, considerando un modelo de rendición de cuentas y la plena internalización de los beneficios y costos de sus decisiones, incorporando instancias de nivel macrorregional.

G. Infraestructura habilitante

Objetivo:

Fortalecer la vinculación del Sistema Nacional de Innovación con su entorno, permitiendo que este le provea un ambiente favorable al desarrollo del proceso innovativo en todos los ámbitos.

Líneas de acción:

G.1 Potenciamiento del desarrollo de la infraestructura vial, digital y el suministro de energía, que permita el desarrollo de sectores y actividades clave para la innovación.



G.2 Perfeccionamiento de los marcos regulatorios sectoriales, tales como regulación de la competencia, del medio ambiente, de la fuerza laboral, para facilitar el desarrollo y las transformaciones que la innovación impone.

G.3 Desarrollo de una plataforma de competencias básicas de nivel internacional en la población menor de 18 años, priorizando el desarrollo de la creatividad y el emprendimiento mediante el empleo de métodos activos de enseñanza y experimentación en todos los sectores de aprendizaje.

G.4 Identificación y promoción de acciones que mejoren la posición competitiva de Chile en los mercados internacionales.

Este Consejo entiende que su mandato respecto de proponer una estrategia nacional de innovación sólo estará cumplido a cabalidad cuando se complete el diseño en detalle de las líneas de acción propuestas para adecuar la institucionalidad y los sistemas de gobernabilidad del conjunto del sistema público de apoyo a la innovación, e identifique, tanto al nivel sectorial (*clusters*) como regional, las brechas más importantes que aún persisten para el pleno desarrollo de su potencial y las principales políticas específicas para lograrlo.



SECCIÓN 1

CAPITULO 1

CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN PARA EL CRECIMIENTO

RESUMEN

Este capítulo entrega lineamientos que contribuyen con la tarea de profundizar y sustentar la estrategia basada en la innovación que Chile ha adoptado para avanzar al desarrollo. Dichos lineamientos enfatizan aspectos que nos separarían crecientemente de los modelos de desarrollo adoptados en el pasado, y releva más bien la necesidad de una fuerte sinergia entre un mejor capital humano especializado, mayor innovación tecnológica y el aprovechamiento de nuestros recursos naturales. La primera parte presenta los fundamentos de esta propuesta, plantea una meta de crecimiento para los próximos 15 años y explica, sobre estas bases, cuáles serían algunas de las palancas relacionadas con la labor de este Consejo que podrían ayudar al país a enfrentar con éxito este desafío: investigación y desarrollo, transferencia y adaptación de tecnologías, diversidad productiva y formación de capital humano para la innovación. En la segunda parte se analiza la posición competitiva actual del país y las brechas de desempeño en las áreas clave que se propone sean cubiertas; por su envergadura, su exitosa materialización requiere de un consenso nacional en torno a una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad.

I. UN NUEVO CAMINO AL DESARROLLO

Seguir avanzando en la senda del crecimiento es un reto que convoca al país en el afán de elevar el nivel de vida de los chilenos, crear más y mejor empleo y asegurar iguales oportunidades para todos, así como niveles de protección social que permitan construir una sociedad más integrada, libre y equitativa, reconocida por la riqueza educacional, cultural y productiva de sus habitantes. De cara a la globalización, crecer es una meta anhelada por todos los ciudadanos, un objetivo declarado del gobierno, un desafío constante para el



sector privado y, por cierto, una labor en la que a este Consejo se le pide contribuir desde una perspectiva específica: la innovación para la competitividad.

Sin duda Chile lo ha hecho bien en los últimos 20 años. Y a tal punto, que entre 1990 y 2005 consiguió prácticamente duplicar su ingreso *per cápita*. Pero, como veremos más adelante, tal logro, aunque meritorio, no es suficiente. Avanzar hacia el desarrollo requiere de un esfuerzo mucho más prolongado en el tiempo. Por ello, como advirtió este Consejo en sus lineamientos estratégicos publicados en febrero de 2006, el país no se puede dar el lujo de caer en la complacencia o de creer que el futuro está garantizado sólo gracias a los tratados de libre comercio, al buen manejo macroeconómico y a la ventaja de contar con una alta dotación de recursos naturales. Por el contrario, debemos prepararnos para un escenario competitivo internacional mucho más duro en el futuro cercano, marcado por múltiples desafíos globales de índole cultural, económica, comercial, científico-tecnológica y político-social.

Dos tendencias destacan en ese sentido. En primer lugar, la globalización sigue avanzando y ello significa la apertura de nuevos mercados para los productos y servicios nacionales, más oportunidades de trabajo y bienes de consumo más baratos y de mejor calidad para los chilenos. [\[ver Recuadro 1\]](#) Pero este proceso también trae consigo la emergencia de nuevos competidores en mercados que creíamos ya conquistados. Muchos otros países con buena base de recursos naturales y menores costos han adoptado en años recientes las agresivas estrategias exportadoras a las que Chile apostó hace casi tres décadas.

Pero hay una segunda tendencia que promete un cambio aun más revolucionario. El aumento en el ritmo de creación, acumulación y aprovechamiento del conocimiento verificado en las últimas décadas ha llevado a las sociedades más avanzadas a un sistema económico donde el conocimiento y la innovación son la verdadera esencia de la competitividad y el motor del desarrollo a largo plazo, incluso para aquellos sectores basados en la explotación de recursos naturales en los que Chile ha fundado su crecimiento.

En este nuevo paradigma, la información y el conocimiento –que pueden ser compartidos de manera más fácil y equitativa– han ido desplazando la

El escenario competitivo internacional estará marcado por múltiples desafíos y oportunidades globales de índole cultural, económica, comercial, científico-tecnológica y político-social. Pero el mayor cambio que se anticipa es la importancia que se prevé adquirirá la creación, acumulación y aprovechamiento del conocimiento, factores que serían los que hagan la diferencia en la capacidad de crecimiento futuro de las naciones.



importancia del capital y el trabajo no calificado en la creación de riqueza. Y así, bajo estas renovadas condiciones, el valor de las empresas se hace cada vez más dependiente de activos intangibles como la capacidad de aprendizaje de sus empleados y el talento para innovar en procesos y productos que alimenten la continua tarea de construir ventajas competitivas.

La globalización y la nueva economía basada en el conocimiento abren, sin duda, oportunidades para aumentar la prosperidad. Sin embargo, para que sus promesas se hagan realidad, requieren también asumir retos importantes, entre los que destacan: avanzar en mayor eficiencia y productividad, contar con mano de obra más calificada, implementar sistemas de flexibilidad y protección que permitan a los trabajadores hacer frente a un mercado laboral cada vez más inseguro, desarrollar capacidades de aprendizaje permanente –en las personas, las instituciones nacionales, el sector productivo y el mundo académico–, tener centros de investigación competitivos internacionalmente y con impacto nacional, y generar redes interinstitucionales para sacar el mejor rendimiento social a la interrelación entre educación, conocimiento, ciencia y tecnología.

Este escenario complejo y desafiante obliga a revisar nuestra estrategia de desarrollo nacional de cara a los cambios que experimenta el país y el mundo. Y este Consejo cree fehacientemente que ello pasa por: i) asimilar la experiencia de las naciones que surgieron desde una posición relativamente similar a la chilena; ii) conocer a cabalidad las condiciones en las que asumimos este desafío y las tendencias y oportunidades globales donde nos tocará competir; iii) entender las condicionantes económicas que obligan a la conformación de una alianza público-privada para la competitividad y el crecimiento; iv) definir el rol que le corresponde a las políticas públicas en esta tarea; y v) elaborar una estrategia que permita establecer objetivos y prioridades para el uso eficiente de los siempre limitados recursos públicos.

Estas son, precisamente, las tareas que aborda este documento.

Hacia el desarrollo

Este Consejo definió en febrero de 2006 que la estrategia que aquí se

Para definir cómo avanzar hacia la Economía del Conocimiento, el Consejo ve necesario i) asimilar la experiencia de las naciones que surgieron desde una posición similar a la chilena; ii) conocer el punto de partida y las tendencias y oportunidades globales; iii) entender las condicionantes económicas de una alianza público-privada para la competitividad y el crecimiento; iv) definir el rol que le corresponde a las políticas públicas; y v) elaborar una estrategia para el uso eficiente de los recursos públicos.



presenta debía basarse en aquellas que han adoptado países abundantes en recursos naturales que han logrado el desarrollo. Adelantó, además, que este camino diferiría de dos visiones polares que se sucedieron en Chile durante la mayor parte de su vida independiente: el modelo rentista exportador (característico del siglo XIX) y el modelo de sustitución de importaciones (del siglo XX), ninguno de los cuales logró resolver satisfactoriamente el desafío de lograr simultáneamente crecimiento y equidad.

El trabajo desarrollado durante el último año en este Consejo ha recogido esa visión y ha reforzado en sus integrantes la convicción de que hoy, cuando la búsqueda de una mayor equidad es tanto un imperativo moral como un factor fundamental para sustentar el crecimiento, el nuevo camino de desarrollo para Chile debe ser el de la Economía del Conocimiento. [\[ver Recuadro 2\]](#)

Como punto de partida en esta ruta –que sin duda es más exigente– proponemos combinar las ventajas del modelo exportador de recursos naturales con las habilidades creadas por un esfuerzo creciente en la generación de capital humano y conocimiento, los que, aplicados a la transformación, extensión y encadenamiento de los procesos productivos, permitan luego dar el salto a sectores basados en ventajas competitivas adquiridas, como el desarrollo de negocios de servicios o la externalización (*outsourcing*) de funciones altamente especializadas.

Este Consejo reafirma así la certeza de que la sinergia entre un capital humano de alto nivel, la innovación tecnológica y los recursos naturales le permitirá al país enfrentar con éxito la dura competencia internacional, continuar creciendo en el mercado global y generar cada día más y mejores empleos para una fuerza laboral más calificada. Sin embargo, antes de cualquier otro análisis, resulta esencial exponer los fundamentos que han llevado a concluir que esta senda al desarrollo es la que Chile debe seguir potenciando durante los próximos años.

Dos visiones en conflicto

Cuál es la mejor fórmula para el crecimiento ha sido seguramente la

Se propone potenciar las ventajas competitivas a partir del modelo exportador de productos intensivos en recursos naturales, pero con un especial énfasis en agregar conocimiento a los procesos y productos que deriven de estos recursos. Todo ello, sin descuidar el fomento a nuevas potencialidades competitivas que emerjan precisamente de los conocimientos y capacidades adquiridas en este proceso.



discusión más recurrente en Chile y en el mundo, particularmente durante los últimos 60 años. Y en ella se han enfrentado dos miradas muy disímiles: una, que sostiene que los países abundantes en recursos naturales deben sustentar su crecimiento en las rentas generadas por esa gran ventaja; y otra, que afirma que apostar a desarrollarse sobre esta base es una condena al estancamiento, porque las manufacturas tienen una mayor posibilidad que las industrias intensivas en recursos naturales de agregar valor a sus productos mediante la suma de conocimiento y tecnología. La evidencia más reciente indica, que existe una parte cada vez más importante del crecimiento de los países que no puede ser explicada por la simple acumulación de factores productivos (capital y trabajo), instalándose la idea de que esta diferencia –bautizada como Productividad Total de Factores o PTF, y en la que es fundamental el capital humano, la tecnología y el conocimiento– tiende a ser mayor cuando el menú productivo de un país es más intensivo en actividad industrial que en producción de *commodities*.

Así, la presunción de un mayor potencial de cambio técnico en las actividades manufactureras unida a la gran volatilidad que experimentaron los precios de los *commodities* entre la Primera y la Segunda Guerra Mundial, detonó en muchos países abundantes en recursos naturales, especialmente en América Latina, el inicio de un período en el que mediante políticas proteccionistas – básicamente por la vía de los aranceles a las importaciones– se intentó impulsar el desarrollo de una industria manufacturera local que pudiera surgir resguardada inicialmente de la competencia externa¹, ya que se la entendía como fundamental para dar un salto al desarrollo. No hacerlo, se pensó, significaba abandonarse a la suerte que deparaba la sola acumulación de capital y trabajo.

En la década de los 70 se cuestionó esta visión en Chile. Se afirmó que la idea de proteger a ciertas industrias en el área manufacturera que pudiesen aportar más crecimiento por la vía del cambio técnico chocaba con la

Históricamente Latinoamérica y Chile le dieron la espalda a las industrias intensivas en recursos naturales, en la creencia que éstas no admitían un fuerte dinamismo de lo que hoy se denomina Productividad Total de Factores, que es la parte del crecimiento que no se explica por la acumulación de los factores productivos (capital y trabajo) sino por elementos tales como la calidad del capital humano, la tecnología y el conocimiento.

¹ La práctica probó, sin embargo, que estas industrias protegidas no superaban nunca su etapa “infante”, porque en lugar de verse obligadas a ser cada vez más eficientes para hacer frente a la competencia, desarrollaron el hábito de presionar por asegurar su sobrevivencia mediante la mantención e incluso intensificación de políticas públicas proteccionistas.



comprobación empírica de que estas industrias nunca crecían. ¿Por qué? Primero, porque al no existir la competencia externa no tenían los incentivos (vida o muerte) para hacerlo; y segundo, porque lo que en definitiva se desarrolló fue una cultura de capturar rentas a partir de las políticas proteccionistas que no se asociaban con el cumplimiento de metas.

Así, a fin de cuentas, ese modelo terminó, en los hechos, siendo muy similar a la producción de *commodities*, porque desarrollaba actividades que –sin competencia– tampoco exhibían un gran cambio técnico, y simplemente sustituían la extracción de rentas a los recursos naturales por la captura de rentas artificiales a partir del control de las políticas públicas proteccionistas. Pero se trataba de un rentismo aún más inhibitorio del desarrollo, porque se generaba una estructura donde se gravaba aquellas actividades económicas que tenían las ventajas comparativas y se subsidiaba a aquellas con menor competitividad internacional.

La apuesta chilena dio entonces un giro para enfocarse en aquellos sectores donde el país sí tenía ventajas reales, como era el caso de los *commodities*. Y el cambio, por cierto, tuvo efectos positivos muy importantes para el crecimiento².

Sin embargo, los buenos resultados dejaron en el aire una pregunta que nunca tuvo respuesta y que se torna recurrente dependiendo de la coyuntura económica. ¿Tiene la industria manufacturera una mayor capacidad que los

² El sólo hecho de pasar de un modelo de economía volcado hacia adentro a una economía abierta, donde la competencia obliga a mejorar la productividad para asegurar la supervivencia y se deja de castigar con gravámenes al sector exportador, tuvo en Chile efectos notorios en el desarrollo de las exportaciones y en el crecimiento. Más aun, una serie de reformas de entorno –como una mayor participación del sector privado en la economía, más competencia en la banca, desregulaciones en varios otros sectores y un mejor manejo macroeconómico– contribuyeron también a incentivar el uso eficiente de los recursos disponibles. La evidencia muestra que mientras imperó en Chile la estrategia de la sustitución de importaciones el país crecía menos que el resto del mundo, tendencia que se quebró a partir de la década de los 80 y que terminó con un récord histórico de crecimiento en torno al 6,4% bruto (4,7% per cápita) en la década iniciada en 1990, a la que se prevé seguirá, como segundo mejor desempeño histórico, el decenio iniciado en 2000.



commodities de absorber los cambios técnicos? Y por ende, ¿es cierto entonces que su contribución al crecimiento –por la vía de la productividad– es mayor que la de las actividades ligadas a los recursos naturales?

¿Manufacturas o recursos naturales?

Quienes defendieron las políticas de sustitución de importaciones afirmaban que el precio de las manufacturas iría creciendo en relación con el de los *commodities* y que ello condenaba al subdesarrollo a los países cuya economía se basaba en los recursos naturales. Decían que la gran ventaja que tenían las industrias de manufacturas versus los recursos naturales era que, al ser capaces de absorber cambios técnicos, podrían generar, al menos durante un tiempo, un monopolio sobre esa innovación técnica que generaría una renta a quien producía esa manufactura. Esa renta, a su vez, permitiría invertir en nuevos cambios que generarían nuevas rentas cuando el monopolio inicial se diluyera producto de la imitación por parte de la competencia. Y así, la cadena podría seguir en el tiempo, deteriorando cada vez más la posición de la industria basada en los *commodities*.

Los estudios empíricos más recientes, sin embargo, contradicen dicha explicación, echando por tierra, de paso, la tantas veces socorrida condena, también conocida como la “maldición de los recursos naturales”³. La evidencia apunta más bien a que no existe ni en las manufacturas ni en los *commodities* ninguna fuente especial de ganancias dinámicas a favor de uno u otro sector⁴, a

Estudios empíricos indican que no existe, ni en los commodities ni en las manufacturas, una fuente especial de ganancias dinámicas a favor de uno u otro sector y que el cambio técnico depende más de cómo se produce - esto es, si se agrega o no conocimiento- que de qué se produce.

³ El término fue acuñado por Richard Auty en 1993 para describir cómo los países ricos en recursos naturales no son capaces de usar esa riqueza para hacer crecer sus economías y cómo esos países tienen un crecimiento económico menor que otros no abundantes en recursos naturales. Según Joseph Ramos (1999), aunque los datos parecen respaldar esta tesis, se trata de una relación empírica más que analítica. En definitiva, el buen o mal desempeño de los países ricos en recursos naturales no es inevitable, sino que ha resultado así, dependiendo de la idoneidad de su política de desarrollo y no del hecho mismo de tener recursos naturales.

⁴ Bosworth, Barry y Susan M. Collins. *The empirics of growth: An update*. Brooking papers on Economic Activity, N°2, 2003. La evidencia aportada no demuestra que el componente de productividad total de factores sea más destacado en los países desarrollados manufactureros versus los intensivos en recursos naturales, aunque esto, en todo caso, no permite colegir que no



pesar de que las manufacturas tengan la ventaja inicial de poder agregar valor a sus productos.

Más aun, la investigación económica muestra hoy que los precios de los *commodities* no se deterioran sistemáticamente respecto de los manufacturados⁵ y ello ha llevado a que, por ejemplo, el Banco Mundial afirme -en *De los recursos naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad de Empleo*- que los recursos naturales y el conocimiento son una receta perfectamente posible de crecimiento, contradiciendo con ello las visiones más pesimistas que hablan de la "maldición" de los recursos naturales, y concluyendo, además que la creación de sectores dinámicos basados en recursos naturales no es incompatible con el desarrollo de nuevas ventajas en industrias móviles y de alta tecnología⁶. [\[ver Recuadro 3\]](#)

Así, todos los datos apuntan a que lo más importante no es *qué* se produce, sino *cómo* se produce, y que en el cómo la llave maestra se encuentra en el conocimiento. La lección que nos dejan los países pequeños y ricos en recursos naturales que han logrado crecer sostenidamente es que para seguir ese camino se requiere generar y aprovechar productivamente el conocimiento, se requiere innovar. Y ello significa aprender a generar rentas por la vía de la innovación, y no a través del monopolio de los recursos naturales o la captura de políticas

En efecto, la clave de la productividad estaría más que en la estructura productiva, en la particular preocupación por la innovación, tal como lo han demostrado los países desarrollados intensivos en recursos naturales.

Además, un país con mayores fortalezas en el ámbito de la innovación -con consumidores más exigentes, empresas más dinámicas, trabajadores más preparados y un gobierno promotor- está mejor preparado para enfrentar las incertidumbres generadas por el actual entorno de la competencia.

haya diferencia en la capacidad de absorción tecnológica. El resultado podría deberse a una particular preocupación por la innovación en los países desarrollados intensivos en recursos naturales.

⁵ Lederman, Daniel y William F. Maloney. *Neither curse nor destiny: Natural resources and development*. Stanford University Press. Octubre 2006. Esto se explicaría porque, al cabo de un tiempo, las innovaciones en los bienes manufacturados se difunden y pasan a ser un bien público que otros pueden conocer y ocupar, lo que termina por deprimir los precios. Lo que sí ocurre es que los precios de los *commodities* son mucho más cíclicos, y eso puede significar grandes golpes para los países dependientes de los recursos naturales si no tienen sistemas de manejo macroeconómico que les permitan enfrentar esos vaivenes de los mercados.

⁶ De Ferranti, David; Guillermo E. Pery, Daniel Lederman y William F. Maloney. *De los recursos naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad de Empleo*. Banco Mundial, 2001.



públicas proteccionistas.

La experiencia internacional enseña, en definitiva, que un país con mayores fortalezas en el ámbito de la innovación -con consumidores más exigentes, empresas más dinámicas, trabajadores más preparados y un gobierno promotor- está mejor preparado para enfrentar las incertidumbres generadas por el actual entorno de competencia global. [\[ver recuadro 4\]](#) En ese sentido es importante reconocer que Chile no parte de cero. Por el contrario, durante las últimas décadas se registran numerosas experiencias exitosas en el ámbito empresarial y en investigación científica, ejemplos que esta Estrategia busca fortalecer y difundir. Adicionalmente el país ha tomado conciencia, aunque todavía de manera parcial, de la importancia de la innovación y ha separado mayores recursos públicos para fomentar la actividad innovativa. Por último, pero no menos importante, el perfil demográfico que comenzará a adquirir nuestra sociedad, con una proporción decreciente de los estratos más jóvenes, abre la oportunidad de multiplicar los recursos en la generación de un gran salto en capital humano, condición indispensable, como veremos más adelante, para que florezca el espíritu innovativo.

La clave está en el conocimiento

Para un país como Chile, la apuesta parece clara: si la evidencia prueba que lo más importante es la generación y aplicación de conocimiento –más allá de las ventajas iniciales que pueda tener el tipo de industria en que se hace–, lo lógico es aprovechar entonces la gran ventaja que significa tener una abundante dotación de recursos naturales. Y con mayor razón si se reconoce que –aunque la producción manufacturera podría ser un campo más fértil para la innovación y las consiguientes rentas no se diluyeran tan rápidamente–, el problema es que nuestro país carece de ventajas para ser competitivo en el ámbito manufacturero más clásico. Nuestra reducida escala y la lejanía física con los principales mercados consumidores han probado ser obstáculos poderosos para desarrollar competitividad en ese terreno.

Por todo lo anterior, en esta estrategia se reconoce que, al menos

RECUADRO 4 LOS EFECTOS DE LA INNOVACIÓN

Para los **consumidores**, la innovación significa productos de mejor calidad y precios más convenientes, servicios más eficientes y, a fin de cuentas, una mejor calidad de vida.

Para las **empresas**, la innovación es promesa de mayores retornos, ya sea porque genera técnicas de producción más eficientes que las de su competencia o porque permite producir bienes y servicios diferenciados de acuerdo a las necesidades o exigencias de sus clientes. Todo ello se traduce en la posibilidad de crecer sostenidamente, generar más y mejores empleos, incrementar las remuneraciones y mejorar las condiciones laborales.

Para la **economía chilena** como un todo, en tanto, la innovación es un factor esencial para sostener un permanente incremento de la productividad y empujar el crecimiento del país.



inicialmente, el grueso de nuestra apuesta de futuro debe venir por el desarrollo de actividades económicas intensivas en recursos naturales. Pero, insistimos, esto no significa desconocer las bondades de una mayor diversificación productiva (hacia servicios e industrias intensivas en conocimiento) o el argumento de que la manufactura tiene más posibilidades de innovación en el producto final (o “hacia adelante”).

Así, aunque la apuesta debe ser iniciar el camino sobre la base de los *commodities*, se requiere también un esfuerzo especial para no quedarse atrás en la cadena de la innovación y eso no se logra a bajo costo. La experiencia de los países que han desarrollado con éxito sus recursos naturales muestra que es preciso generar un alto nivel de capital humano y crear las capacidades suficientes para el aprendizaje y la innovación a escala nacional⁷.

En el caso de Chile, el desafío implica no quedarse rezagado en educación y en I+D respecto de otras naciones que también se desarrollan por la vía de los recursos naturales y menos aún respecto de aquellos que transitan por la vía de las manufacturas. Y para ello, no son suficientes los equilibrios macroeconómicos, no basta con bajar las barreras al comercio internacional o estimular la competencia, sino que es necesaria una alianza público-privada que haga eficaz y eficiente la intervención estatal allí donde el mercado es insuficiente. Se requiere un nuevo trato que sienta las bases para que el esfuerzo y la inversión privados se materialicen y se multipliquen. Pero, dejémoslo claro desde el principio, se trata de una alianza para que el sector público complementa –y jamás sustituya– al sector privado en la generación de capacidades competitivas, capacidades que, en último término, sólo pueden ser validadas por la generación de mejores bienes y servicios valorados en los mercados.

Dónde están los principales problemas que el sector privado no resuelve por sí solo, y cuáles son el tipo de políticas complementarias que hay que desarrollar para hacer frente a esas insuficiencias, son materias que se abordarán en detalle en los capítulos siguientes. Sin embargo, se puede adelantar que, dado

Desgraciadamente la comparación con los países exitosos en crecimiento, ya sea que lo lograron anteriormente iniciándose con las actividades intensivas en recursos naturales o que crecen actualmente con celeridad, indica que nos hemos quedado rezagados en educación e investigación y desarrollo.

Para superar este rezago se requiere una alianza público-privada, en que el sector público complementa al sector privado pero jamás lo sustituya en lo que este último pueda hacer eficientemente por sí mismo.

⁷ Ibid.



que la opción de este Consejo –atendidas las reflexiones anteriores– es la de una estrategia mixta, que si bien descansa fuertemente en *clusters*⁸ de recursos naturales (donde el país es competitivo hoy), también busca potenciar actividades intensivas en ventajas comparativas “adquiridas”, uno de los espacios de natural complementariedad es precisamente en la identificación y potenciación de esos sectores y actividades basados en ventajas adquiridas.

Con ese objetivo, durante el último trimestre de 2006 se ha llevado adelante un trabajo anticipatorio con la consultora internacional The Boston Consulting Group (BCG) para comenzar a construir un mapa de las áreas productivas más prometedoras en Chile para la próxima década. Y el criterio básico para su construcción ha sido justamente el cruce entre las potencialidades de los diversos sectores en el comercio global y el “esfuerzo doméstico” requerido para desarrollarlos.

El propósito de asumir este enfoque ha sido precisamente subsanar el hecho de que una mirada estática tiende a ordenar la generación de bienes públicos con un cierto sesgo hacia donde ya existen ventajas reveladas (los *commodities*, en el caso chileno). En cambio, una visión dinámica –que no menosprecia a los sectores más consolidados– deja más en evidencia aquellas zonas donde la provisión de bienes públicos es más escasa, pero donde se pueden incubar sectores con ventajas competitivas creadas a partir del conocimiento u otros acervos distintos de los recursos naturales.

Un área natural de complementariedad es la prospección de sectores cuya competitividad internacional surge de ventajas comparativas adquiridas. Dicha prospección es también fundamental para ordenar la oferta de bienes públicos.

⁸ Se entiende comúnmente por complejo productivo o *cluster* una concentración sectorial y/o geográfica de empresas que se desempeñan en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas. Se habla así de encadenamientos hacia atrás para referirse a la relación con proveedores de insumos y equipos; y de encadenamiento hacia adelante y hacia los lados, para referirse a la relación con industrias procesadoras y usuarias así como a servicios y actividades estrechamente vinculadas. El *cluster* tiene la posibilidad de llevar a cabo una acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva.



II. LAS BRECHAS QUE CONDICIONAN EL CRECIMIENTO

EL PRIMER DESAFÍO ES CRECER

Definida la orientación central del camino hacia el desarrollo, el desafío siguiente es fijar horizontes. Y en esa perspectiva, volver, por ejemplo, a duplicar el Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita* en los próximos quince años emerge como una meta en la que debieran coincidir tanto los esfuerzos del Ejecutivo como los del sector privado. Es una tarea ambiciosa, pero se puede cumplir.

Saltar hasta el peldaño de los 25.000 dólares *per cápita*⁹ en los próximos 15 años llevaría a Chile al umbral del desarrollo y significaría alcanzar un nivel de vida como el que tienen hoy España o Nueva Zelanda, naciones que se incluyen en el tercio relativamente menos avanzado del selecto grupo de países que hoy se cuentan entre los más ricos del planeta.

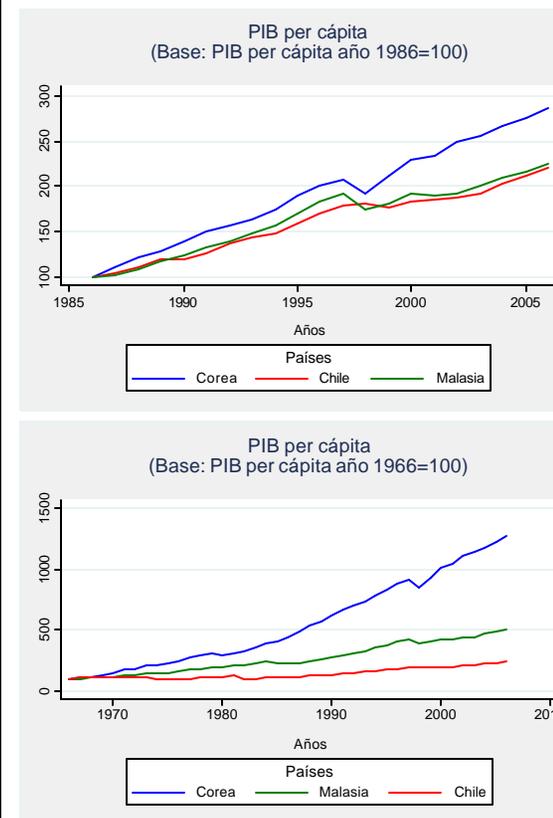
La evidencia histórica es elocuente. Los países que hoy son desarrollados pasaron por nuestro nivel de ingreso creciendo a tasas *per cápita* en torno al 3%, pero mantuvieron ese ritmo por más de 40 años para alcanzar el desarrollo. La economía chilena, en tanto, a pesar de los grandes logros que ha mostrado en los últimos 20 años, no ha conseguido igualar el desempeño de los llamados tigres o dragones asiáticos debido, precisamente, a que la dinámica de crecimiento de estos últimos se ha extendido por mucho más tiempo. [ver Figura 1]

Hoy, sin embargo, Chile debe y puede plantearse metas exigentes, como la anteriormente expuesta. Sabemos, por cierto, que América Latina no ha conseguido nunca duplicar su producto en un lapso tan corto; pero nuestro país lo hizo entre 1990 y 2005, por primera vez en su historia, y puede volver a conseguirlo si se compromete y asume el desafío a conciencia.

En el mundo existe hoy un amplio consenso en torno a que la respuesta para el crecimiento de largo plazo está en la evolución de la Productividad Total de Factores (PTF), y en Chile, durante buena parte de los últimos 20 años el

⁹ Medido a paridad de poder de compra (PPC) en dólares de 2005.

FIGURA 1
La importancia de mantener el crecimiento



En los últimos 20 años Chile ha crecido a un ritmo similar al de los países asiáticos más exitosos: Malasia, el mejor de los llamados Tigres, y Corea, el más dinámico de los Dragones (gráfico superior). Sin embargo, en los últimos 40 años, Malasia ha logrado aumentar su producto 5 veces y Corea más de 12 veces, mientras Chile no alcanzó a triplicarlo.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Consejo de Innovación. A partir de "The World Economy: Historical Statistics", A. Maddison (2001) y estimaciones de Economist Intelligence Unit.



aporte de la PTF ha sido importante. Sin embargo, los datos más recientes – aunque posiblemente muy influenciados por factores cíclicos– parecen mostrar que esta fuente de crecimiento estaría decreciendo en importancia. Esto puede llegar a constituir un problema a mediano plazo porque la posibilidad de crecer sostenidamente, sobre la base de capital y mano de obra no calificada, no dura para siempre. De hecho, el trabajo tiende a decrecer en su aporte al crecimiento del producto por habitante¹⁰ y la inversión ya ha tocado niveles récord.

Todo ello conduce a una conclusión muy clara: si el aporte de los factores de producción clásicos (capital y trabajo) tarde o temprano irá a la baja, la única salida posible es apostar a la PTF. Y la pregunta siguiente surge, entonces, espontáneamente: ¿de qué depende ésta? En primer término, se basa en factores como la cohesión social, la calidad de las instituciones o la estabilidad macroeconómica, lo que significa que el crecimiento está íntimamente ligado al quehacer general de los gobiernos y de las políticas públicas. Pero, por sobre todo, el crecimiento de la PTF se funda en la dinámica y diseminación del conocimiento, en el cambio tecnológico, en las capacidades y el esfuerzo de las personas –el capital humano– y en la innovación.

Estas son precisamente las áreas que están en el corazón del mandato de este Consejo y los ejes que dan sustento a esta Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad, porque son, a su vez, las zonas en que –como se verá en este documento– el país muestra los rezagos más importantes comparado con sus competidores a nivel internacional.

¿ESTÁ PREPARADO CHILE PARA DUPLICAR SU INGRESO?

La pregunta no es trivial. Y las respuestas, como se verá más adelante, no son necesariamente alentadoras. De hecho, los estudios internacionales muestran que las brechas de competitividad y productividad que debe superar Chile para alcanzar a los países desarrollados se agrandan en la medida que éstos crecen más

¹⁰ Esto ocurre, en lo fundamental, porque el empleo no puede crecer sistemáticamente más que la población.



rápido y ello se refleja fácilmente en los *ranking* globales, donde mantenerse o subir es cada vez un desafío mayor.

Una mirada desapasionada y no ideológica de la evidencia internacional obliga a reconocer que las claves para la competitividad y el crecimiento son el capital humano, la I+D y la diversidad productiva, tres aspectos en los que Chile muestra graves retrasos, por lo que una acción decidida sobre estos pilares podría generar grandes rendimientos para el país.

En su informe sobre Competitividad Global de 2006, el Foro Económico Mundial (o WEF, por sus siglas en inglés) define la competitividad de una economía como el “conjunto de factores, políticas e instituciones que determinan el nivel de productividad de un país”, los que agrupa en nueve pilares definidos a partir de los resultados de los estudios empíricos y teóricos más recientes sobre el tema. Y estos son: a) calidad de las instituciones públicas, b) infraestructura, c) estabilidad macroeconómica, d) salud y educación primaria, e) educación superior y capacitación, f) eficiencia de los mercados, g) preparación tecnológica, h) sofisticación de los negocios e i) innovación.

En 2005 y 2006 Chile se situó en el lugar 27 en el *ranking* global y es la economía con mejor desempeño dentro de sus pares latinoamericanos¹¹, un comportamiento único en el mundo, ya que, como destaca el WEF, en general ocurre que los países de una misma región tienen desempeños similares. Esta buena posición de Chile no sólo refleja instituciones públicas sólidas operando a niveles de transparencia y apertura incluso por sobre el promedio de la Unión Europea, sino también la existencia de mercados eficientes y en buena medida libres de distorsiones; un régimen regulatorio creíble y estable; y un manejo macroeconómico adecuado que han sido determinantes en la creación de

¹¹ Argentina y Brasil, los más cercanos a Chile en la lista, se ubican en los lugares 69 y 66, respectivamente.



condiciones propicias para el crecimiento y la lucha contra la pobreza¹². [ver Figura 2]

Sin embargo, más allá del buen desempeño macroeconómico o el buen nivel de las instituciones y los mercados, existen otras áreas en las que Chile muestra rezagos que urge superar si se desea crecer más a través de incrementos de productividad. Estas falencias se encuentran claramente en educación, innovación, infraestructura y preparación tecnológica, precisamente los ámbitos de acción de este Consejo. Es en cierto sentido paradójal que nuestro país se muestre tan aventajado en algunas materias y bastante rezagado en otras. Una lectura optimista de esta paradoja, sin embargo, es que si pudimos lograr ventajas en aspectos tan complejos como, por ejemplo, los institucionales y nuestro grado de apertura económica, un adecuado consenso y esfuerzo nos debieran permitir superar los rezagos en las áreas que se analizan a continuación. [\[ver Recuadro 5\]](#)

FIGURA 2
Competitividad de Chile



Chile ocupa el puesto 27 entre los 125 países listados en el ranking de competitividad global del World Economic Forum. Sin embargo, en cada uno de los nueve pilares determinantes de la competitividad, el país tiene desempeños muy disímiles: entre los puntos altos destacan la macroeconomía, eficiencia de los mercados y la calidad de las instituciones. Los puntos más débiles son salud y educación primaria, educación superior y capacitación e innovación.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir del Global Competitiveness Index 2006-2007, del Foro Económico Mundial.

¹² Reducciones sistemáticas en los niveles de deuda pública –producto, en parte, de una política fiscal coherente con un superávit estructural efectivo– han ayudado a mejorar la credibilidad en la política de gobierno, afirma el WEF en su informe de 2006.



II. 1 DOS BRECHAS EN LA EDUCACIÓN

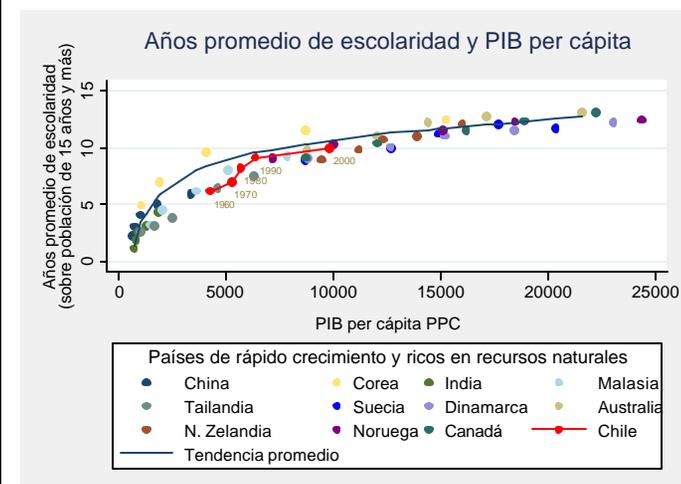
En la actualidad existe pleno consenso en Chile sobre la urgencia de una reforma profunda en la educación que permita mejorar los niveles de capital humano para responder a los desafíos que impone un futuro marcado por la competencia y centrado en el conocimiento y la innovación como herramientas fundamentales para crear valor tanto en aquellas áreas en las que poseemos ventajas comparativas como en aquellas que pueden desarrollarse a través de ventajas competitivas adquiridas.

En el capítulo siguiente de este documento se profundizará el análisis respecto de los beneficios sociales que genera el hecho de contar con una población más educada y capacitada –ya que siempre habrá parte del conocimiento adquirido que se diseminará por el tejido social–, y también de la falta de incentivos suficientes para que la sola acción privada lleve el capital humano a los niveles que el país necesita, lo que justifica la acción pública complementaria en la generación de uno de los pilares que hemos definidos como fundamentales para la competitividad del país.

Ello nos permite concentrarnos aquí en el diagnóstico del problema, que comienza por establecer dos brechas en las cuales el país presenta manifiestas insuficiencias cuando se le compara con países que pueden constituir una adecuada referencia: la aún baja cobertura de la educación preescolar y terciaria, y la deficiente calidad de la formación en todos los niveles, la que ha sido ampliamente reconocida por estudios nacionales e internacionales, especialmente la prueba PISA¹³.

¹³ La prueba PISA es un estudio coordinado por la Organización para el Desarrollo Económico (OECD) que evalúa cada tres años, en los países de la OECD, los conocimientos y habilidades de los alumnos de 15 años en Comprensión Lectora, Matemáticas y Ciencias. Después de la primera aplicación en 2000, la OECD abrió a países no miembros la posibilidad de participar en el estudio. En 2001 se aplicó en Chile por primera vez y se repitió en 2006. El promedio de países participantes alcanza los 40.

FIGURA 3
Años de escolaridad en Chile



En 2000, la población chilena mayor de 15 años alcanzaba un promedio de escolaridad de 10 años, un año menos que lo que debía mostrar un país de acuerdo a su nivel de ingreso, según la tendencia generada a partir de los países de rápido crecimiento. Aunque en los últimos años Chile ha mejorado su promedio, estimaciones de Cohen y Soto (2000) apuntan a que la escolaridad llegaría a 10,77 años en 2010, mientras la curva marcada por los países de rápido crecimiento apunta a que el país debería estar en un promedio de 12 años. Esto nos alerta a que la brecha podría estar incrementándose.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir de: "The World Economy: Historical Statistics", A. Maddison, 2001; y Cohen y Soto (2000), "Growth & Human Capital: Good data, good results". Discussion papers N° 3025, CEPR.



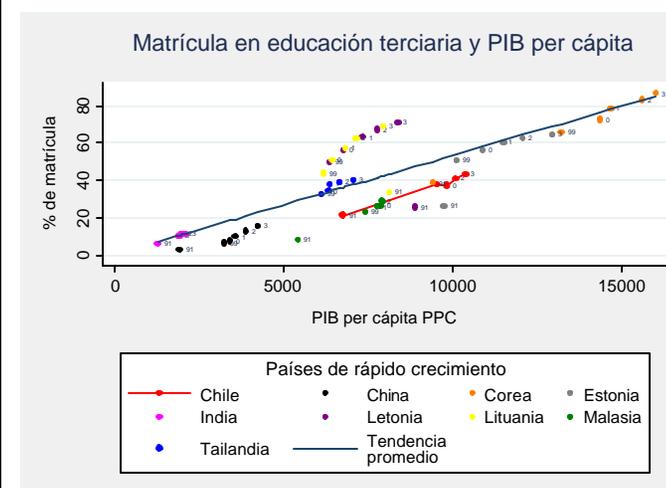
Insuficiente cobertura: Si bien desde 1975 la escolaridad en Chile ha venido aumentando a una tasa promedio del 6%, ésta es aún insuficiente en relación con los desafíos que el país tiene por delante. Dado su nivel de desarrollo, Chile debió haber alcanzado los 11 años de escolaridad promedio en 2000¹⁴, pero sólo estaba en 10, y aunque las proyecciones hablan de un aumento hacia 2010, este impulso no sería suficiente para cerrar las brechas respecto de sus competidores más directos. Esto significa que es necesario tomar acciones para mejorar nuestro promedio con la mira puesta en llegar a los 14 años promedio cuando el país se encumbre a los US\$25.000 de ingreso *per cápita*, según la tendencia que muestran los países con los que Chile debe compararse naturalmente. [ver Figura 3]

Es más, si se analiza la experiencia de países que han dado un salto en sus tasas de crecimiento en los últimos 30 años, se verifica que la tasa a la que ha crecido la escolaridad es baja en relación con la de esas naciones. Por ejemplo, Corea, en un intervalo de 30 años, pasó de 6,6 a 10,8 años de educación promedio de la población, describiendo una tasa promedio de crecimiento en el nivel de escolaridad de casi un 11%. Además, dicho país alcanzaba en 1975 un nivel de ingreso *per cápita* inferior al de Chile, mientras que en el 2000 lo superaba en un 50%. En efecto, en el intervalo 1975-2000 el ingreso *per cápita* de Chile a intervalos de 5 años creció a una tasa promedio del 20%, mientras que Corea lo hizo al 36%.

Si se considera sólo la educación terciaria, uno de los aspectos importantes para la competitividad de un país, el panorama es similar. Primero, los montos de matrícula en este nivel (43%) están muy por debajo de los que muestra el grupo de países referentes (los que incluso llegan hasta el 80%) [ver Figura 4]. Entre 1991 y 2004, además, el ritmo de aumento de la matrícula en educación terciaria, si bien fue muy superior a la tasa histórica, fue todavía considerablemente inferior a la del mismo grupo [ver Figura 5].

El hecho de que las tasas a las que han crecido tanto la escolaridad como

FIGURA 4
Educación terciaria



El gráfico muestra que en Chile el porcentaje de alumnos matriculados sobre el total de las personas en edad de participación en educación terciaria es menor que aquel porcentaje que le correspondería dado su nivel de ingreso.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir de A. Maddison (2001), "The World Economy: Historical Statistics" y "World Development Indicators", Banco Mundial (2006). La sigla PPC indica Paridad del Poder de Compra.

¹⁴ Los 11 años de escolaridad surgen de los antecedentes de la figura 3.



el ingreso *per cápita* en estos países superen las del nuestro es una señal clara de que si no se modifica la velocidad a la que estamos construyendo capital humano, nos iremos quedando sistemáticamente rezagados, perdiendo competitividad en el mundo. Por ello Chile debiera plantearse el desafío de apurar la marcha y eliminar estas brechas de aquí a 2020, para alcanzar en ese momento una matrícula en educación terciaria cercana al 80%, un nivel en torno al que muestran hoy países como Corea, Lituania y Letonia.

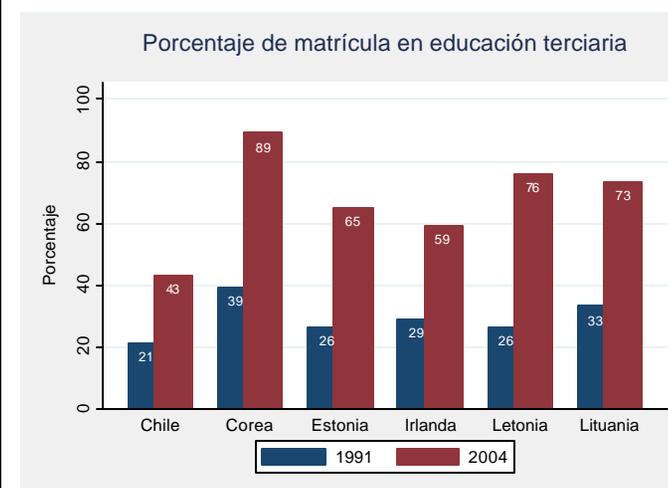
Baja calidad: El resultado de Chile en pruebas internacionales que miden conocimiento y habilidades en matemáticas, ciencias y comprensión lectora es muy inferior al de la mayoría de los países que participan de estas evaluaciones, revelando un desempeño relativo bastante inferior: países con un ingreso por habitante similar al nuestro, como Letonia y Malasia, obtienen resultados muy superiores. Los gráficos de la Figura 6 muestran que Chile se ubica en una posición muy por debajo de la curva de tendencia en todas las pruebas analizadas y que, dado nuestro nivel de desarrollo, el resultado en las pruebas debiera ser de al menos un 30% mayor.

Lo anterior no es una novedad. Diversas instituciones internacionales como la OCDE, el Banco Mundial, el Fondo Monetario internacional (FMI) y el World Economic Forum han enfatizado la importancia de mejorar el capital humano de Chile para alcanzar mayores tasas de crecimiento de largo plazo. Mejorar la calidad de la educación constituye un desafío urgente, ya que sólo así el país estará capacitado para acortar las brechas que lo separan tanto de sus competidores como de su meta de dar el salto definitivo al desarrollo.

Cobertura y calidad, en todo caso, son dos variables íntimamente relacionadas. Y ambas, a su vez, se relacionan con una tercera que es el financiamiento.

Dado que el sistema escolar ha alcanzado ya niveles de cobertura

FIGURA 5
Educación terciaria



Los países bálticos, Irlanda y Corea (que muestran altas tasas de crecimiento en los últimos 10 años) han dado un salto mucho más fuerte que Chile en matrícula en educación terciaria, alcanzando niveles que en algunos casos duplican las cifras de nuestro país.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir de "World Development Indicators", Banco Mundial (2006).



superiores al 99% en enseñanza básica y al 92% en enseñanza media¹⁵, la respuesta para mejorar sustancialmente la escolaridad es aumentar la cobertura de la educación terciaria (técnica, universitaria y de adultos), un aspecto donde el país, a pesar de los avances más recientes, como se dijo, no está caminando con suficiente velocidad. En primer lugar, porque existe un número de jóvenes que, teniendo las capacidades para seguir sus estudios superiores, no puede acceder a ellos por problemas de financiamiento. Y en segundo término, porque para aumentar masivamente la matrícula terciaria se deben atacar los problemas de calidad que persisten en nuestra educación básica y media: sólo será efectivo y eficiente elevar la cantidad de jóvenes que ingresa a la educación terciaria si éstos tienen las competencias básicas que les permitan aprovechar cabalmente esa oportunidad, asegurando de paso al país un real salto en capital humano con impacto en la productividad.

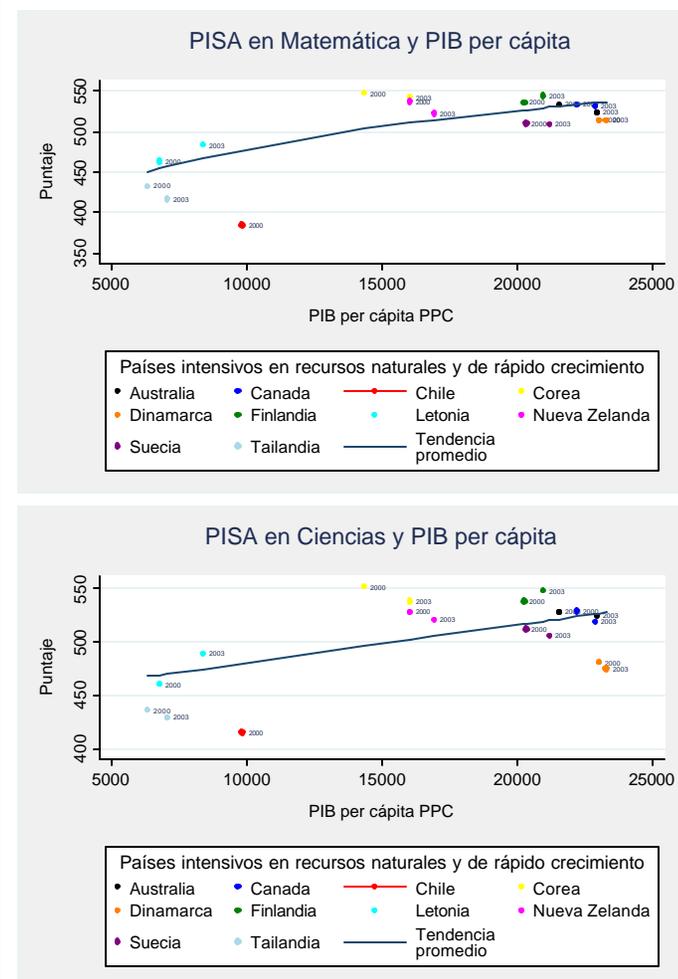
Este déficit de calidad, en tanto, tiene dos vertientes de solución.

La primera depende de una importante mejora a nivel de gestión que eleve la eficiencia en el uso de los recursos. Se requiere para ello: i) un adecuado nivel de gobernabilidad del sistema, a través de una correcta organización del Ejecutivo, que es el mandante para la gran mayoría de las instituciones de enseñanza básica, media y terciaria del país ii) una relación clara y una rendición efectiva de cuentas de los agentes educacionales ante su mandante, tanto respecto del uso de los recursos como de sus resultados, y iii) una solución a las fallas de información que permita que, además de la relación del mandante con el agente educacional, exista un control efectivo de los usuarios del sistema (que en ocasiones son co-mandantes, cuando hay financiamiento compartido, o únicos mandantes, como en el caso de la educación particular no subvencionada)¹⁶.

¹⁵ Según datos de la encuesta Casen 2003.

¹⁶ Todos estos aspectos son el centro de la discusión del capítulo 3 y son aplicables tanto a los problemas de la educación como a otros mercados. Relevar estos tres aspectos no significa desconocer, por ejemplo, que es necesaria una mayor pertinencia de los contenidos que entrega el sistema educacional en sus etapas más tardías con la realidad del mundo laboral; o bien la urgencia de mejorar los sistemas formativos docentes.

FIGURA 6
Resultados de Chile en la prueba PISA



Continúa en la página siguiente...



La segunda, en tanto, apunta a la necesidad de mayores recursos. De hecho, la OCDE indica que diferencias en el gasto acumulado por alumno explican en un 54% la variación del desempeño promedio entre países en la prueba PISA. Veamos, entonces, como esta comparativamente nuestro país en el ámbito del financiamiento.

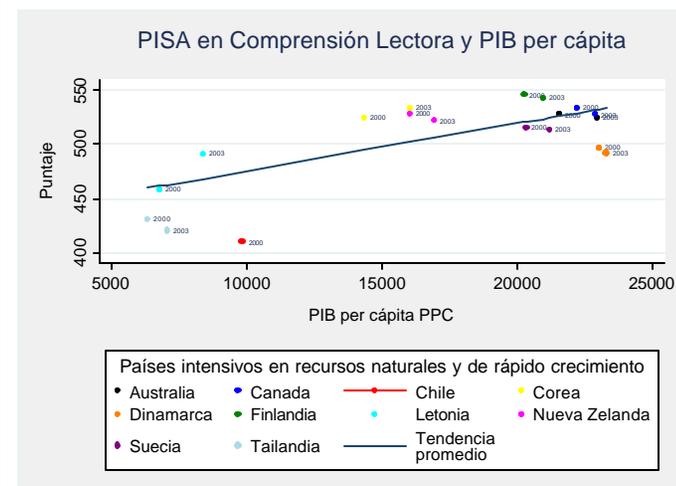
Un nuevo esfuerzo en educación

Si se revisan las cifras internacionales de gasto total en educación como porcentaje del PIB, Chile aparece entre aquellas naciones con mejor indicador (6,8% del PIB), incluso por sobre la media de los países de la OCDE (6,35%) [ver Figura 7]. Ello, en una primera mirada, corroboraría que las deficiencias que muestra el país en cobertura y calidad tendrían en su origen problemas de eficiencia y gobernabilidad, y por ello cualquier reforma en esta área debe comenzar preguntándose sobre esos problemas.

Y aunque hay mucho de cierto en lo anterior, razón por la que hemos partido destacando la necesidad de mejorar la eficiencia, no es menos cierto que es necesario analizar con mayor detenimiento estos datos antes de llegar a conclusiones más certeras, porque el gasto total como porcentaje del PIB no da todas luces para entender el problema. Por ejemplo, es necesario considerar las diferencias demográficas entre los distintos países y sus disímiles niveles de desarrollo, y ello obliga a hacer un foco especial en el desempeño del país en términos de gasto por estudiante.

Si se analiza el gasto anual de Chile por estudiante, nuestro cometido cae muy por debajo de la media de la OCDE (US\$2.900 versus US\$7.550 por persona) [ver Figura 7], precisamente por el hecho de que en Chile hay proporcionalmente más personas en edad escolar que en los países con que se compara, lo que significa que se debe repartir el dinero entre un número mayor de beneficiarios, y porque el PIB chileno es menor al de muchas de las naciones de la muestra, lo que implica que con un porcentaje menor del PIB destinado a educación, los países más ricos pueden gastar efectivamente mucho más dinero por alumno que Chile.

FIGURA 6



El nivel de competencias básicas mostrado por alumnos chilenos en las pruebas internacionales PISA está por debajo de lo que se debiera esperar según el nivel de ingreso del país y la tendencia que marcan los países de rápido crecimiento y aquellos abundantes en recursos naturales.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir de A. Maddison (2001), "The World Economy: Historical Statistics"; "Literacy skills for the world of tomorrow. Further results from PISA 2000", OECD, UNESCO-UIS (2003), "Learning for Tomorrow's World. First results from PISA 2003", OECD (2004). PPC indica Paridad del Poder de Compra.



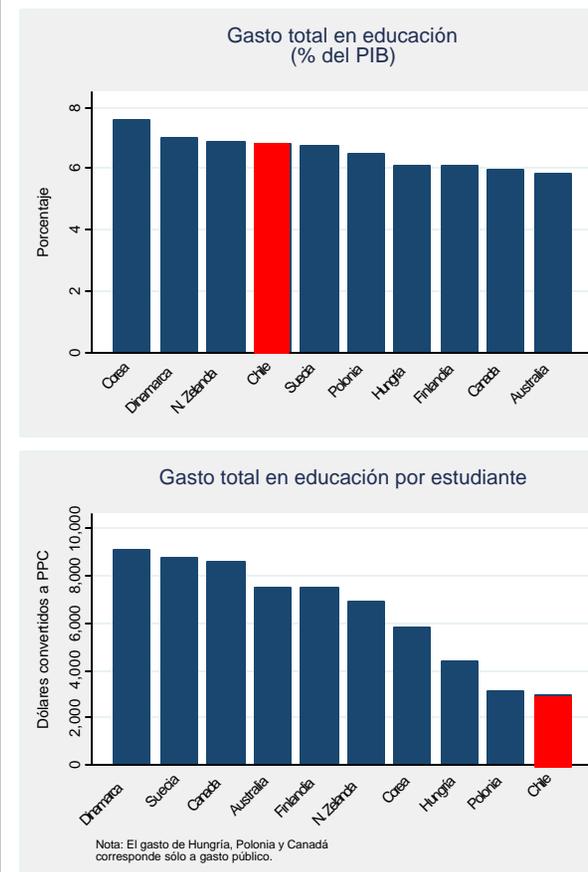
Pero, como resulta obvio, la comparación con países ricos no resulta muy justa para Chile. Así, lo lógico es medir el gasto por estudiante, pero controlado por el ingreso *per cápita*. Desgraciadamente también en esa medición el país está por debajo, por ejemplo, de lo que hoy invierten Polonia y Hungría, naciones que están en el mismo rango de ingreso que Chile.

Y el análisis aún no está completo, porque es necesario tomar en cuenta un problema adicional: la composición del gasto en educación según el origen de los recursos: público o privado.

La evidencia señala que el aporte del sector privado a la educación en Chile, como porcentaje del total, es proporcionalmente mucho más alto que en la media de los países medidos por la OCDE (de hecho la proporción es la más alta, en todos los niveles) y que, además, está muy concentrado en los sectores más acomodados de la población. Así, se observa que el gasto en educación es creciente a medida que aumenta el ingreso familiar, al punto que el gasto por estudiante del 20% más rico de la población es casi tres veces superior al del 20% más pobre (\$1.703.132 anuales versus \$590.764). A esta gran diferencia, se suma el hecho que el gasto en educación de los alumnos del 20% más pobre del país es financiado en un 85% por el Estado, porcentaje que sólo llega al 16% en el caso del quintil más acomodado de la población. [ver Tabla 1] Todo ello se traduce en que, como revela la encuesta Casen 2003, más del 70% de los estudiantes chilenos dependen preferentemente del aporte público para el financiamiento de su educación.

Como de lo que se trata aquí es de viabilizar la construcción de capital humano en gran escala, es menester analizar comparativamente el financiamiento público a la educación, toda vez que es difícil pensar que se podrían allegar muchos más recursos familiares en el caso de los estudiantes pertenecientes a los tres quintiles más pobres. Veamos la evidencia; si se compara a Chile a nivel internacional, es posible verificar que el gasto público en educación como porcentaje del PIB [ver Figura 8] y, más aún el gasto público en educación por persona en edad escolar, como fracción del ingreso *per cápita* [ver Figura 9], se encuentran en niveles inferiores a la tendencia descrita por países en desarrollo

FIGURA 7
Gasto total vs. gasto por estudiante en educación



Chile presenta un gasto en educación como porcentaje del PIB al mismo nivel que los países desarrollados de referencia (arriba). Sin embargo, en términos absolutos, el país presenta un gasto anual por estudiante menor que los países desarrollados de referencia e incluso menor que países de similar ingreso per cápita, como Hungría y Polonia (abajo). Hay que notar que en el caso de estos últimos, la cifras sólo corresponden al gasto público.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir de "Education at a Glance", OCDE, 2006.



que pueden ser referentes para el nuestro.

Tabla 1

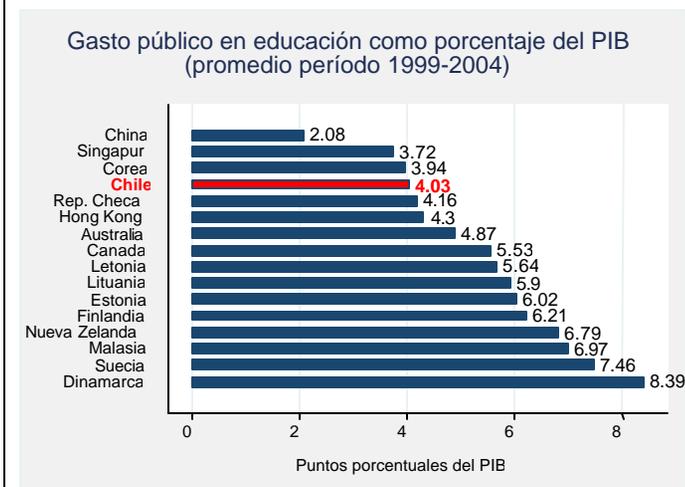
	Quintil de Ingreso				
	I	II	III	IV	V
Gasto Público por Alumno	500.412	477.987	441.687	411.686	276.404
Gasto Privado por Alumno	90.352	167.486	341.002	550.402	1.426.727
Gasto total por Alumno	590.764	645.473	782.689	962.088	1.703.132

Fuente: Marcel M. y C. Tokman, Estudios de Finanzas Públicas, Dirección de Presupuestos, Ministerio de Hacienda, 2005.

Lo anterior significa que el gasto público por estudiante, controlando por el ingreso per cápita y por la evidencia que muestra que los países gastan más en educación cuando son más ricos, se muestra reducido. Si bien el foco y los recursos destinados últimamente a educación pre-escolar, así como el proyecto de subvención diferenciada, son avances en la dirección correcta, la tarea de ponernos al día en la calificación de nuestros recursos humanos entrañara muy probablemente una demanda adicional de recursos, públicos y privados, en montos bastante significativos.

Sería prematuro a estas alturas estimar los requerimientos de financiamiento que se desprenderían del cierre de las brechas de cobertura y calidad. Pero una noción al respecto se puede inferir de las comparaciones internacionales. En efecto, si se compara a Chile a nivel internacional se comprueba que el gasto total por estudiante es inferior a la media verificada en 2003 por la OCDE para países que son referentes obligados para Chile. Además, el gasto público en educación por persona en edad escolar es actualmente

FIGURA 8
Gasto público en educación



La mayoría de los países de rápido crecimiento y abundantes en recursos naturales presentan un nivel de gasto público en educación superior al de Chile, excepto Corea y Singapur. Sin embargo, estos últimos presentan un gran porcentaje de gasto privado.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir de "World Development Indicators", Banco Mundial (2006).



alrededor del 10% del ingreso *per cápita*, cifra muy inferior a la de sus pares, aún ajustada por nivel de ingreso. [ver Figura 9]

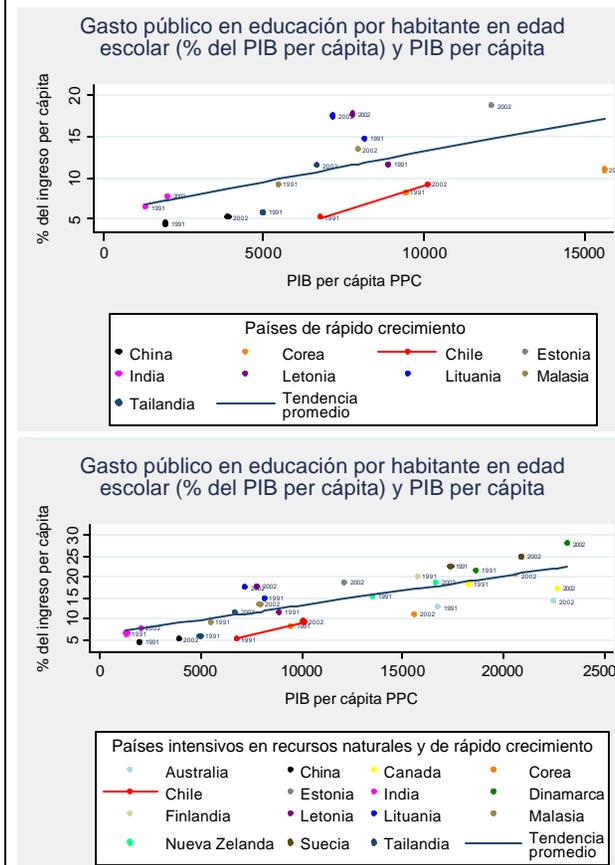
Ahora bien, aunque la diferencial de gasto público es general en los niveles primario, secundario y terciario, el problema es más agudo en este último nivel. Para elevar la matrícula en educación terciaria, el problema del financiamiento podría ir transformándose en una restricción mayor en el futuro en la medida que las mejoras en la calidad de la enseñanza media eleven el número de alumnos capacitados para seguir avanzando en la educación superior. No disponer del financiamiento requerido para atender a estos nuevos estudiantes transformaría en estéril el esfuerzo desplegado en calidad en los niveles básico y medio.¹⁷

Los datos expuestos dan luces respecto de hacia dónde debiera dirigirse la política educacional en los próximos años, teniendo en cuenta, insistimos, las variables demográficas que sitúan a Chile entre aquellos países que verán caer su población escolar en las próximas décadas, lo que abriría un espacio para mejorar el gasto por alumno.

La lección de Taiwán, Corea y Malasia -países que comenzaron con un nivel de desarrollo inferior al de Chile hace 30 años- es clara: tasas de crecimiento mucho más aceleradas van acompañadas de incrementos permanentes en sus niveles de educación (cobertura y calidad). Y esto, frente al desafío de la Economía del Conocimiento es esencial, porque, en ese escenario, sólo quien invierte en aprender a correr de la manera debida, acelerará de manera sostenida y llegará más lejos. Más aun si se tiene en cuenta que sólo sobre la base del desarrollo del capital humano será posible avanzar en investigación científica y desarrollo tecnológico insumos que son fundamentales para la innovación y la competitividad.

¹⁷ Pero incluso en este nivel un cálculo financiero es arriesgado. Como se verá en el próximo capítulo, es plenamente justificado que el estado avale el financiamiento privado a los estudiantes, en base a problemas de intangibilidad de activos y economías de red. No obstante, los subsidios implícitos en la tasa de interés resultante debieran decrecer con el nivel de ingreso de las familias, lo que podría liberar recursos actualmente desfocalizados y, con ello, ampliar la cobertura.

FIGURA 9
Gasto público en educación
(por personas menores de 24 años)



El gasto público en educación en Chile por persona en edad escolar –co porcentaje del ingreso *per cápita*– es inferior a lo que le correspondería : la tendencia que presentan los países de rápido crecimiento (arriba) y también si se agregan países exitosos, ricos en recursos naturales (abajo)

Fuente: Consejo de Innovación. A partir de "The World Economy: Historical Statistics" A. Maddison (2001); "World Economic Outlook" (Sept. 2006), FMI; "World Development Indicators", Banco Mundial (2006); "World Population Prospects: The 2004 Revision Population Database", Naciones Unidas (2005); "World Development Indicators", Banco Mundial (2006). PPC indica Paridad del Poder de Compra.



Reveladas ya estas grandes brechas, el Consejo ha optado por abstenerse, por ahora, de avanzar en la definición de otras metas e indicadores más específicos en relación con capital humano –como también en I+D–, a la espera de contar, gracias a estudios que ya están en marcha, con una mayor claridad respecto de las reales necesidades específicas del país en la materia, evitando así hacer una extrapolación mecánica de datos que, aunque en otros países pueden ser relevantes, podrían no ser los adecuados de aplicar en Chile¹⁸.

El Consejo está conciente de que los recursos públicos son complejos de reunir, y que las demandas adicionales suelen introducir tensiones políticas y dificultades a las autoridades que pueden conspirar en contra del propio proceso de crecimiento que se desea solidificar. Para lograr avances reales asociados a una mayor disponibilidad de recursos es menester clarificar en la mayor medida posible que debe hacer el Estado y que debe ser encargado a la iniciativa privada. La confusión de roles lleva a problemas de captura e ineficiencia y a una pérdida de credibilidad en el estado, el sector privado y, en definitiva, en nosotros mismos. Por ello, en este informe (capítulos 2 y 3) se abunda en la conceptualización de las bases analíticas que permitan una adecuada separación y complementación de roles entre lo privado y lo público, sobre la base de establecer las competencias y limitaciones de cada sector. Como se podrá colegir, sobre la base de los conceptos que se plantean en este informe, nuestro sistema de innovación, desde la formación de recursos humanos, pasando por la investigación científica, la adaptación de tecnología, y hasta llegar a la innovación en la empresa, adolece de algunas serias fallas de organización que impactan adversamente su costo-efectividad, más allá de que cierta y afortunadamente se encuentren experiencias muy positivas en algunas áreas. Por lo mismo, las

¹⁸ Indicadores tales como el número de doctores por habitante o la cantidad de profesionales de la ingeniería son usados corrientemente como datos respecto de brechas que el país debiera intentar cerrar para avanzar en innovación y competitividad. Aunque es probable que algunas de estas condiciones sean aplicables a Chile, también puede darse que las grandes falencias del país estén hoy en otras áreas, sean profesionales o técnicas, que el Consejo prefiere explorar antes de sugerir acciones en algún área específica.



mejorías de organización, la adecuada estructura de incentivos y la precisión en la separación de roles entre lo privado y lo público, son componentes esenciales, tanto como la adecuada provisión de recursos, en esta tarea.



II. 2 UN MAYOR ESFUERZO EN I+D

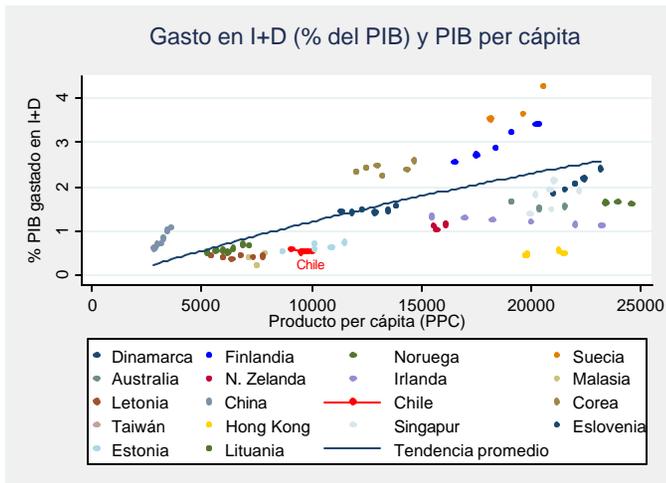
Como se dijo anteriormente, la Productividad Total de Factores (PTF) se ha ido transformando en un aspecto cada vez más relevante para explicar el crecimiento de los países. Y aunque los elementos que influyen en ella son múltiples y diversos –calidad de las instituciones, estabilidad macroeconómica, apertura de la economía, educación o innovación-, estudios recientes han demostrado que el aumento de la PTF depende fuertemente al menos de dos factores muy relevantes para este Consejo: la calidad de los recursos humanos y el gasto en investigación y desarrollo (I+D).

Así, un análisis basado en el comportamiento de 15 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) concluye que no es correcto argumentar que los países ricos inviertan más en I+D porque son ricos, sino que son ricos porque invierten más en I+D.

La pregunta que debemos hacernos es cómo está nuestro país en esta variable. Al compararnos con economías más desarrolladas y con las que cambiaron positivamente su tendencia de crecimiento nos encontramos con que Chile gasta o invierte relativamente poco en I+D. Para el 2004, Chile invertía un 0,68% del PIB en I+D, a diferencia del 2,4% que invertía Corea del Sur cuando tenía un nivel de ingreso *per cápita* similar al que tuvo Chile. O el de Irlanda, que era de 1,3% del PIB, o el de Eslovenia, de 1,4%. A su vez, comparado con países de alto desarrollo, las diferencias son aún mayores: Israel encabeza la lista de las naciones que más invierten en I+D con un 4,9% del PIB, seguido por Suecia con 4%, Finlandia con 3,5% y USA con 2,6%. Como conclusión, con excepción de Hong Kong, todos los países igual o más desarrollados que Chile presentan un nivel de inversión en I+D, como fracción de su PIB, superior al de nuestro país y, aún más, ya lo presentaban cuando su desarrollo era similar al nuestro. [ver Figura 10]

En el horizonte de los US\$ 25.000 *per cápita* que, según las metas planteadas anteriormente, el país debiera alcanzar en 15 años más, su gasto en

FIGURA 10
Cuánto invierte Chile en I+D



En Chile, el gasto en I+D como porcentaje del PIB es inferior a lo que le correspondería según su nivel de ingreso, comparado con la tendencia de los países exitosos, ricos en recursos naturales y de rápido crecimiento.

Fuente: Unidad de Estudios, Secretaría Ejecutiva, Consejo de Innovación. A partir de "World Development Indicators", Banco Mundial (sep. 2006); "The World Economy: Historical Statistics", A. Maddison (2001); "World Economic Outlook", Fondo Monetario Internacional (Sept. 2006).



I+D debiera empujarse en torno al 2,3% del PIB, y ello exigiría aumentar este gasto en un 13% anual hasta el 2021.

Una tendencia interesante es la que se observa en los países que invierten una fuerte proporción de su PIB en I+D respecto de la distribución del esfuerzo de inversión entre los sectores privado y público. Los países desarrollados cuentan con una importante proporción del mismo por parte del sector privado, en relación con el sector público. Esta distribución para Chile en el 2004 fue de un 37% privado versus un 53% público¹⁹, pero en 2021 el 50% de los recursos debieran ser aportados por el sector privado, que se esperaría pasara de representar un 1,24% del PIB (versus el 0,25% de 2004), mientras que el gasto público, debiera alcanzar un 0,7% del Producto (un 35% del total). [ver Figura 11]

El bajo nivel de esfuerzo del sector privado, medido como el gasto en I+D que realiza, se puede apreciar en las cifras que arroja la última Encuesta de Innovación e I+D en Chile del 2004, efectuada a todas las empresas, públicas y privadas, de los sectores productivos con más de 2501 UF: sólo un 11,2% del total del universo de 24.500 empresas encuestadas realiza gasto en I+D.

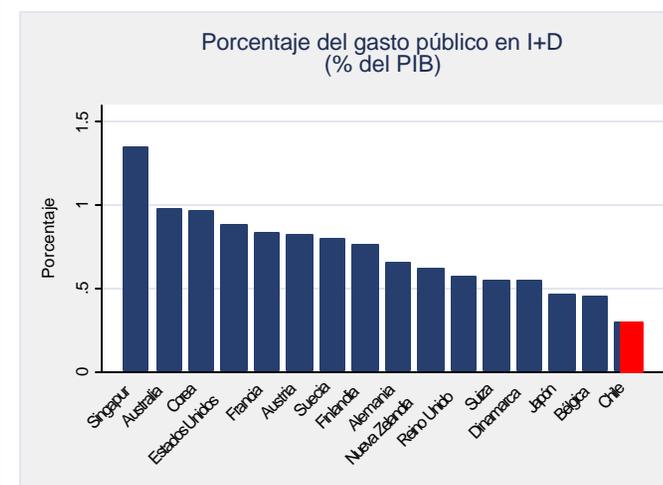
Si consideramos otros indicadores de “insumos o actividades para la innovación” en el sector empresarial, también muestran niveles muy bajos. Tal es el caso de la cantidad de establecimientos que son titulares de derechos de propiedad intelectual (patentes, derechos de obtención de variedades vegetales o derechos de autor, sin incluir marcas comerciales) que alcanza sólo al 10% del total.

Para agregar más antecedentes que señalan la necesidad urgente de innovar en Chile, existe evidencia en la literatura de que existe un rezago temporal significativo entre la ejecución del gasto en I+D y sus resultados en la PTF de los países²⁰. Este alcanza en promedio cuatro años, aunque puede variar de acuerdo al sector productivo de que se trate, ya que puede ir desde dos años,

¹⁹ El restante 7% proviene de la I+D de extranjeros en Chile.

²⁰ Rouvinen, P. “R&D-Productivity dynamics: Causalita, lags and dry holes”, Journal of Applied Economics, vol 5, N° 1, pp 123-156. 2002.

FIGURA 11
Composición del gasto en I+D



El gasto público de Chile en I+D, que en 2004 se ubicaba en 0,3% del PIB, es menor que el de los países desarrollados.

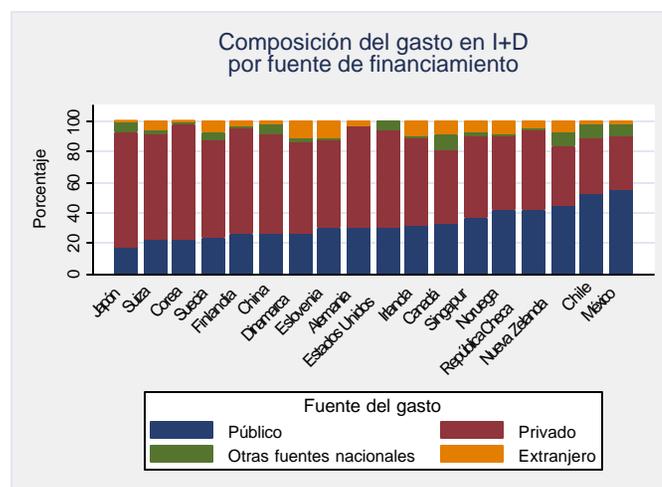
Fuente: Unidad de Estudios de la Secretaría del Consejo de Innovación para la Competitividad, a partir de datos del Main Science and Technology Indicators, OECD.



como en la industria de maquinaria eléctrica y equipos de comunicaciones, hasta cinco, como sería el caso de medicinas y fármacos.

Si se analiza el gasto público -tanto como porcentaje del PIB como en términos absolutos- que realizan los países innovadores, se encuentran grandes diferencias entre ellos y el caso chileno, como se puede apreciar en la Figura 12.

FIGURA 12
Composición del gasto en I+D



País	Gasto Público I+D US\$ miles de millones
Estados Unidos	96,7
Japón	21,3
Alemania	17,9
Francia	14,9
Reino Unido	10,4
Corea	6,5
Australia	4
Suecia	2,44
Austria	1,9
Suiza	1,73
Finlandia	1,43
Bélgica	1,38
Dinamarca	1,15
Singapur	0,98
Nueva Zelanda	0,49
Chile	0,3

El gráfico muestra las naciones exitosas y el porcentaje del PIB que destina el sector público al gasto en I+D. Singapur, Australia y Corea son los países cuyo porcentaje de gasto público en I+D con respecto al PIB es mayor. Sin embargo, Estados Unidos, Japón y Alemania son los que lideran el gasto en términos absolutos (tabla). Chile, en términos relativos (% del PIB) y en términos absolutos, ocupa el último lugar.

Fuente: Unidad de Estudios de la Secretaría del Consejo de Innovación para la Competitividad, a partir de datos del Main Science and Technology Indicators, OECD.



II. 3 DIVERSIDAD PRODUCTIVA: IR MÁS ALLÁ

El Banco Mundial afirma que la creación de sectores dinámicos basados en recursos naturales no es incompatible con la construcción de nuevas ventajas comparativas en industrias móviles y de alta tecnología. Más aun, es deseable que esto ocurra, ya que existe evidencia de que la diversidad productiva –expresada, por ejemplo, en la densidad de las exportaciones– favorece el crecimiento de los países²¹, porque en la medida que se crean nuevos sectores y nuevas relaciones, se crean o revelan también nuevas potencialidades que pueden catapultar enormes saltos en la economía de un país. [\[ver Recuadro 6\]](#)

No se trata, entonces, de plantear la necesidad de una mayor diversidad productiva como una manera de huir de la “maldición de los recursos naturales”, que no existe, sino de mirar el desarrollo productivo del país con sentido estratégico y de entender que sobre la base de las ventajas estáticas que dan los recursos naturales, la tarea para avanzar hacia el desarrollo es ir construyendo nuevas ventajas dinámicas. Primero inyectando conocimiento a esta producción, potenciando los *clusters* existentes ligados principalmente a los recursos naturales, y luego transitando de manera paulatina a sectores basados en mayor medida en una utilización intensiva del conocimiento.

Algunos árboles no dejan ver el bosque

La primera pregunta es por qué se produce la concentración productiva y cuáles son los factores que la convierten en una traba para el crecimiento. Un documento publicado recientemente por investigadores del Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard avanza en ambos sentidos²², utilizando para ello una metáfora muy explicativa.

²¹ Hausmann, Hwang y Rodrik (2005)

²² Hausmann, Ricardo y Bailey Klinger. *Structural transformation en patterns of corporate advantage in the product space*. Working papers. Center for International Development at Harvard University. Agosto 2006.

RECUADRO 6 POR QUÉ LOS CLUSTERS

Buscar el desarrollo de la Economía del Conocimiento y la diversificación en Chile mediante el potenciamiento de los *clusters* hoy existentes o nacientes (principalmente ligados a recursos naturales) se fundamenta en que estos conglomerados han sido definidos como “fábricas de competitividad”, pues tienen tres características:

- Enfocan mejor las necesidades de los clientes, que son el corazón de la ventaja competitiva, al estar organizados alrededor de clientes y usos finales,
 - Crean mercados más eficientes y menores costos de transacción (por ejemplo, costos de búsqueda) para todos los jugadores del *cluster* y, por ello, dinamizan la productividad.
 - Son centros de innovación, simultáneamente por la extrema rivalidad que se da en algunas áreas y por la cooperación fluida que se da en otras.
-



Sus autores –Ricardo Hausmann y Bailey Klinger– asimilan la realidad económica de un país con un bosque en el que se pueden ver, a simple vista, algunas zonas más pobladas de árboles y otras más ralas. Los árboles más altos y más fuertes –que son los que más se ven– son aquellos sectores productivos más potentes de la economía, como podrían ser en Chile la minería del cobre o la industria de la celulosa. Estos árboles tienen la capacidad de agrupar en torno a ellos a otros sectores relacionados que terminan conformando grandes áreas densas de vegetación.

Pero hay más. En torno a los árboles más grandes, no sólo existe una confluencia productiva sino también un efecto que se traduce en que las políticas públicas y la organización institucional del país se van acomodando a favor de ellos –que tienen, por cierto, la capacidad de hacer sentir su presencia–, dejando sin luz áreas en las que podrían desarrollarse árboles que son más pequeños u otro tipo de árboles, incluso algunos con altas posibilidades de crecimiento.

En este bosque de sectores productivos, las empresas son “monos” que van fertilizando el terreno en la medida que pueden saltar de un árbol a otro, haciendo más denso el bosque e incluso ampliando sus fronteras. Pero si la distancia entre los árboles es demasiado grande y existen grandes zonas despobladas, esta fertilización no se produce y el bosque no crece ni se densifica.

Para la economía de un país, esto se traduce en que la estructura de sus exportaciones tiende a concentrarse en pocos sectores y productos. Y, en definitiva, en el peligro de estar perdiendo potencialidades enormes en algunas áreas simplemente porque no ha habido terreno fértil para que se desarrollen otras actividades, ya sea porque no existe una voz que lo demande o bien porque el Estado es miope para descubrir esas necesidades debido a que está especialmente concentrado en los árboles más grandes y frondosos.

En Chile y en los demás países ricos en recursos naturales, esta abundancia se ha traducido lógicamente en estructuras productivas orientadas a ellos y en una cierta inercia institucional del sistema a favor de este tipo de industrias. Todo esto ha significado también una mayor volatilidad del crecimiento del país (derivada de la mayor volatilidad de los precios de los



commodities versus otros productos), lo que ha puesto constantemente a prueba a las autoridades de gobierno, que han debido hacer frente a lo largo de la historia tanto a períodos de ingresos abundantes como a otros de vacas muy flacas. Así, se puede afirmar, entonces, que el buen o mal desempeño de los países ricos en recursos naturales depende de la idoneidad de su política de desarrollo y no del hecho mismo de tener recursos naturales²³, como plantea la teoría de la “maldición”.

Por todo lo anterior, en la elaboración de esta Estrategia, el Consejo ha decidido preguntarse dónde pueden existir espacios para incubar sectores con potencial, qué fallas pueden estar impidiendo la aparición de esas ventajas y qué puede hacer el Estado –por la vía de la provisión de bienes públicos, por ejemplo– y los privados para que estos árboles nuevos puedan crecer y desarrollarse.

Pero la historia ha demostrado que no es eficiente la mera aplicación mecánica de políticas que busquen generar ventajas artificiales con el fin de desarrollar alguna industria. Y por ello, para dar inicio a la identificación de sectores, actividades y políticas específicas, este Consejo ha encargado, a través de una licitación internacional, un análisis sistemático, no arbitrario ni cargado de la inercia producida por los “grandes árboles del bosque chileno”, que permitirá identificarlos y hacer propuestas focalizadas hacia ellos.

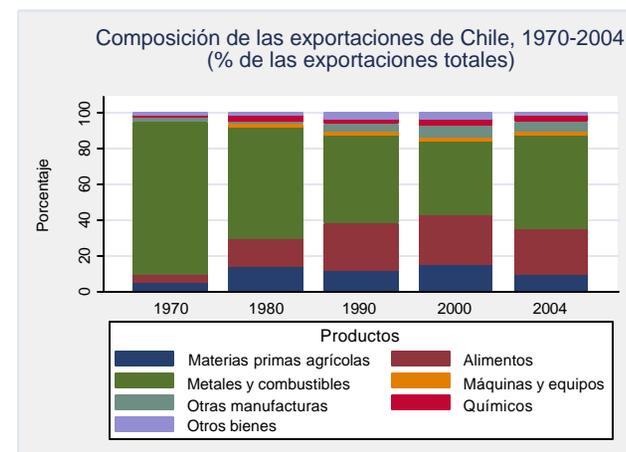
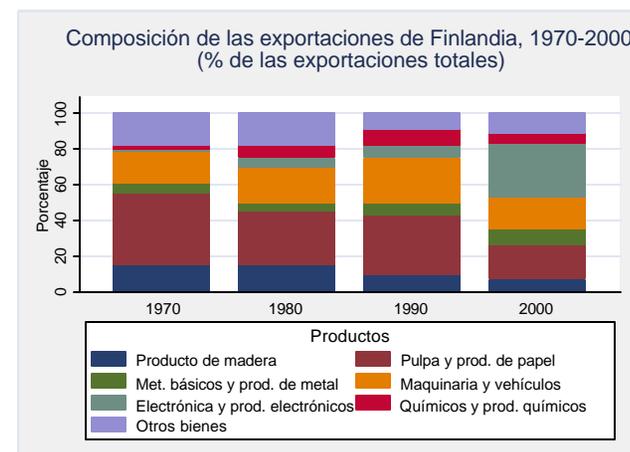
Menos volatilidad, más crecimiento

El efecto de la diversificación sobre el crecimiento se manifestaría a través de dos canales: i) en primer lugar, porque la diversificación productiva genera una menor volatilidad de las exportaciones y ello incide en una menor volatilidad de la economía del país. En efecto, economías más inestables crecen más lento que economías más protegidas de fluctuaciones cíclicas; ii) y en segundo lugar, porque permite ir más allá de las ventajas comparativas tradicionales, las que usualmente son muy pocas en economías de menores ingresos.

²³ Ramos, Joseph. *Una estrategia de desarrollo a partir de los complejos productivos (clusters) en torno a los recursos naturales ¿una estrategia prometedora?* Cepal, 1999.

FIGURA 13

Evolución de las exportaciones



Mientras Finlandia ha diversificado su canasta exportadora en los últimos 30 años, Chile mantiene al cobre como su principal producto exportado, aunque desde 1970 a la fecha haya disminuido su participación sobre el total de los envíos.

Fuente: Unidad de Estudios de la Secretaría del Consejo de Innovación para la Competitividad. A partir de datos de la Unctad.



De esta manera, los esfuerzos de una economía por diversificar su estructura productiva más allá de sus ventajas comparativas tradicionales constituyen una de las claves para lograr tasas sostenidas de crecimiento. Por ello, para el caso de una economía abundante en recursos naturales, como Chile, debe tenerse en consideración que la diversificación es clave para converger a tasas más altas de ingresos.

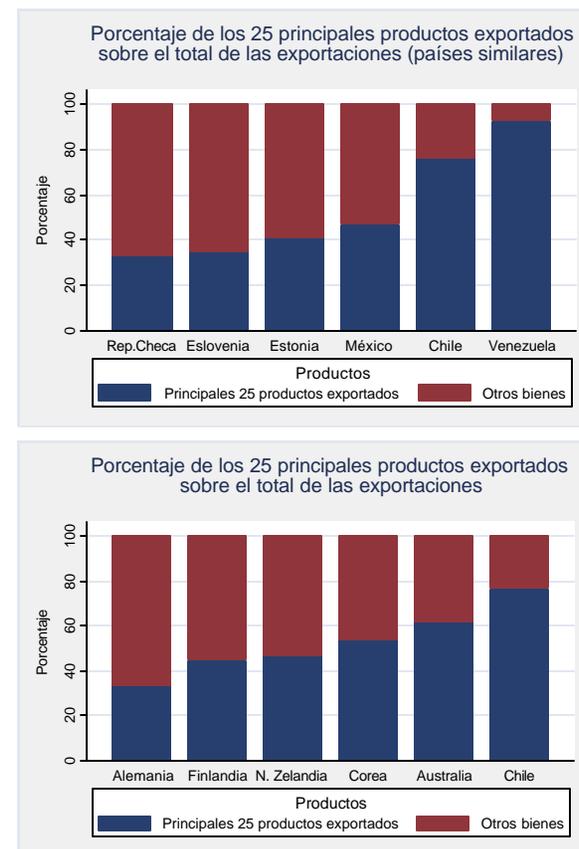
La evidencia muestra que en los países ricos en recursos naturales que han avanzado hacia el desarrollo, su mejor desempeño en materia de crecimiento ha ido aparejado con un proceso diversificador de exportaciones. Tal es el caso de Finlandia como se aprecia en la Figura 13.

La diversificación de exportaciones para el caso chileno ha mejorado (considerando el período 1970-2004), pero aún se cuenta en el grupo de los países poco desarrollados.

Efectivamente si agregamos al análisis otra medida del nivel de concentración de las exportaciones de los países, cual es el porcentaje del total de exportaciones que representan los primeros 25 productos de exportación, podemos apreciar que para el caso chileno éstos representan un 76% del total exportado.

Y en contraposición a esta situación, para los países desarrollados, algunos de ellos aun cuando tienen una estructura productiva basada en recursos naturales, los 25 principales bienes de exportación representan un porcentaje inferior al 60%. [ver Figura 14]

FIGURA 14
Concentración de exportaciones



La mayor diversificación de la canasta exportadora es una característica común en países desarrollados y de crecimiento rápido. Este es un aspecto en que Chile aparece rezagado, incluso si se compara con varias naciones similares en términos de ingreso per cápita.

Fuente: Unidad de Estudios de la Secretaría del Consejo de Innovación para la Competitividad. A partir de datos de la Unctad.



RECUADRO 1

LA GLOBALIZACIÓN Y SUS DESAFÍOS

Como se analizó en el documento de lineamientos estratégicos entregado por este Consejo en febrero de 2006, en los próximos años el elemento más saliente del proceso de globalización será la relocalización de unidades de producción a nivel mundial, liderado por empresas multinacionales en busca de ganancias de eficiencia o acceso a recursos escasos. Y ya no sólo recursos naturales, sino también recursos humanos o ambientes de negocios propicios. Este proceso afectará preferentemente al sector de los servicios y a aquellos eslabones de la cadena del valor de las empresas que pueden caracterizarse como servicios, entre los cuales destaca la actividad de investigación y desarrollo, I+D.

Chile se ha ido posicionando como localización atractiva en el campo de los servicios *off shore* y es un gran desafío –como se verá en el capítulo 4– seguir generando las condiciones que permitan atraer inversiones en actividades intensivas en conocimiento. El mundo está sujeto en la actualidad al impacto de revoluciones tecnológicas de amplio impacto: la de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), la de las biotecnologías, y más recientemente la de las nanotecnologías, cada cual en una fase distinta de desarrollo. En el caso de las TIC, existe evidencia de que el sistema productivo nacional aún no hace aprovechamiento pleno de las ganancias de productividad que permite el uso de estas tecnologías. Por otra parte, está emergiendo una nueva constelación de innovaciones ligadas a las tecnologías

inalámbricas o el software embebido, que pueden multiplicar varias veces esas ganancias de productividad. De allí la necesidad de continuar promoviendo una adopción extendida de estas tecnologías en distintos ámbitos de nuestra sociedad y especialmente a nivel de nuestros principales sectores de exportación.

Las biotecnologías por su parte, si bien se encuentran en una fase muy temprana de despliegue, están llamadas a tener un alto impacto en nuestro país, por cuanto prácticamente todos aquellos sectores que lideran nuestra actividad exportadora pueden ser afectados por su desarrollo. Es, por lo tanto, un desafío adquirir un conocimiento temprano de estas tecnologías. Cabe tener en cuenta en este campo la agresiva tendencia de empresas del primer mundo a proteger derechos de propiedad intelectual sobre variedades, procesos biológicos, genes y otros, lo que les otorga un poder de mercado difícilmente contrarrestable y limita el acceso al conocimiento para la producción y la investigación en nuestro país. Un aspecto que no podrá obviarse en los próximos años será la creciente sensibilidad de los consumidores de nuestros principales mercados de destino sobre aspectos tales como el cuidado del medio ambiente en nuestros procesos productivos y los relativos a la calidad e inocuidad de los alimentos. Ello incide en la selección de estrategias de posicionamiento de nuestros productos y, consecuentemente, en la definición de agendas de innovación tecnológica ligadas a ellos.



RECUADRO 2

ECONOMIA DEL CONOCIMIENTO Y EQUIDAD

Enfrentado hoy el país al renovado desafío de seguir creciendo para alcanzar el desarrollo, a este Consejo le corresponde contribuir a esta tarea proponiendo a la Presidenta de la República una Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad que se fundamenta en un aporte cada vez más significativo de conocimiento en la actividad productiva que parte aprovechando las ventajas que el país tiene en el área de los *commodities* basados en recursos naturales, pero busca también el despegue de sectores más alejados de dichos recursos que hoy exhiben un prometedor potencial de crecimiento. Esta alternativa, que exige un mayor esfuerzo por elevar la competitividad nacional por la vía de la innovación, no es sólo una fórmula para asegurar un mayor crecimiento. Es también una senda orientada hacia una mayor equidad, pues tiene como recurso de base el desarrollo del conocimiento, un activo cuya propiedad es, o tiene el potencial de ser, mucho menos concentrada y que abre nuevas y mejores oportunidades a quienes lo poseen.

Tal como se discutirá en este documento, el conocimiento, en cuanto bien económico, es bastante especial. Una de sus principales características es que no hay rivalidad en su consumo: es decir, que el hecho de que alguien lo utilice no impide que otra persona lo use al mismo tiempo. A su vez, se trata de un bien sobre el cual los derechos de propiedad no están perfectamente definidos, y eso significa que nadie puede ser dueño exclusivo de un conocimiento como si éste fuera un pedazo de tierra.

La evidencia internacional muestra que los países que han alcanzado el desarrollo invirtieron una gran cantidad de recursos en la generación de nuevo conocimiento, descartándose la idea de que las actividades científico-tecnológicas son "pasatiempos de país rico". Una característica adicional de estos países es que muestran un patrón de distribución de la riqueza bastante más equitativo que el nuestro y una explicación de ello podría ser precisamente que su estructura productiva se basa en sectores donde la tecnología y el conocimiento juegan un rol clave. ¿Cómo? Porque en los sectores que se basan en los recursos naturales la propiedad -de la tierra, el agua o los minerales- está muy bien definida y concentrada en muy pocas manos, lo que permite que la renta sea fácilmente capturable por los pocos dueños existentes. En cambio, en aquellos sectores intensivos en conocimiento, donde la propiedad de éste está más extendida (situación que se repite para todos los países, independiente de su estado de prosperidad económica), las rentas -que pueden ser muy importantes- se reparten entre más personas.

Las implicancias de esto en la distribución del ingreso son evidentes.

Pero existe otro elemento clave que promete más equidad si Chile avanza hacia la economía del conocimiento: el capital humano. Las estadísticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) muestran que entre más alto el nivel de capital humano, mayor es la participación en el mercado laboral, la empleabilidad y los salarios.



RECUADRO 3

APROVECHAR LAS VENTAJAS PARA CRECER

En “De los Recursos Naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad de Empleo”, el Banco Mundial destaca que un gran error histórico que con frecuencia cometen los países de América Latina es dar la espalda a sus ventajas naturales, cualquiera que éstas sean: riqueza de recursos naturales, ubicación, bellezas naturales o cultura. Y afirma que esta actitud es, en gran medida, resultado de prejuicios acerca de la supuesta superioridad de las actividades manufactureras respecto de aquellas basadas en recursos naturales.

El análisis del Banco Mundial afirma con fuerza que las actividades que se basan en recursos naturales bien pueden ser industrias con uso intensivo de conocimiento y, por lo mismo, con capacidad para impulsar el crecimiento durante mucho tiempo. Y para sostener esta posición, cita varios casos ejemplares.

En primer término, comenta que es imposible sostener que Australia, Canadá, Estados Unidos, Finlandia y Suecia no basaron su desarrollo en sus recursos naturales. De hecho, inclusive hoy son exportadores netos de productos basados en ese tipo de recursos, junto con productos de alta tecnología.

Apunta, por ejemplo, que la evidencia disponible hoy demuestra en forma fehaciente que el éxito industrial de Estados Unidos obedeció a una paulatina transición hacia sectores manufactureros intensivos en recursos naturales y sólo en una etapa muy tardía de su desarrollo a sectores basados en mayor medida en una utilización intensiva del conocimiento. La minería, explica, fue el “fenómeno de aprendizaje colectivo” que llevó a la creación de un fuerte sistema tecnológico, el que más tarde evolucionó hasta dar lugar al sector manufacturero moderno.

Y añade que Canadá fue el país que inspiró la “teoría de los productos básicos”, según la cual las exportaciones de bienes primarios dan impulso al desarrollo durante un largo tiempo a través de vínculos de demanda o de oferta.

En el caso de Australia, el desarrollo de la producción de lana y el éxito extraordinario y continuo de la minería, además de las industrias derivadas de ambas, fueron lo que convirtió a ese país en una de las economías más ricas del mundo a principios del siglo XX. Y hoy, el descubrimiento de nuevos yacimientos y la generación y exportación del conocimiento vinculado con la minería –basado en una infraestructura educativa y de investigación a gran escala– podrían llevarla una vez más a un sitio próximo a la cabeza de la lista.

En tanto, las naciones escandinavas que fabrican aviones, automóviles lujosos, muebles de diseñadores famosos y, más recientemente, productos avanzados de telecomunicaciones, también fueron creciendo lentamente a partir de sus recursos naturales. El Volvo y el Saab suecos surgieron, en parte, como resultado de encadenamientos productivos del sector forestal. Pero un hecho quizá más interesante es que la finlandesa Nokia, originalmente una empresa productora de pulpa de madera, se convirtió en una importante protagonista en el sector de la telefonía celular mundial. Los elementos clave de esta evolución –dice el Banco Mundial– fueron las estructuras institucionales, las redes de conocimientos y una enérgica política de capital humano que, si bien se estableció para procurar el procesamiento de los recursos, pudo transferirse a sectores de alta tecnología.

En resumen, los datos históricos son elocuentes: bien administrados e insertos en un marco institucional apropiado, los recursos naturales pueden ser motores del desarrollo.



RECUADRO 5

APROVECHEMOS LA OPORTUNIDAD: CORRIJAMOS LOS PUNTOS DÉBILES DE CHILE EN EL INFORME DE COMPETITIVIDAD MUNDIAL

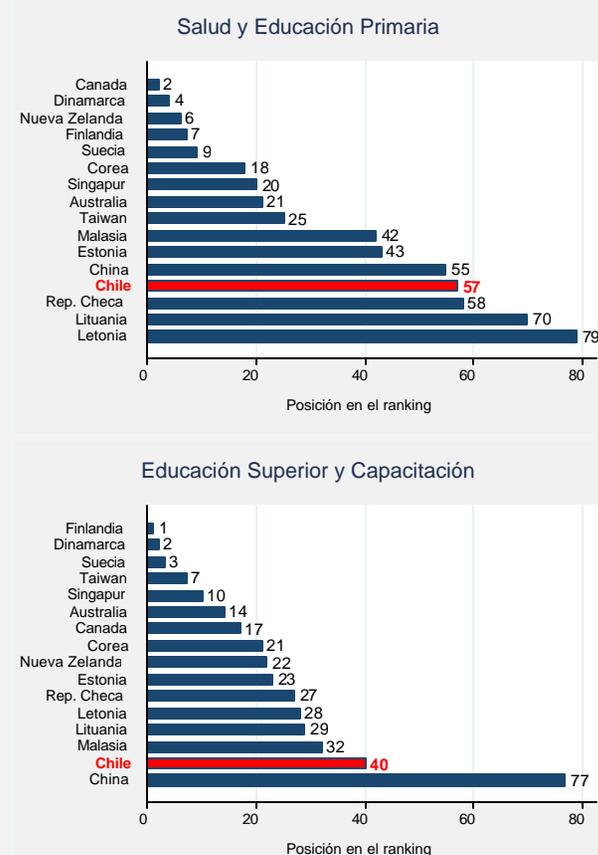
La educación es el factor de competitividad más débil de Chile, según el World Economic Forum (WEF). En particular el desempeño en educación superior y capacitación es inferior no sólo respecto de países desarrollados, sino que también respecto de países en desarrollo que, al igual que Chile, han experimentado altas tasas de crecimiento en los últimos años. La calidad de la educación sigue siendo el talón de Aquiles. En efecto, el desempeño en calidad de la educación en ciencias y matemática (ranking 100) y la calidad del sistema educacional en general (ranking 76) son las principales debilidades de Chile en este factor.

Por otra parte, la preparación tecnológica, que mide la agilidad con la que una economía es capaz de adoptar tecnologías existentes que mejoren la productividad industrial, también se muestra bastante débil en nuestro país. La preparación tecnológica resulta especialmente relevante en una economía como Chile que, en general, no está en la frontera tecnológica y que, por lo tanto, puede beneficiarse de la adopción de tecnologías extranjeras. De esta manera es importante aprovechar la posición respecto de la frontera tecnológica e innovar a través de la adopción y adaptación de nuevas tecnologías, lo que sin duda requiere de la disponibilidad de una base tecnológica nacional.

Si bien en ciertos aspectos asociados a este factor el desempeño es destacable, como legislación en TIC's (ranking 24) y el nivel de IED y transferencia tecnológica (ranking 24), otros aspectos se presentan bastante débiles y son los que explican la posición 35 de Chile en este factor: por ejemplo, cantidad de computadores (posición 44), usuarios de internet (41) y absorción tecnológica a nivel de la firma (33).

La sofisticación en los negocios también constituye un factor importante medido por el WEF. Si bien Chile presenta un buen desempeño en cantidad y calidad de proveedores locales (ranking 25 y 23, respectivamente), marketing (24) y sofisticación en los procesos de producción (26), persisten ciertas áreas débiles que urge superar para lograr mejoras de eficiencia. Ellas son: presencia de cadenas de valor (58) y naturaleza de las ventajas comparativas (51), aspectos que dan cuenta del hecho de que la economía chilena sigue aún demasiado concentrada en los recursos naturales.

Finalmente, se cuenta el desempeño en innovación, el segundo factor más débil en la competitividad de Chile. El país se ubicó sólo en el lugar 39, muy por debajo del



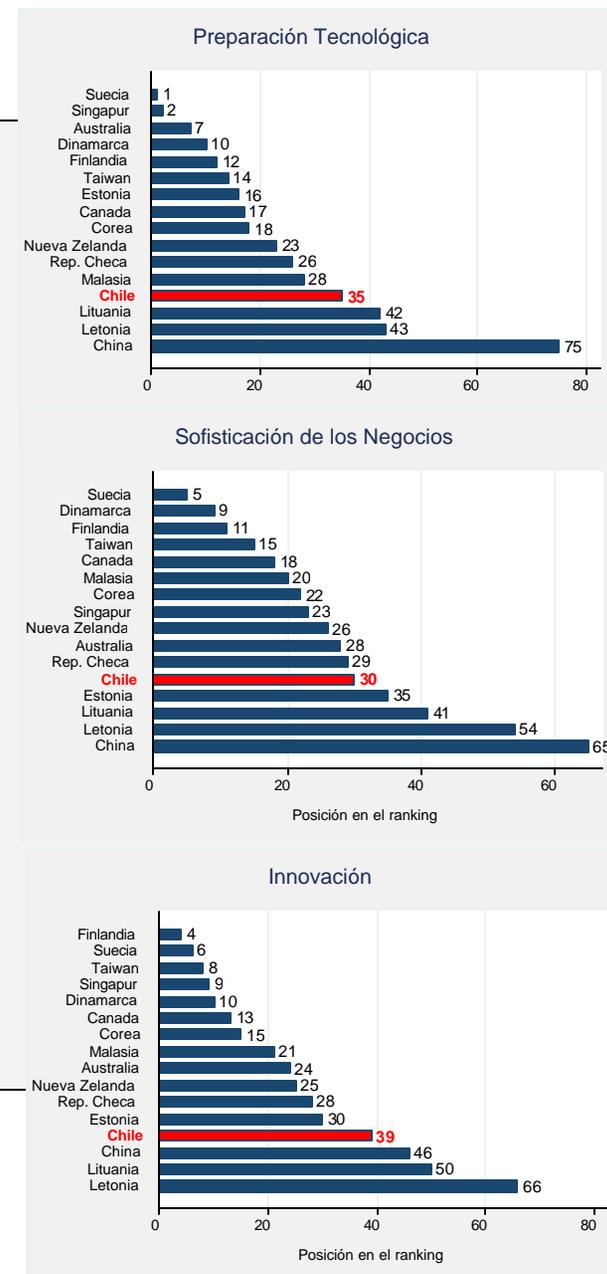


lugar que ocupan las economías de más rápido crecimiento. Por ejemplo, Corea, que se encuentra en el lugar 20 del ranking global, se empuja hasta el puesto 15 en materia de innovación; Malasia, en tanto, alcanza el lugar 22 en la lista general, pero sube al 21 en innovación; y Singapur, que se ubica en el lugar 15 en el índice global, sube hasta el 9 en innovación.

El mal desempeño de Chile en esta área es explicado principalmente por la provisión de productos tecnológicos por parte del gobierno (ranking 54), la capacidad de innovar en el país (ranking 50), la calidad de las instituciones científicas (ranking 48), el nivel de gasto en I+D en la empresa (ranking 48) y la protección a la propiedad intelectual (ranking 45). Nuevamente, Chile es superado por países en desarrollo que han descrito importantes tasas de crecimiento en los últimos años.

En cuanto a la capacidad de relación entre productores, proveedores y clientes, el WEF ha desarrollado indicadores basados en el "Executive Opinion Survey" que rescata las apreciaciones de autoridades y empresarios de todo el mundo respecto de algunos aspectos de la relación entre los agentes productivos. Los aspectos rescatados son: (i) el número de proveedores para las distintas industrias, (ii) la calidad percibida de los proveedores, (iii) la capacidad de analizar y penetrar en los mercados internos, (iv) el control de la distribución de productos internacionalmente, (v) la naturaleza de la ventaja competitiva del país en términos de exportaciones, (vi) el tipo de productos exportados (*commodities* o bienes altamente diferenciados y únicos) y (vii) la posibilidad de obtener la maquinaria adecuada para los procesos productivos al interior del país. En los cuatro primeros ítems, Chile se encuentra entre los 30 primeros países (de un total de 125). En cambio, en los tres últimos presenta valores deficientes, bajo la media. Estos tienen relación con la dependencia de los recursos naturales y las ventajas estáticas que eventualmente provee esta condición, además de no contar con la tecnología ni las capacidades necesarias para producir los bienes de capital necesarios para la producción.

Fuente de los gráficos: Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. A partir del Global Competitiveness Index 2006-2007, del Global Competitiveness Report.





RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Chile necesita seguir creciendo para alcanzar el desarrollo y el camino para conseguirlo es el de la Economía del Conocimiento. Pero ello no significa dar la espalda a los recursos naturales, sino aprovechar esa ventaja como un punto de partida sólido que permita avanzar, desde ya, en la búsqueda de otros sectores con ventajas competitivas adquiridas.

El salto a la Economía del Conocimiento tiene como eje fundamental a la innovación, entendida como aquel proceso de creación de valor económico mediante el cual ciertos productos o procesos productivos, desarrollados en base a nuevos conocimientos o a la combinación novedosa de conocimiento preexistente, son introducidos eficazmente en los mercados, y por lo tanto en la vida social.

Esta nueva vía de desarrollo asegura un mayor crecimiento, pero abre también la posibilidad de avanzar hacia una mayor equidad, pues tiene como recurso de base el desarrollo del conocimiento, un activo cuya propiedad se puede repartir de manera más igualitaria que la del capital o la de los recursos naturales, principalmente a través de la formación de nuestro capital humano.

El país puede plantearse este desafío luego de haber llevado adelante con éxito las reformas que le permitieron contar con un entorno macroeconómico adecuado y una orientación al comercio exterior que ha estimulado sus capacidades productivas al máximo y que ponen en evidencia la necesidad de un nuevo paso en su desarrollo.

Chile puede plantearse hoy el gran desafío de duplicar su ingreso *per cápita* en los próximos 15 años, para llegar a los US\$ 25.000 (en paridad de poder de compra de 2005). Ello significa alcanzar niveles de vida similares a los que actualmente exhiben países desarrollados.

Este crecimiento debe ser sustentado en el aumento de la Productividad Total de Factores (PTF), a partir de la dinámica y diseminación del conocimiento, en el cambio tecnológico, en el capital humano y en la innovación.

- Pasar de los 10 años de escolaridad media de la población (año 2000) a 12 hacia fines de esta década, y a 14 a inicios de la próxima década.

- Aumentar la matrícula en la educación terciaria desde el actual 43% (de las personas entre 18 y 24 años edad) hasta cerca de un 80% al cabo de 15 años.

- Avanzar de manera significativa en el resultado que obtengan los estudiantes chilenos en la prueba internacional PISA.

- Aumentar el gasto en I+D como porcentaje del PIB, subiendo desde un 0,68% (año 2004), a un 2,32% en los próximos 15 años. Lo anterior, duplicando y quintuplicando el gasto público y privado en I+D actuales como porcentaje del PIB, respectivamente.



- Reducir, de un 76% a no más de un 50% de las exportaciones, el peso de los 25 principales productos exportados.

Finalmente, se propone complementar la medición del avance del país en innovación a partir de *rankings* internacionales que, pese a algunas debilidades metodológicas, permiten una comparación permanente con los países que son referentes o competidores para nuestra economía y que han servido de base para la determinación de las brechas señaladas.

- Avanzar significativamente en los factores “innovación” (hoy 39), “sofisticación de los negocios” (30) y en “educación superior y capacitación” (40) en el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial.

A estas metas globales que dan cuenta de los grandes indicadores con que se mide la innovación a nivel internacional, se debieran agregar posteriormente nuevos desafíos, ligados al cierre de brechas específicas que el Consejo se ha propuesto determinar durante 2007.





CAPITULO 2

LA NECESIDAD DE UNA ALIANZA PÚBLICO-PRIVADA

Las fallas de mercado y el rol del Estado en la innovación

RESUMEN

El presente capítulo revisa por qué la innovación no ocurre en los niveles deseables para la Estrategia delineada en el capítulo 1 y concluye con los criterios que deben orientar el diseño de los instrumentos con que se pretenda subsanar este déficit. Para ello, da cuenta del marco cultural en que está inmerso el fenómeno innovativo e identifica las principales fallas de mercado que explican por qué el sector privado no tiene los suficientes incentivos para actuar con la intensidad requerida. Luego revisa cómo se expresan dichas fallas a lo largo del proceso innovativo. Y a partir de este análisis, define cuándo y en qué forma debe participar el Estado para corregir dichas fallas.

En el capítulo anterior no sólo ha quedado en evidencia la relevancia fundamental de la innovación (y sus insumos) en el crecimiento, sino también lo lejos que en esta materia está Chile respecto de los países desarrollados o de aquellos que hoy avanzan más rápido a esa condición. Más aun, los datos recientes revelan grandes brechas entre el desempeño real del país versus el que debiera mostrar de acuerdo a su desarrollo económico.

¿Qué ocurre? ¿Por qué, si existe amplio acuerdo en relación a que los países se hacen más competitivos y crecen más si construyen “nuevos acervos” – capital humano, conocimiento, innovación–, esto no se produce en la medida que Chile lo requiere?



La respuesta es compleja porque el problema también lo es. El informe del Consejo de Innovación publicado en febrero de 2006 advierte que este cometido deficiente es el resultado de debilidades presentes en los distintos componentes de nuestro Sistema Nacional de Innovación: en las prácticas empresariales, en los sistemas de formación de capital humano, en las instituciones productoras y difusoras de conocimiento científico y tecnológico, en los dispositivos que ligan o articulan estos componentes, y en la institucionalidad de apoyo a la innovación.

La tarea de buscar soluciones requiere, entonces, tanto de una mirada integradora como de un análisis minucioso. Obliga a enfocar el problema desde la perspectiva sistémica, pero también a bajar hasta los detalles para desatar aquellos nudos donde el mercado no da todas las respuestas. Y a la hora de formular la Estrategia de Innovación que permita alcanzar las metas que el país se propone para los próximos 15 años, exige nuevamente tomar distancia y mirar el conjunto.

El presente capítulo se aboca justamente a revisar por qué la innovación no ocurre en niveles deseables de modo automático ni espontáneo, a entender dónde falla el mercado, cuáles son las debilidades del sistema, cuándo y en qué forma debe participar el Estado y cuáles son también sus posibles falencias al momento de actuar.

LAS PARTES, EL SISTEMA Y ALGO MÁS

Los magros resultados revisados en el capítulo precedente obligan a admitir que, en materia de innovación, se necesita un mayor esfuerzo tanto por parte del sector público como del sector privado. Se requiere, entonces, una nueva alianza que fije claramente los roles de cada sector y que tenga en cuenta las fallas del mercado y de las propias políticas a la hora de diseñar instrumentos y de estructurar la institucionalidad del sistema.

Para cumplir con este propósito resulta fundamental tener un diagnóstico riguroso de lo que pasa en el país y cuáles son sus condicionantes. Por ello, en la definición de esta Estrategia y para entender el problema en toda su perspectiva, el Consejo ha combinado el análisis de las fallas de mercado –entendiéndolas como instrumentos analíticos que establecen la pertinencia de la intervención pública– con una mirada de sistema. Esto le ha permitido no sólo llegar a una

La búsqueda de una estrategia de innovación debe abordarse desde un enfoque sistémico, combinando una mirada integradora con un análisis minucioso que permita bajar y desatar los nudos donde el mercado no da respuestas por sí solo.



comprensión de los detalles que posibilita definir un marco de referencia y un modelo de acciones para el Estado, sino también alcanzar definiciones de orden general y transversal que deben orientar las políticas públicas.

La mixtura de enfoques ha permitido que aquello que en algunos casos aparece como una falla del mercado sea, si se le mira desde otro punto de vista, un beneficio. Por ejemplo, que nadie pueda ser dueño exclusivo del conocimiento es una falla que explica por qué los privados invierten poco en investigación básica; pero en la medida que siempre habrá parte del conocimiento adquirido que se diseminará socialmente, se generarán beneficios colectivos, lo que justificará que el Estado disponga recursos públicos en educación, en investigación de base o en capacitación.

La visión de conjunto, en tanto, impone a este Consejo la tarea de llamar la atención sobre temas que no están en su mandato directo, pero que son condición fundamental para que la innovación se produzca en los niveles que el país necesita. Ellos son el desarrollo adecuado de la infraestructura física y digital; el perfeccionamiento de los mercados financieros –que abra nuevas opciones de financiamiento a los proyectos innovativos–; y la calidad de la educación primaria y secundaria, requisito fundamental no sólo para alcanzar el número de profesionales y técnicos que el país necesita, sino también para generar un sistema científico y tecnológico que provea tanto conocimiento de frontera en las más diversas áreas como soluciones a problemas productivos específicos.

El enfoque integral obliga a entender también los elementos dentro del sistema, con sus relaciones y sus efectos. Así, por ejemplo, nos revela como fundamental la definición del financiamiento público a las universidades, que puede ser tanto una herramienta para asegurar una educación de calidad o excelencia en la investigación científica básica, como también un instrumento para orientar la formación de profesionales en razón de las necesidades presentes y futuras del país, o para incentivar el trabajo mancomunado del mundo científico y la empresa. También da luces respecto del valor de los sistemas de acreditación tanto para la educación como para la capacitación. Y sobre todo, obliga a tener presente que para alcanzar un resultado exitoso en materia de innovación se

La visión de conjunto, obliga a fijar claramente los roles del Estado y del sector privado a la hora de diseñar los instrumentos y la institucionalidad vinculados al esfuerzo innovador. Asimismo, la mirada sistémica impulsa a actuar sobre temas que están más allá de la innovación, como la infraestructura física y digital del país y otros, pero que son condición fundamental para que la innovación se produzca en los niveles que el país necesita.



requiere una interacción entre las capacidades internas de la empresa y las de los agentes que la rodean: universidades, centros de investigación, agencias públicas, proveedores, clientes, e incluso sus propios competidores.

Pero la visión sistémica obliga a ir más allá, porque en el mundo moderno la innovación se da en redes globales, a través de alianzas entre actores que operan desde diferentes lugares del planeta. De este modo, cuando se habla del sistema y sus posibles fallas, no sólo se hace referencia a nuestro país (capital chileno, empresas chilenas, universidades chilenas, financiamiento del Estado chileno), sino que se visualiza a los actores nacionales en el contexto global. Esto significa que el estado deseado del sistema tiene a cada actor participando en redes globales, lo que implica, por ejemplo, empresas chilenas observando al mundo tanto como su mercado como su fuente de innovación o a centros de investigación chilenos contemplando a las empresas del mundo como sus posibles clientes.

LA IMPRONTA CULTURAL

“Si algo hemos aprendido acerca de la historia del desarrollo económico es que la cultura es lo que determina toda la diferencia. (En eso Max Weber tenía razón)”¹, afirma el profesor David Landes, de la Universidad de Harvard, poniendo un sutil acento en “toda la diferencia”. Porque, sin duda hay principios teóricos que se repiten con mayor o menor rigurosidad donde quiera que se ponga el foco de análisis, pero son aquellas cuestiones particulares las que van haciendo de la economía una ciencia social que no puede escapar de las vicisitudes que impone la condición humana y las que hacen del mercado nada más y nada menos que una intrincada red de relaciones humanas.

La insoslayable cultura es conocimiento y artes, modos de vida y costumbres, es a la vez desarrollo científico e industrial, es tanto una forma de entender el consumo como una manera de gestionar los recursos humanos de una empresa. La cultura es al mismo tiempo la impronta de una época, como el

Pese a que el concepto de innovación tiene una connotación positiva en la sociedad chilena, genera actitudes conservadoras en las personas, pues les exige esforzarse por crear valor para progresar, y apartarse de prácticas retardatarias dirigidas a obtener beneficios inmediatos, por ejemplo, del Estado.

¹ Landes, David. *La riqueza y la pobreza de las naciones*. Javier Vergara Editor. Argentina 1999.



registro vivo de la evolución social. Es, en un mismo momento, retrato de un grupo y de una nación.

Entendida así, la cultura define la forma en que se desarrollan los mercados y el Estado, cómo son percibidos y cómo la gente elige expresarse como participante en ellos. De ahí que cada país -e incluso una región dentro de él- tenga su propia cultura empresarial, su cultura laboral o su cultura de consumo: si se quiere tener una idea de si una comunidad es apta para crecer en riqueza, hay que buscar qué historias cuenta, qué mitos cree, qué héroes admira, qué metáforas utiliza, porque el desarrollo económico es, desde sus entrañas, un proceso cultural².

La innovación, por cierto, no escapa a esta regla y de ahí las diversas actitudes que existen respecto del tema a lo ancho del globo y, sobre todo, la gran variedad de menús que los países muestran a la hora de diseñar políticas públicas que promuevan o faciliten la actividad innovativa³.

En Chile, uno de los primeros factores que juega en contra de un buen desempeño en este sentido es justamente la falta de conciencia respecto de la importancia de la innovación y de los factores que le dan sustento, una carga cultural que impide ver más allá de los horizontes que han marcado nuestra forma de ser y de entender y hacer las cosas. Pareciera apoyar esta presunción, por ejemplo, la relativa poca importancia que tiene la ciencia y la tecnología en la formación básica y media de nuestros estudiantes.

Los datos entregados por una investigación cualitativa que se realizó en 2006 para contar con un diagnóstico adecuado en esta materia, corroboran esta afirmación. El concepto de la innovación es todavía difuso en la sociedad chilena y se expresa con diferentes matices en los distintos segmentos y ámbitos. No obstante, en todos ellos se detecta una connotación positiva que se asocia intuitivamente con “lo nuevo”, lo “futuro”, pero sin conectarlo con lo productivo. Como es obvio, quienes manifiestan definiciones más cercanas a esta acepción son las personas vinculadas al mundo de la empresa, la tecnología y la ciencia.

Uno de los primeros factores a abordar para potenciar la innovación en Chile es promover el despertar masivo del país a la conciencia de la necesidad de innovar.

² Chamlee-Wright, Emily y Don Lavoie. Cato Policy Report.

³ Benavente, José Miguel. *Antecedentes para el diseño de una política tecnológica nacional*. 2004.



La investigación también detectó que existen resistencias culturales en muchos estratos para incorporar la innovación en su conducta habitual, que surgen de la tendencia más bien conservadora de los chilenos frente a estos temas.

El problema cruza a toda la sociedad. Los estudiantes pueden no saber cuánto bienestar económico les significa escalar peldaños en su carrera académica. Una empresa pequeña quizás no dimensiona los beneficios que acarrea un cambio tecnológico en su producción o un nuevo modelo de gestión. Un trabajador puede no sopesar el valor de la capacitación. E incluso las grandes compañías pueden no comprender que la gran disyuntiva que les impone la globalización es justamente la de innovar o sucumbir.

En las últimas décadas, y en función de los cambios experimentados en su estrategia de desarrollo, nuestro país ha sido capaz de comenzar a transformar sus motivaciones y aspiraciones, en lo que ha jugado un rol central tanto la mayor relevancia del mercado, la apertura económica y la competencia global, como la actuación, en consonancia con la profundización de la democracia, de un Estado vigilante de la competencia, corrector de fallas de mercado y proveedor de bienes e infraestructura pública y protección social⁴.

Sin duda estas transformaciones han contribuido a limitar la inercia de una sociedad tradicional y, en algunos casos, con una tendencia hacia una cultura rentista. Pero falta dar un paso más adelante. En la era de la innovación debemos comprender que la llave del futuro está en crear valor, lo que se logra con nuevos productos que satisfagan a los consumidores, con nuevos procesos que permitan reducir costos, con nuevas formas de difundir la calidad y contenido de nuestros productos. Estas estrategias se apartan de las prácticas más retardatarias dirigidas a intentar capturar las políticas públicas, a infringir o eludir las obligaciones tributarias, laborales o del cuidado del medio ambiente; en fin, a buscar el lucro en la exacción de los derechos de otros, sean estos consumidores, proveedores, trabajadores o, más en general, ciudadanos. La opción de la innovación es

⁴ Eyzaguirre, Nicolás; Mario Marcel, Jorge Rodríguez y Marcelo Tokman. *Hacia la Economía del Conocimiento: El camino para crecer con equidad en el largo plazo*, Revista Estudios Públicos N° 97. Centro de Estudios Públicos (CEP). Santiago, 2005.



ciertamente más difícil, pues exige crear valor para ganar más; pero está más acorde tanto con las necesidades del desarrollo económico como de la cohesión social. Y, por sobre todo, es la única sostenible, porque las sociedades se desarrollan cuando, cooperativa y competentemente, son capaces de crear valor.

En este predicamento el informe de febrero de 2006 del Consejo y esta Estrategia definen como una tarea prioritaria el despertar masivo del país –de sus empresas, sus autoridades y sus trabajadores– a la conciencia de la necesidad de innovar. Y el Estado está llamado a cumplir un rol fundamental en esta tarea, ya que como la innovación se “aprende haciendo”, en el mundo privado siempre habrá una diferencia insalvable entre quienes ya han probado la receta y quienes no.

Es más, quienes conocen los beneficios de la innovación tendrán muy pocos o nulos incentivos económicos para transmitir dicha experiencia. Lo anterior se resume, por ejemplo, en el hecho de que, aunque el país cuenta hoy con un conjunto de empresas imbuidas de una cultura exportadora donde la competencia y la innovación son factor fundamental de supervivencia, esa vivencia no se disemina a nivel nacional, a pesar de que, como ha remarcado este informe, puede ser decisiva para el futuro del país.



2.1 LAS FALLAS DE MERCADO EN LA INNOVACIÓN

La ciencia económica ha explicado en los últimos diez lustros por qué y bajo qué condiciones los mercados funcionan y cuándo no lo hacen. Ha demostrado, por ejemplo, que los mercados pueden llevar a la subproducción de algunas cosas, como la investigación básica, y la superproducción de otras, como la contaminación. Sus fallas más dramáticas son las crisis económicas, las recesiones y depresiones, pero existe también otra gran cantidad de fallas más sutiles que redundan en que los mercados no producen resultados eficientes⁵.

Por ello, para entender por qué la innovación no ocurre en los niveles esperados según el estado de desarrollo del país, es necesario ir hasta donde el mercado deja de tener respuestas. Enfocar bien la lupa en estos problemas permitirá no sólo comprender lo que ocurre, sino también comenzar a diseñar las soluciones. Más aun, si se sabe que existe un problema cultural de trasfondo y que ello impide que los actores del sistema conciben todas las oportunidades de desarrollo presentes y futuras.

El primer paso del análisis lleva a reconocer que existen al menos cuatro tipos de fallas de mercado que cruzan y afectan a la innovación, las que pueden variar en intensidad, dar origen a otras e incluso sumar sus efectos en diferentes etapas del proceso.

A. INSUFICIENTE APROPIABILIDAD. ¿Quién es el dueño del conocimiento? La pregunta seguramente causa muchos desvelos al científico que busca un conocimiento nuevo, al inventor que está diseñando un producto revolucionario, al empresario pequeño que duda si aventurarse con un cambio de diseño, o a la gran compañía que evalúa si apostar por reducir costos o por una investigación que podría cambiar radicalmente sus procesos productivos.

Saber quién tiene la propiedad del conocimiento significa determinar también quién se quedará con los beneficios económicos que éste genere. Y la respuesta suele no ser muy alentadora para ninguno de los desvelados: el

El análisis de por qué la innovación no ocurre en los niveles esperados por la sola iniciativa privada lleva a reconocer al menos cuatro tipos de fallas de mercado que la cruzan y afectan: insuficiente apropiabilidad, fallas de información, intangibilidad de los activos y fallas de red.

La dificultad para apropiar privadamente los beneficios de generar nuevo conocimiento es uno de los grandes obstáculos para la innovación. Aunque el beneficio colectivo puede ser muy alto, no existen los incentivos económicos para desarrollar individualmente una actividad clave para el proceso innovativo.

⁵ Stiglitz, Joseph. *El malestar en la globalización*. Taurus, Buenos Aires. 2002



conocimiento es un bien público que se escapa rápido de las manos de quien lo genera⁶. Por lo tanto, invertir en su generación suele ser un mal negocio, aunque colectivamente exista un claro beneficio económico.

Así, los problemas de apropiabilidad se transforman en la más fundamental de las fallas de mercado inherentes a la innovación, dando origen también a muchas de las fallas de información que se detallarán más adelante.

Esta falla se deja sentir con toda su fuerza en la investigación más básica, y por ello, de no existir financiamiento público, este tipo de actividad prácticamente no se produciría. Y aunque a medida que se avanza en la ciencia aplicada (investigación con aplicaciones médicas o industriales) se eleva la posibilidad de apropiar beneficios de ese conocimiento a través del patentamiento y las licencias, esta garantía siempre será parcial o limitada en el tiempo, dependiendo, además, de lo bien definidos y protegidos que estén los derechos de propiedad en la legislación.

Como problemas derivados de la limitada apropiabilidad surgen, además, la tendencia de muchas empresas o individuos a aprovechar el conocimiento generado por otros (evitando correr los riesgos e incurrir en los costos)⁷ y las dificultades para que varios actores que podrían tener los mismos objetivos se coordinen y actúen en conjunto.

B. FALLAS DE INFORMACIÓN. “Información es poder”. En economía esto es mucho más que un slogan. La información es un elemento fundamental para la toma de decisiones, por lo tanto, tener información incompleta o simplemente no contar con ella es una desventaja difícil de superar.

En innovación las fallas de información son un problema recurrente que se origina, en la mayoría de los casos, en los ya vistos problemas de apropiabilidad: una información –que puede ser fundamental para muchos actores del sistema– no está disponible debido a la desventajosa combinación de los altos costos que implica generarla y la baja posibilidad de retener sus beneficios económicos. No

Debido a los altos costos que implica generar cierta información y la baja posibilidad de retener sus beneficios económicos, antecedentes fundamentales para los actores del sistema pueden no estar disponibles, y no habrá un actor individual ni colectivo dispuesto a producirla.

⁶ Su consumo es no rival y es excluible sólo en forma parcial.

⁷ Este es el fenómeno conocido como de los *free riders*.



habrá, entonces, un actor individual dispuesto a hacer este esfuerzo y será muy complejo coordinar alguna voluntad colectiva⁸, y por ello, entendido el gran beneficio social que puede significar contar con información relevante, es el Estado el llamado a corregir estas deficiencias.

Una fórmula de actuación pública para resolver este tipo de fallas es la generación y publicación de esta información fundamental, pero ausente. El trabajo desarrollado por este Consejo durante 2006 y 2007 para confeccionar un mapa de los sectores de mayor potencial competitivo apunta precisamente a ese objetivo, entregando como un bien público un análisis que el mundo privado no tiene incentivos económicos para realizar o para difundir, pero que puede resultar esencial para el futuro del país.

En el capítulo 1 ha quedado en evidencia que, si bien la diversidad productiva de un país se relaciona positivamente con sus posibilidades de crecimiento, existen factores que atentan contra el desarrollo de sectores emergentes, precisamente porque falta información respecto de sus potencialidades y de los bienes públicos que son necesarios para darles el empujón inicial. Sin este análisis, el Estado y los privados pueden ser miopes ante las nuevas posibilidades de desarrollo, más aún si éstas no están directamente relacionadas con los sectores de mayor peso e historia en la economía. Y esta desinformación se traduce en que no habrá esfuerzo público ni privado por sentar las bases que pueden dar sustento a un nuevo sector productivo.

Pero el peso que la cultura tiene en el horizonte de posibilidades de las personas genera también graves fallas de información. Así, en un país marcado por una cultura rentista difícilmente habrá una cultura de la innovación, ya que, antes que el esfuerzo por innovar estará siempre la idea de encontrar la rendija precisa en el sistema para capturar alguna renta o para sacar el máximo rendimiento posible a un beneficio. Ello no sólo obliga al Estado a destinar

A medida que el conocimiento es más específico, la información tiende a localizarse en forma asimétrica, generando desconfianzas entre los actores que pueden inhibir el esfuerzo innovador.

⁸ Primero, porque es baja la posibilidad de que muchos actores estén dispuestos en el mismo momento a dedicar esfuerzos para la generación de la información. Y segundo, porque la baja apropiabilidad dificulta los acuerdos contractuales sobre cómo repartir los siempre limitados beneficios de la tarea.



importantes recursos para proteger al sistema de la captura, sino, por sobre todo, a invertir tiempo, esfuerzo y dinero en ir generando la conciencia de que la innovación es el camino correcto para competir y crecer⁹.

Asimetrías versus estándares

Con todo, superado el problema de no conocer, siguen existiendo asimetrías de información que afectan la toma de decisiones en las más diversas circunstancias, desde cómo define el Estado qué proyecto científico financiar hasta cómo puede saber una compañía si un instituto de investigación puede darle o no la respuesta a su problema.

El ejemplo más elocuente de estos problemas está en la educación, uno de los insumos fundamentales para el proceso de innovación. Como ha quedado en evidencia en el capítulo 1, Chile muestra un enorme rezago en cuanto a la calidad de la educación que se entrega en todos los niveles. Precisamente, las fallas de información son tan fuertes en este mercado que, en ausencia de un esfuerzo deliberado, concertado y controlado por generar información sobre calidad y oportunidades, difícilmente un apoderado podrá tomar una adecuada decisión a la hora de elegir un colegio, un instituto o una universidad para sus hijos, aún si contara con el financiamiento requerido. Tampoco existe la posibilidad, en ausencia del suficiente caudal de información, de que un estudiante que inicia la educación terciaria sepa qué carrera es más conveniente económicamente para su futuro, ya sea porque le abre las puertas a un mercado laboral con posibilidades reales de empleabilidad o porque le entrega las competencias que realmente demanda el sector productivo.

La generación de estándares -entendidos éstos como compactos de información que permiten al usuario evaluar, sin requerir una gran inversión, la

La generación de estándares surge como la respuesta más adecuada para resolver fallas de información, pero choca con problemas de apropiabilidad. Generar los estándares resulta muy costoso y, como puede servir a muchos usuarios, ninguno está dispuesto a asumir individualmente el costo de producirlos.

⁹ Chile enfrentó un desafío similar hace algunas décadas, cuando se optó por la apertura comercial y un modelo de desarrollo basado en las exportaciones. Para ello, no sólo se debieron crear las condiciones económicas que le darían sustento a la apuesta, sino también la conciencia para que el mundo empresarial hiciera suya esta oportunidad y asumiera tantos sus costos como sus beneficios.



calidad de un bien o servicio de complejas características- surge aquí como la respuesta más adecuada para resolver estas deficiencias, pero choca con problemas de apropiabilidad. Generar los estándares resulta muy costoso y, como puede servir a muchos usuarios, ninguno está dispuesto a asumir individualmente el costo de generar esa información; por ello, habida cuenta del beneficio social que puede significar, es el Estado el encargado de hacerlo.

Así, para el caso de un pequeño empresario que debe evaluar si la tecnología que le ofrece un proveedor es realmente la que necesita, la asimetría de información puede ser decisiva, ya que puede terminar comprando algo que no le sirve. Una solución para este problema podría ser acordar un contrato que intente cubrir todas las eventualidades de la relación comprador-proveedor, pero resultaría muy cara y probablemente terminaría inhibiendo la realización del negocio. Ante ello, entendiendo que la adopción de nueva tecnología es fundamental para elevar la productividad del país y sabiendo que el problema de un comprador puede ser el de muchos otros, el Estado puede invertir en la generación de un contrato tipo que contribuya a igualar condiciones entre comprador y proveedor y que, por esa vía, contribuya a generar incrementos de productividad para el país. Si la diversidad de situaciones no permite solucionar el problema por la vía de la generación de contratos modulares, el Estado puede, por ejemplo, proveer certificaciones a intermediarios tecnológicos que pongan de acuerdo a las partes sobre bases equitativas.

En la medida que la competencia y la innovación se producen a nivel global, entre los problemas de asimetría de información se debe citar no sólo aquellos que involucran a actores presentes en Chile, sino también fuera del país. Así, los problemas de información de los posibles consumidores extranjeros de productos chilenos demandan, por ejemplo, el apoyo público para la generación de estándares que sustenten la “marca Chile”, dando garantía de calidad de los productos o de la fidelidad de sus procesos a normas ambientales o laborales¹⁰.

¹⁰ Aunque esto tiene una gran relevancia para el comercio internacional y el desempeño exportador del país, los problemas de apropiabilidad en la generación de dichos estándares coartan el esfuerzo privado y justifican la acción del Estado. Esta intervención, sin embargo, debe hacer frente a las



Una derivada más: los problemas de coordinación

Las fallas de información generan a su vez desconocimiento o desconfianzas que son precursores de las llamadas fallas de coordinación y éstas pueden llevar a la duplicación de esfuerzos, en la medida que dos compañías se embarquen por separado en un proyecto que podría tener beneficio para ambas y cuyos costos podrían asumir en conjunto. Pero, además, la falta de comunicación y coordinación obstaculiza los mecanismos de retroalimentación, haciendo de la difusión de conocimientos un proceso más lento e ineficiente, y afectando la fluidez con que se incorporan las innovaciones en el sistema y así el ritmo de aumento de la productividad¹¹.

C. INTANGIBILIDAD DE LOS ACTIVOS. El fantasma de no contar con financiamiento –por las vías tradicionales– para actividades relacionadas con la innovación obedece tanto a la gran incertidumbre de que las apuestas alcancen realmente el éxito, como a que en general los activos que se generan en este tipo de proyectos son intangibles, como la educación o la capacitación en el uso de una nueva tecnología.

Si se considera que un banco sólo prestará dinero si existe una garantía material que tenga un valor de mercado que lo resguarde de la eventualidad del no pago, la innovación y muchos de sus *inputs* parecen quedar automáticamente fuera de la posibilidad de este tipo de financiamiento¹². Primero, porque el activo

La intangibilidad de los activos que genera la innovación y la incertidumbre acerca de sus resultados económicos, se traducen en que el financiamiento privado es insuficiente para este tipo de actividades.

presiones de grupos que intentan presentar un problema particular como de relevancia nacional o que pretenden obtener financiamiento para actividades donde no existe ninguna falla de mercado que justifique la actuación pública.

¹¹ Aún cuando las firmas reconocieran que la asociatividad entre ellas puede ser eficiente, existe evidencia de que el desarrollo de actividades conjuntas entre varios agentes económicos puede generar costos de transacción que incluso lleguen a contrarrestar los beneficios de la alianza. Esto es muy relevante en el desarrollo de un proyecto de investigación.

¹² Esto implica que sólo el aporte de capital o el subsidio son fórmulas viables que permiten acotar el riesgo personal del innovador a niveles adecuados.



intangibles que se busca financiar no permite al banco tener un resguardo de pago, y además porque existe la posibilidad cierta de que el beneficiario del préstamo no realice el esfuerzo necesario para cumplir con su compromiso (problema conocido como riesgo moral).

Así, por ejemplo, para resolver la necesidad de contar con un sistema de crédito para la educación superior¹³ se ha debido diseñar un complejo sistema en el que el Estado debe asumir algunos riesgos¹⁴, teniendo siempre en cuenta que el beneficio económico colectivo de contar con una población más educada supera con largueza los retornos individuales de ello. ¿Por qué? Porque la educación no sólo tiene efectos sobre aquellas personas que la reciben directamente, sino también sobre aquellas que se relacionan de alguna manera con el individuo educado, gracias a que siempre habrá parte del conocimiento adquirido que se irá diseminando. Con ello, el conocimiento va nutriendo también a todo el entorno social, generando terreno fértil para que surja nuevo conocimiento y nuevas ideas.

Sin embargo, este tipo de apoyos no existen para otras operaciones con intangibles, como la capacitación de los empleados de una compañía en una

¹³ Entendido como un préstamo que se entrega directamente al alumno, a diferencia de otras alternativas más cercanas a los créditos de consumo, en que es un tercero (con ingresos acreditables) el que asume el compromiso.

¹⁴ En el caso de los créditos para la educación existe el riesgo moral de que el estudiante no ponga el suficiente esfuerzo en terminar la carrera, el factor clave que determina que el crédito finalmente sea pagado. En algunas circunstancias, como en el caso de los créditos de consumo, los bancos tienen otras fórmulas para compensar o evitar este riesgo de no pago. La primera se basa en el gran número de potenciales clientes, lo que permite repartir en la tasa de interés (que pagan todos por igual) la posibilidad de que un porcentaje de ellos no pague. La otra es establecer amenazas creíbles para quienes no cumplan su compromiso: por ejemplo, la publicación del impago en un informe comercial público. Sin embargo, ninguna de estas opciones funciona en la educación, porque el número de clientes es mucho menor, sus especificidades son mayores y, por sobre todo, el acreedor no tiene medios efectivos para conseguir el mayor esfuerzo del estudiante por finalizar su carrera. Por ello, en este tipo de créditos, las universidades deben actuar como avales principales en los primeros años de la carrera, mientras el Estado asume ese rol hacia el final de la misma. El hecho de que las instituciones de educación asuman también parte del riesgo de la operación las obliga a preocuparse de que el alumno termine la carrera y pueda así pagar el préstamo.



nueva tecnología (a menos que la compañía pueda apropiarse el incremento de productividad del empleado), la adquisición de tecnologías blandas (gestión o marketing, por ejemplo) o la formación profesional de alto nivel.

D. FALLAS DE RED. Las redes pueden ser un elemento central en la innovación, en la medida que permiten la difusión de información y conocimiento, facilitan la comunicación o permiten que se produzca el contacto clave entre quienes tienen un problema y quienes pueden resolverlo, o entre quienes tienen una necesidad y quienes pueden satisfacerla.

La clave está en que los integrantes de la red no sólo se nutren de ella, sino que también la alimentan, lo que genera un valor colectivo mucho más alto. Pero el problema se genera porque el costo de sumarse a la red normalmente no toma en cuenta el valor aportado por el nuevo integrante, lo que en muchos casos desincentiva su incorporación. Adicionalmente el valor de la red aumenta en la medida de que sus integrantes crecen, y esto es lo que explica el interés público en su creación o promoción. Un nuevo sistema de telefonía o mensajería en Internet es “mejor” en la medida que permite comunicarse con un número importante de personas, y mientras ese número (o masa crítica) no se alcance, seguramente la existencia de la red no será rentable y, por ello, resultará financieramente complicado ponerla en marcha.

Los desafíos que enfrenta hoy el país en relación con la conectividad a Internet –a través de un mayor acceso a sistemas de banda ancha– se deben entender justamente en este sentido.

EL TIEMPO IMPORTA

Como ya se advirtió, estos cuatro tipos de fallas más recurrentes en la innovación se expresan de manera distinta en cada una de las etapas del proceso y la mayoría de las veces no se presentan solas. Incluso pueden sumarse a fallas en la provisión de infraestructura, a problemas relacionados con la escala o el tamaño de los agentes involucrados, o a debilidades en la institucionalidad o en la coordinación del sistema, lo que impide que éste actúe como un todo coherente. Esto implica que cada etapa del proceso de innovación tiene su particular realidad

Las redes pueden ser un elemento central en la innovación. La clave está en que los integrantes de la red no sólo se nutren de ella, sino que también la alimentan, lo que genera un valor colectivo mucho más alto. Pero el aporte del nuevo integrante no es descontado del costo de sumarse a la red, lo que desincentiva su incorporación.



y para cada una de ellas puede existir un marco de solución diferente. [\[ver Recuadro 1\]](#)

Pero hay algo más. El tiempo.

Todos las fallas de mercado descritas precedentemente no se presentan de manera estática, sino dinámica, y sus efectos, por ende, no son sólo inmediatos sino que pueden tener expresión en el tiempo. Y ello es precisamente lo que obliga a mirar hacia el futuro y “traerlo al presente” para, sobre la base de cuáles serán las dinámicas de la economía mundial y qué rol le cabe a Chile en esos escenarios, entender cuáles son las decisiones que se deben tomar hoy para que el país llegue realmente a ser parte de ese futuro posible.

Esta necesidad de anticiparse resulta fundamental, especialmente en áreas que en capítulos anteriores se han definido como bienes públicos imprescindibles para el desarrollo del país –como la educación, la ciencia y el conocimiento– que operan con tiempos a veces muy largos de maduración. Eso implica, por un lado, que resulta prácticamente imposible actuar sobre esos factores de manera instantánea –es impensable cambiar el nivel de educación de un país en un tiempo corto–; pero también que los costos de actuar se multiplican si la decisión de hacerlo no se toma a tiempo.

Las fallas de mercado se presentan de manera dinámica, y sus efectos pueden tener expresión en el tiempo. Esto obliga a anticiparse –mirar al futuro y “traerlo al presente” –, especialmente en la producción de bienes públicos – como la educación, la ciencia y el conocimiento – que operan con tiempos muy largos de maduración. Los costos de actuar se multiplican si la decisión de hacerlo no se toma a tiempo.

RECUADRO 1

QUÉ INSTRUMENTOS USAR PARA ATACAR LAS FALLAS DE MERCADO*

Conociendo las principales fallas de mercado asociadas a la actividad innovativa y la justificación que tiene el Estado para intervenir, es importante revisar un conjunto de políticas que puede aplicar un gobierno para incentivar dicha actividad, teniendo siempre en cuenta que los mercados son heterogéneos y que las industrias difieren bastante en aspectos como el tipo de investigación que efectúan (básica o aplicada), en el grado de apropiabilidad de la tecnología que enfrentan, y los diferentes niveles de vinculación con clientes, proveedores e instituciones de investigación y educación.

Matching Grants (o programas de financiamiento compartido)



La inversión en ciertos tipos de innovación genera *spillovers* (o efecto desbordamiento), lo que se traduce en una apropiabilidad limitada de los beneficios o en que los retornos pueden incluso no llegar a cubrir los costos de inversión. Pero, dado que algunos de estos proyectos son socialmente deseables, el Estado puede estar dispuesto a cofinanciar la inversión.

Teubal (1996) sugiere que la implementación de políticas de incentivos a la I+D en la "fase infante" debería basarse en subsidios de por lo menos un 50% de los costos del proyecto por, al menos, cinco años. Este esquema implica una división razonable del riesgo y financiamiento del proyecto entre los sectores público y privado y, por lo tanto, permitiría generar incentivos a las empresas además de evitar problemas de riesgo moral.

Consortios tecnológicos

Estos buscan "unir fuerzas" de empresas de alguna industria en particular para compartir los costos y beneficios derivados de la I+D. Así, éstas internalizan las externalidades derivadas de la existencia de *spillovers* en la actividad de I+D y se reducen los costos de transacción.

Sin embargo, en algunas circunstancias este instrumento podría incluso desincentivar el gasto en I+D: a) cuando las firmas comparten los resultados de la actividad conjunta de I+D, pero compiten al momento de vender sus productos, puede registrarse una caída de los beneficios que desincentive la inversión en I+D; b) en un contexto donde los *spillovers* recibidos por una empresa son independientes de su gasto en I+D y bajo mercados competitivos, un consorcio de investigación podría conducir a disminuir los esfuerzos innovativos.

Programas de exención tributaria

Este instrumento deja a las empresas la decisión sobre qué proyectos financiar.

En general, este esquema debería ser aplicado a firmas más grandes con importantes portafolios de proyectos en I+D, donde las rutinas innovativas ya hayan sido aprendidas y aceptadas. Las firmas pequeñas o nuevas pueden disponer de un bajo nivel de ingresos sujeto a impuestos y, aún cuando la exención tributaria sea máxima, no disponer de ingresos suficientes para invertir en I+D.

La exención tributaria sobre el gasto en I+D puede aplicarse de dos maneras diferentes: un esquema incremental basado en el I+D adicional realizado por la empresa y un esquema de volumen basado en la actividad total que realiza en materia de I+D.

Subvenciones y préstamos

En un contexto de I+D genérica donde el objetivo de la autoridad es lograr un aprendizaje colectivo, se sugiere que, dentro de los incentivos directos, las subvenciones son preferibles respecto de los préstamos.

Ello es especialmente relevante para las PYMEs, que por lo general poseen más restricciones para efectuar actividades innovativas y, en la fase inicial, poseen poca experiencia en materia tecnológica. Teubal plantea que a este tipo de empresas se debe otorgar subsidios en vez de préstamos para innovación e I+D: "por la transparencia del incentivo provisto, la relativa facilidad de administración y el bajo costo administrativo y de transacción para las empresas beneficiarias. Estas ventajas aumentarán la factibilidad de estimular rápidamente una masa crítica de proyectos, que es una condición indispensable para llevar a cabo un proceso de aprendizaje colectivo y acumulativo de la innovación y la I+D, el principal objetivo de la política de innovación en la fase inicial de implementación de políticas de tecnología horizontal."

Una vez que una firma ha alcanzado un notable desempeño en la actividad innovativa y ha acumulado sustanciales conocimientos podría ser capaz de enfrentar mayores riesgos en sus proyectos y pasar de un esquema de subvenciones a uno de préstamos vía capitales de riesgo.



En consecuencia, el diseño de la política pública asociada al fomento de la innovación puede diferir según el tipo de falla de mercado que se pretenda atacar. Además, previo al diseño de los instrumentos, es necesario un análisis sobre el grado en el cual patentes u otros mecanismos existen y permiten a los innovadores apropiarse de una buena parte de los beneficios derivados de una innovación exitosa.

A modo de ejemplo, puede verse que si el tipo de innovación está ligado al desarrollo de insumos de calidad a ser usados en industrias relacionadas verticalmente, la falla de mercado asociada es la poca apropiabilidad de los retornos asociados a la innovación. Esto se debe a que estos insumos tienen muchas veces un carácter genérico en el sentido que pueden ser utilizados en varias industrias sin tener que incurrir en demasiado I+D adicional para poder incorporarlos a los procesos o actividades de las empresas, es decir, se puede "copiar" a bajo costo. Debido a esto, no habrá suficiente capital privado para el desarrollo de insumos de carácter genérico.

El rol del Estado en este tipo de fallas de mercado es promover la disponibilidad de financiamiento o de capital especialmente para las PYME y empresas nuevas que no disponen de capital para llevar a cabo tales innovaciones. Con esto, se disminuirían las barreras a la entrada de empresas intensivas en innovación y fomentaría la competencia de la industria. La idea es que el Estado se limite a promover y asegurar un entorno adecuado para el desarrollo de este mercado y deje a las firmas especializadas en capital de riesgo la decisión de qué proyectos apoyar.

Otro tipo de innovación es aquel asociado al desarrollo de sistemas complejos, como en el sector aeroespacial y de telecomunicaciones. En este caso, la falla de mercado recae también en la poca apropiabilidad de los retornos, pero a esto se suma el alto riesgo asociado a los resultados de los proyectos de innovación tecnológica y el elevado costo asociado. Por lo mismo, la disposición a invertir en este tipo de proyectos de alto riesgo y elevado costo es baja si las expectativas de recolectar los retornos de la inversión son pocas.

En este caso, se deberían adoptar políticas de competitividad que permitan una cooperación en materia de I+D (como consorcios de I+D en que se comparten los costos y beneficios de la I+D). Otra alternativa es subsidiar la actividad innovativa, donde los subsidios deben ser entregados a cambio del compromiso de la compañía innovadora a difundir sus resultados. Esto último fomenta el acceso a la innovación a un costo razonable, evitando que una sola empresa se lleve todos los beneficios (y todo el riesgo) lo que en última instancia favorece al consumidor, ya que en un entorno más competitivo enfrenta, generalmente, precios más bajos.

* Basado en "Antecedentes para el diseño de una política tecnológica nacional". José Miguel Benavente, 2004.



2.2 BASES PARA LA ACTUACIÓN PÚBLICA EN INNOVACIÓN

LA CIENCIA COMO PUNTO DE PARTIDA

El primer capítulo de este documento ha puesto de relieve la importancia de la ciencia en la innovación y el crecimiento, sobre todo de aquella investigación más aplicada al desarrollo tecnológico o enfocada a dar respuesta a los problemas productivos. Pero se advierte también que, aunque en Chile se hace ciencia de excelencia en diversas disciplinas, su impacto sobre el sistema productivo nacional no resulta satisfactorio.

¿Por qué? Un factor es la baja dotación y la dispersión de los investigadores, lo que dificulta constituir las masas críticas necesarias para generar mayor impacto. Otro, la existencia de incentivos y elementos culturales que distancian a la actividad científica del mundo de la producción. Y un tercero, que los fondos públicos que apoyan la actividad científica han mostrado mayor eficacia en la promoción de investigación libre o escasamente vinculada a las empresas (“empujada por la ciencia”) que en la investigación con impacto productivo (“tirada por la demanda”).

Existe consenso en cuanto a que el país debe invertir más en ciencia. Por ello, en su informe de febrero de 2006, este Consejo reconoce tanto la necesidad de realizar un esfuerzo genérico como la obligación de impulsar el trabajo científico más orientado a las necesidades productivas, tarea en la que el mundo empresarial debiera involucrarse con un compromiso financiero mucho más potente. Dicho documento propone el incremento gradual del apoyo a investigadores individuales o centros de excelencia para sus propias iniciativas, pero también impone la tarea de construir un nuevo balance a futuro entre investigación básica y aplicada, favoreciendo la preponderancia progresiva de la ciencia vinculada al conocimiento para el cambio innovativo y la preeminencia creciente de la investigación impulsada desde las empresas para actividades de I+D.

Aunque en Chile se hace ciencia de excelencia en diversas disciplinas, su impacto sobre el sistema productivo nacional no resulta satisfactorio, dada la dificultad de constituir las masas críticas de investigadores, la distancia entre producción y actividad científica y la mayor eficacia de los fondos públicos en promover la investigación libre versus aquella “tirada por la demanda”.



Para la definición de la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad, sin embargo, este Consejo ha querido retomar el análisis a partir de preguntas fundamentales.

¿Es necesario que un país relativamente pobre como Chile destine parte de sus recursos públicos a financiar la investigación científica básica? ¿No basta con tener un puñado de gente capaz de leer las publicaciones científicas que se producen en otros lados?

La respuesta es que sí es necesario, pero no sólo porque resulta muy difícil para un investigador apropiarse por completo los beneficios de producir conocimiento, sino porque sólo con ciencia básica hecha en casa el país tendrá las capacidades para entender el nuevo conocimiento o para adoptar las nuevas tecnologías que surgen de él. ¿Por qué? Porque algo tienen estas personas altamente calificadas que no es enteramente transmisible por sus *papers*: un conocimiento tácito que sólo es posible entregar en la interacción directa y en el hacer con el medio académico y científico, con las empresas y demás actores de su entorno. Sólo en la medida que ese conocimiento tácito se aplica, el país puede contar con las capacidades tanto para producir conocimiento local como para acceder y apropiarse el que surge en otras latitudes. Más aun, sólo por esta vía podrá participar con propiedad en redes globales de innovación.

Se ha concluido, además, que una parte importante del financiamiento público para la ciencia básica de excelencia debe respetar la libertad de los científicos de elegir sus temas de estudio, porque de lo contrario existen al menos tres amenazas: i) la pérdida asociada a una oferta incompleta de conocimiento básico requerido para empujar el esfuerzo productivo; ii) privar al país de conocimientos que pueden ser fundamentales en el futuro aunque hoy no parecieran serlo; y iii) el posible ahogo de ideas o conocimientos que aparecen inesperadamente en el desarrollo del trabajo científico y que pueden tener valor en áreas no directamente relacionadas con dicha investigación.

La asignación de fondos públicos en esta área, eso sí, debe cumplir con varios criterios: i) certificar la transparencia en la entrega y la excelencia de

Es necesario destinar financiamiento a la investigación científica básica, ya que sin ella resulta muy difícil entender el nuevo conocimiento o adoptar las nuevas tecnologías que surgen de él.



quienes los reciben¹⁵; ii) asegurar la transferencia del conocimiento tácito¹⁶; iii) promover adecuadamente el desarrollo de una oferta creciente de investigadores¹⁷; iv) impedir la ocurrencia de subsidios cruzados entre instituciones relacionadas; v) asegurar el seguimiento del desarrollo de los proyectos; y vi) asegurar la rendición de cuentas, tanto de los gastos de los proyectos como de los responsables de su aprobación.

DEL INTERÉS CIENTÍFICO AL INTERÉS DEL MERCADO

A medida que se avanza en la investigación más aplicada los problemas que subyacen van cambiando. Aunque sigue siendo acotada, la posibilidad de contar exclusivamente con los beneficios del nuevo conocimiento aumenta. Por lo mismo, comienzan a tomar relevancia las normas sobre propiedad intelectual y es importante también (para las decisiones de financiamiento público) determinar acertadamente cuánto retorno pueden tener los privados (y por ende, cuántos recursos debieran aportar) y cuánto debe seguir siendo financiado por el Estado.

En este nivel comienza a ser relevante también ya no sólo el interés particular de los científicos por ir en busca de ciertos conocimientos, sino la

A medida que se avanza en la investigación más aplicada, la posibilidad de contar exclusivamente con los beneficios del nuevo conocimiento aumenta. Por lo mismo, comienzan a tomar relevancia los mecanismos que facilitan su apropiación, especialmente las normas sobre propiedad intelectual

¹⁵ La evaluación de los proyectos debe ser realizada por agentes de indiscutible idoneidad y neutralidad.

¹⁶ Los instrumentos de financiamiento de la ciencia básica deben considerar cuáles son las circunstancias más propicias para que se produzca la transferencia de conocimientos deseada. Nótese que aquí se dan dos fallas simultáneamente. La falta de apropiabilidad del conocimiento tácito y las asimetrías de información respecto de si quien reclama tenerlo lo tiene realmente o no. Este problema es particularmente relevante en la educación, pues destaca la centralidad de las capacidades cognitivas y pedagógicas de los maestros y maestras, esto es, la necesidad de que los profesores estén bien formados, pero también el valor crítico de la evaluación docente, para superar los problemas de asimetría de información

¹⁷ Las asimetrías de información que se producen al evaluar conjuntamente a investigadores *seniors* y *juniors* pueden limitar el desarrollo de nuevos investigadores, y hacen recomendable abrir el apoyo público a investigaciones abordables por equipos de investigadores más noveles. Ello obliga a considerar también que los parámetros que se midan para cada tipo de esfuerzo sean diferentes. Por ejemplo: no se puede evaluar de la misma forma la capacidad de transferencia de conocimiento tácito de un investigador senior con la de uno que recién inicia su carrera.



demanda de otros actores de la sociedad, como las empresas, o las necesidades del país. El informe de febrero de 2006 de este Consejo apunta que en esta etapa del proceso debe priorizarse la investigación que procure desarrollar conocimiento que, incorporado a los procesos innovativos, permita lograr resultados que se expresen en productos validados por el mercado y mayor competitividad para el país.

Con todo, la diferenciación práctica que se hace en este documento respecto de la ciencia básica y aplicada no significa que este Consejo las entienda como niveles desvinculados o que suponga que un investigador no puede participar tanto de una como de otra. Por el contrario, el análisis no olvida que la actividad científica es un continuo y por ello se refuerza el compromiso (expresado en febrero de 2006) de incentivar que los investigadores, actualmente vinculados a proyectos de investigación libre, se involucren en proyectos con objetivos declarados mediante el encadenamiento del sistema de financiamiento público de los centros científico-tecnológicos (CCT) con fondos concursables (que pueden tener algún componente variable que dependa de la relación con el mundo privado) y financiamiento privado (del lado de la demanda). Ello se debe complementar con sistemas de evaluación que premien el trabajo de los investigadores en proyectos vinculados con la empresa o que se valore, junto con la publicación de *papers*, la generación de patentes, licencias u otro indicador de pertinencia productiva.

En este modelo, las señales de la demanda resultan fundamentales, y por ello los instrumentos deben promover que el aporte privado esté presente en toda la cadena de generación de conocimiento y, sobre todo, que se vaya incrementando en la medida que la investigación se acerca a un producto que podría ser validado por el mercado, especialmente en aquellas áreas en que se han revelado ventajas comparativas que el país debe aprovechar.

El financiamiento desde el lado de la demanda puede surgir también directamente de esta Estrategia, ya sea por la necesidad de cubrir brechas en áreas fundamentales para la innovación y la competitividad o bien para impulsar el desarrollo de un sector con potencial definido. En este caso, el Estado debiera incorporar criterios de selectividad controlados, destinados a facilitar el desarrollo

La conveniencia de contar con señales del lado de la demanda en la investigación aplicada implica asegurar el aporte privado en toda la cadena de generación de conocimiento, aporte que debe ser mayor cuanto más dicho conocimiento se acerque a un producto que podría ser validado por el mercado.



de capacidades allí donde se requieran, aplicados a instrumentos de financiamiento¹⁸ u otras fórmulas que resulten eficientes.

Todo esto obliga a que las entidades (consejos u otras) que definen la asignación de fondos públicos, ya no sólo deban ser capaces de determinar la calidad y la pertinencia de los proyectos, sino también tener las capacidades para estimar el financiamiento público que requiere cada cual.

UNIVERSIDAD-EMPRESA: UNA RELACIÓN COMPLEJA

Mientras más aplicada es la investigación, más protagonismo va ganando la relación que se establece entre el mundo científico y la demanda por nuevo conocimiento que surge de las empresas. Ello contribuye a hacer más complejo tanto el sistema como los instrumentos de política pública que lo deben regular.

En este punto de la cadena, el Estado, aunque sigue participando con recursos, debe exigir (y usar como criterio de selección) una mayor proporción de aporte privado a los proyectos. El objetivo de la investigación (cada vez más cercano a lo comercial) hace que existan también mayores posibilidades de patentamiento u otras formas de asegurar la apropiabilidad de los resultados del esfuerzo científico tecnológico¹⁹. [\[ver Recuadro 2\]](#)

Pero el problema es más complejo. La decisión de las empresas de aventurarse en un proyecto de investigación con fines innovativos se frena por temor a los *free riders* y una posible asociación o vinculación con un centro de investigación puede trabarse por desconocimiento o desconfianzas.

Las asimetrías de información entre universidad o centro de investigación (oferta) y empresa (demanda) puede ser alta y complicar una relación fluida entre ambas. Esta última puede desconocer lo que realmente es capaz de venderle el centro académico, y este muchas veces desconfía o desdeña el interés comercial

¹⁸ No se recomienda la creación de fondos específicos que luego resulta muy difícil desmontar y que tienden a generar captura o clientelismo.

¹⁹ Según estudios especializados, el 85% de las patentes no genera valor económico, porque no se asocia a una licencia. En la mayoría de los casos la decisión de patentar busca más bien imponer una barrera de entrada a otros competidores, o bien es una forma de permitir que un nuevo conocimiento se haga público, pero con un cierto nivel de protección

RECUADRO 2 EL ACENTO EN LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Las políticas sobre propiedad intelectual son fundamentales en la Economía del Conocimiento, pero requieren de un delicado equilibrio.

Desde el punto de vista local, y aunque se reconocen los problemas propios de apropiabilidad que se repiten en varias instancias del proceso innovativo, es necesario ser proactivo en fomentar el desarrollo de las normas sobre propiedad intelectual, con el fin de garantizar que todo aquello que sea apropiable y pueda dar origen a una patente o licencia siga ese camino. Ello, porque en la medida que exista un retorno privado (lo que implica que habrá también una mejor disposición privada al financiamiento), se evitará, al menos parcialmente, usar dinero público que puede quedar disponible para otras necesidades.

A nivel global, en tanto, Chile debe adoptar definiciones claras en esta materia en los foros internacionales y las negociaciones comerciales, haciendo valer la idea de que la defensa de la propiedad intelectual no puede transformarse en una amenaza a la libre competencia.

Hoy algunas compañías globales usan este resquicio como una forma de bloquear el acceso a sus mercados. Por ello, y en la medida que al Estado le importa que exista patentamiento, porque eso influye en que otros lo hagan después, se debe pensar en instrumentos que apoyen a aquellas compañías que inician este proceso en mercados más desarrollados.



de su contraparte. Incluso si se superan esas complicaciones iniciales, pueden surgir problemas en la definición de los contratos, sobre todo si estos incluyen patentamientos o licencias. Por último, el tamaño pequeño o mediano de las empresas es a veces un factor clave que impide que se constituya la demanda o que hace muy costoso romper con las asimetrías de información.

En este escenario, se comienza a verificar una menor proporción de apoyo público a la investigación (acorde con la mayor participación privada), pero las complicaciones contractuales que pueden surgir obligan también al Estado a poner mayor atención sobre los derechos de propiedad de innovaciones surgidas de actividades colaborativas.

El esfuerzo público en esta etapa se debe concentrar en la acreditación de los centros de investigación, que sirve como garantía de calidad para el mundo empresarial. Junto con ello –como el Consejo pudo corroborar a través de los talleres con actores de Sistema Nacional de Innovación– se debe promover la interrelación de ambos mundos a través de mesas o consorcios que favorezcan la fertilización cruzada, sobre todo en áreas cruciales para esta estrategia y en especial en los que se han definido como *clusters* con potencial. Pero esta relación no debe circunscribirse al medio nacional, sino abrirse también a un enfoque global que se traduzca, por ejemplo, en la vinculación de empresas chilenas con universidades extranjeras, o universidades chilenas con empresas extranjeras.

Una fórmula más compleja es la de los intermediarios confiables o *trusted brokers* tecnológicos, que pueden actuar en dos ámbitos:

i) acercando los intereses de los centros de investigación con los de las empresas (ayudando a que el problema de un lado tenga solución de parte del otro). En un país pequeño como Chile, un *broker* podría aglutinar tanto la oferta científica como la demanda empresarial, generando posibilidades de relación que de otra manera resultan muy complejas por problemas de escala;

y ii) mejorando las posibilidades de apropiación del trabajo científico en la medida que conocen los mercados y pueden “descubrir” un valor comercial que el investigador no había detectado en su trabajo y que incluso puede escapar al área de conocimiento en que el científico se desenvuelve.

Las asimetrías de información entre universidad o centro de investigación (oferta) y empresa (demanda) pueden ser altas y complicar una relación fluida entre ambas. Para fomentar esta relación, el esfuerzo público debe concentrarse en certificar garantías de calidad en las ofertas tecnológicas que reciben los innovadores.



Sin embargo, el costo de constituirse en este tipo de operador (que debe manejar altísimos niveles de conocimientos²⁰) parece exceder con creces las posibilidades que da un mercado pequeño de hacer rentable tal esfuerzo a menos que exista apoyo público al inicio. El análisis inicial del Consejo es que, en la medida que la relación universidad-empresa se define como fundamental en el proceso de innovación (porque además genera beneficios sociales más amplios)²¹, el Estado podría apoyar el surgimiento de estos *brokers* para que luego ellos se autofinancien²².

TECNOLOGÍA PARA LA COMPETITIVIDAD

Chile –afirmó este Consejo en sus lineamientos estratégicos presentados en febrero de 2006– es aún un país en desarrollo emergente, limitado en dimensión y recursos, por lo cual resulta inevitable que la mayor parte del nuevo conocimiento científico y tecnológico se siga produciendo más allá de nuestras fronteras. Esta constatación hace presumible que, por un lapso prolongado, la transferencia tecnológica –asociada a inversión extranjera directa, a la obtención de licencias y a los procesos de adopción y adaptación de tecnología disponible en el mundo– tendrá mayor peso que la innovación autóctona.

Así, este Consejo reafirma que una de las grandes tareas para los próximos años será el incremento de la productividad de las empresas a través de un gran esfuerzo de difusión, adaptación y adopción tecnológica que les permita asimilar las mejores prácticas productivas presentes en Chile y el mundo y les brinde la posibilidad de incorporarse al ámbito de la innovación.

Chile es aún un país en desarrollo emergente, por lo cual resulta inevitable que la mayor parte del nuevo conocimiento científico y tecnológico se siga produciendo más allá de nuestras fronteras. Esto demanda un gran esfuerzo de difusión, adaptación y adopción tecnológica en nuestras empresas.

²⁰ En la literatura se entiende como una actividad intensiva en capital específico.

²¹ Las externalidades de red son también una buena razón para que el Estado apoye la creación de redes abiertas (o incluso de redes sofisticadas de acceso restringido, pero de bien público) o la relación entre centros de investigación y empresas, en la medida que el beneficio social es mayor que el privado.

²² El ejemplo más reciente lo tiene Australia, que ha desarrollado este tipo de agentes bajo la dependencia de organismos públicos de transferencia tecnológica, los que además contribuyen a reducir las desconfianzas que surgen por el hecho de que uno de estos intermediarios pueda ser más cercano a los intereses del centro de investigación o de la empresa privada.



Desde ese punto de vista, el primer gran problema en esta materia es que estas empresas (y algunas grandes también) no tienen la capacidad de mirar en busca de nuevas tecnologías. No saben que no saben, y por lo mismo les resulta imposible adoptar o adaptar las nuevas tecnologías, entre ellas justamente las que enseñan cómo innovar²³.

Pero si ese obstáculo se supera, los problemas persisten, porque la adquisición de una tecnología “dura” (una maquinaria) trae aparejada una inversión a veces mucho más fuerte en tecnología “blanda” (conocimiento respecto del uso de la máquina), para la que no existe financiamiento en la medida que se trata de un activo intangible. Por último, la adopción de estas tecnologías es además un proceso complejo, donde influye fuertemente lo que se conoce como “capacidad de absorción” de la organización (que depende de los aprendizajes anteriores) y que muchas veces exige cambios profundos al interior de la empresa, aunque puede rendir también importantes beneficios. [\[ver Recuadro 3\]](#)

Dicho todo esto, la evidencia muestra, sin embargo, que los problemas de la gran mayoría de las empresas de menor tamaño son anteriores al de la adopción de nuevas tecnologías y tienen que ver con gestión y financiamiento. Surge por ello la necesidad –claramente expresada en los talleres realizados por el Consejo con actores del sistema nacional de innovación– de emplear modelos de apoyo integral a la innovación, que faciliten el acceso a un continuo de soluciones, que no van a encontrar financiamiento en el sistema bancario²⁴.

RECUADRO 3 TECNOLOGÍAS OBJETIVAS Y ACTIVOS ORGANIZACIONALES

Recientes estudios sugieren que el impacto que tiene en la productividad la adopción de nuevas tecnologías objetivas (*hardware* y *software*, por ejemplo) depende de inversiones complementarias en activos organizacionales (prácticas, cultura y estructura organizacional), al punto que en algunos casos la adopción de nuevas tecnologías puede generar resultados negativos. La lección es que el cambio tecnológico está basado no sólo en la capacidad financiera para adquirir o desarrollar nuevas maquinarias o procesos, sino también en la disponibilidad de capacidades *blandas* en la organización.

Así, la inversión en activos tecnológicos elevará la productividad cuando sea acompañada de inversiones en activos organizacionales, porque las organizaciones y las personas adoptan nuevas tecnologías de acuerdo a cómo creen que se debieran utilizar, o en concordancia con sus *prácticas comunes* y sus *dinámicas estructurales*, pero no necesariamente de acuerdo a cómo estas tecnologías generan un mayor impacto. Por ello, el apoyo a la inversión en nuevas tecnologías debiera considerar un respaldo similar a la inversión en activos organizacionales. Además, se debe tener en cuenta que opciones tecnológicas que implican niveles similares de inversión en capital fijo, pueden tener asociados niveles de inversión muy distintos en activos organizacionales y, por lo anterior, las actividades de consultores y/o representantes de soluciones tecnológicas pueden tener conflictos de interés.

²³ Entre las tecnologías “blandas” se cuentan hoy precisamente algunas que ayudan a las empresas a innovar, definiendo métodos de trabajo, estructuras organizacionales u otras fórmulas de gestión que fomentan la creatividad, la transmisión de ideas, el aprendizaje y la participación en pro de la innovación.

²⁴ La falta de colateral a la hora de pedir un crédito para este tipo de requerimientos impide el acceso de las PYME al sistema financiero. La presencia de incentivos de tipo “riesgo moral” frena el desarrollo espontáneo de mecanismos que corrijan este fenómeno a través de carteras de clientes, como ocurre en la banca de personas.



La primera tarea es apoyar a la empresa (con un aporte importante del Estado) con un diagnóstico integral²⁵ y un consultor general que la acompañe durante un tiempo limitado. Sólo después de ese paso es posible avanzar a apoyos más específicos por área, una de las cuales puede ser la de tecnología u otras componentes innovativas, aunque en algunos casos el tamaño de las empresas haría recomendable la conformación de consorcios que asuman este costo o el de la adquisición de equipamiento mayor.

En la medida que se avanza en el proceso, será requisito que la empresa aumente el nivel de financiamiento propio de estos servicios, con el fin de que ejerza también un control efectivo de lo que recibe²⁶, para controlar el riesgo de generar un sistema que fomente a consultores que viven del subsidio, pero no producen resultados específicos para las empresas. Esto requiere el desarrollo de estrategias específicas que tengan siempre a la empresa como el actor principal frente al subsidio, y no al consultor. Esta industria –donde habrá algunos especializados en tecnología²⁷– debe, en todo caso, estar acreditada en sus competencias y evaluada en su desempeño mediante una certificación a la empresa que recibió el apoyo²⁸. En tanto, el sistema debe favorecer que a medida que el consultor desarrolla capital específico, pueda rentarlo adecuadamente, manteniendo disponible dicho conocimiento para las empresas de menor tamaño.

Un elemento relevante a la hora de definir los apoyos explícitos a este nivel es que el extensionismo tecnológico puede poner a una empresa (no importa

²⁵ Este diagnóstico debe ser estandarizado, con el fin de hacer costo-efectiva la creación de un mercado de consultores que realice esta tarea.

²⁶ Ello contribuye a aminorar el efecto de que en la medida que aumenta la complejidad de la empresa suben también los costos asociados a una asesoría cada vez más especializada. Más aun, cuando se trata de tecnología no estandarizable.

²⁷ Similar al *broker* tecnológico en cuanto a sus funciones, a las complicaciones para generar el mercado y hacerlo rentable.

²⁸ El apoyo del Estado a la industria de los consultores se da mediante la certificación y a través del subsidio a la demanda que se entrega a la empresa. El objetivo de la certificación es medir el esfuerzo del consultor en su tarea y la pertinencia de la entrega. Existe, además, el peligro de captura del consultor por parte de los proveedores de tecnología, pero ese es un problema inherente al prestador, sea público o privado.



si es grande o pequeña) frente a la encrucijada de decidir la introducción de una tecnología que destruya competencias, ya sea de personal propio o de industrias proveedoras. Ante ello, no sólo existe la amenaza de una resistencia al cambio, sino también el desafío para el Estado de contar con un marco regulatorio apropiado para la rápida reconversión laboral (la capacitación constante es fundamental) y para el cierre y apertura ágil de empresas.

CAPITAL HUMANO: CALIDAD Y RENOVACION CONSTANTE

El capítulo 1 nos mostró que para enfrentar con éxito el reto de avanzar en la Economía del Conocimiento y hacer frente a las amenazas de la competencia mundial, una de nuestras grandes está en mejorar la calidad de nuestro capital humano. El desafío para el país pasa por inyectar más recursos a la educación, por desarrollar sistemas que garanticen la calidad y la pertinencia de estos servicios y cambiar enfoques respecto de objetivos y métodos, tanto a nivel escolar como en la educación terciaria y en la capacitación laboral.

El consenso en este Consejo es que la gran falencia del capital humano en Chile hoy, es el bajo nivel de competencias básicas que han demostrado las pruebas PISA. A ello se suman los indicadores que muestran el retraso del país en variables fundamentales para la innovación y la competitividad, como el porcentaje de la población que ingresa a la educación terciaria o la distorsionada proporción de profesionales versus técnicos.

No le corresponde a este Consejo abordar los problemas de la educación básica y media, pero sí es imprescindible recalcar lo que el informe de febrero de 2006 plantea como meta para el país y como base mínima para cualquier desafío en materia de innovación o productividad: que el sistema escolar debe desarrollar una plataforma de competencias básicas de nivel internacional en la población menor de 18 años, priorizando el desarrollo del lenguaje y la comunicación (escrito y hablado), el manejo de las matemáticas y del razonamiento propio de las ciencias, el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y el dominio del inglés. Asimismo, cultivar en las escuelas y liceos las competencias, habilidades y comportamientos asociados a la creatividad y el

La inversión en capital humano para la innovación obliga a pensar en un sólo gran sistema de formación. Este requiere asegurar el acceso a la educación terciaria, privilegiando el desarrollo de la formación técnica, y tiene como condición previa asegurar la calidad de la enseñanza primaria y secundaria.



emprendimiento mediante el empleo de métodos activos de enseñanza y experimentación en todos los sectores de aprendizaje.

Un gran salto en educación terciaria

En Chile ingresa hoy a la educación terciaria alrededor del 40% de los jóvenes (entre 18 y 24 años). En las condiciones actuales de adquisición de competencias básicas sería oportuno un esfuerzo por encumbrarnos alrededor del 50%, una cifra superior, ciertamente deseable, dadas las brechas descritas en el capítulo anterior, pero que además representa un importante desafío, porque si los jóvenes no llegan con las competencias básicas, de nada sirve abrirles las puertas de la educación superior²⁹.

Para avanzar en este sentido el primer paso es asegurar calidad de la enseñanza primaria y secundaria³⁰. El segundo peldaño es ampliar decididamente la cobertura de la educación terciaria, basada en las capacidades de los estudiantes.

¿Pero por qué el Estado debe financiar educación a este nivel? Porque el beneficio social de tener mayor cantidad de personas educadas es mayor que el beneficio privado que ellas obtienen a través de un mayor salario, y esto se traduce en mayor crecimiento para el país (este es un caso de fallas de red). Pero además, porque en la medida que se trata de un activo intangible y de incierto resultado, las posibilidades de financiar la educación son muy escasas en el sistema financiero (a menos que exista un aval)³¹.

Este Consejo estima que el país debiera avanzar en cobertura de educación terciaria a niveles cercanos al 80% de la población entre 18 y 24 años hacia el año 2020. Este significativo aumento requiere de la revisión de los mecanismos de financiamiento para este tipo de estudios. Hoy el sistema público cubre mediante

²⁹ Del 60% no incorporado, los expertos piensan que sólo 10 puntos porcentuales corresponde a estudiantes que cuentan con las competencias suficientes para este nivel educacional, por lo que continuar escalando requerirá, necesariamente, mejorar la calidad de las competencias básicas.

³⁰ Para esto, se deben reforzar los sistemas de medición de competencias y el estándar recomendado es el de la OECD.

³¹ De no existir apoyo del Estado sólo podrían estudiar las personas con mayores ingresos.



becas o crédito con aval del Estado al 60% más pobre de la población, y parcialmente al siguiente 20%.

Más aun, las decisiones de política pública respecto de la entrega de becas o crédito con aval estatal debieran considerar no sólo las condicionantes socioeconómicas más complicadas de los sectores más pobres de la población³², sino también las condiciones del mercado laboral con las que se pueden encontrar una vez terminada su formación³³. El sistema, además, debiera promover que los mecanismos de apoyo al financiamiento reflejen los costos de las carreras

Prioridades y calidad

La relación entre profesionales y técnicos que muestra Chile (11 a 1), marcadamente distinta a la de países desarrollados, indica que la eventual ampliación del financiamiento público para la educación terciaria debiera concentrarse, si bien no de manera exclusiva, en la técnica y no la universitaria.

¿Por qué se ha producido esto? En primer lugar, porque durante mucho tiempo el incentivo del apoyo financiero estatal estuvo sólo concentrado en las universidades y sólo hace dos años se comenzó a integrar a los institutos profesionales a los sistemas de crédito con aval del Estado. Además, por problemas culturales y de información, la sociedad aún no es consciente del mayor retorno que puede significar el estudio de carreras técnicas³⁴. A ello se

La anormalmente alta relación entre profesionales y técnicos que muestra Chile (11 a 1) indica que la ampliación del financiamiento público a la educación terciaria debiera concentrarse en la formación técnica.

³² Se debe evaluar el costo alternativo de estudiar para personas de los quintiles 1, 2 y 3. Dejar de trabajar para estudiar puede significar dejar de acceder al financiamiento de necesidades tan básicas como la alimentación, por lo que debiera examinarse la expansión de los esquemas actuales de becas y créditos para alimentación y otros costos (como, por ejemplo, textos de estudio).

³³ Es importante tener en cuenta en el grado de subsidio estatal (tasas), por ejemplo, las discriminaciones salariales que aún se dan en el país según el origen socioeconómico o género de los trabajadores, así como también las rentabilidades privadas de las distintas carreras.

³⁴ En algunos casos, el retorno privado de una carrera técnica supera incluso el que presentan algunas profesionales, en especial aquellas donde el mercado está saturado en términos de oferta de egresados. Según cifras de Futurolaboral.cl, en 2004, un contador auditor de un instituto



suma el hecho de que la estructura del sistema educacional ofrece pocas opciones e incentivos para que los estudiantes vayan avanzando –de acuerdo con sus posibilidades y necesidades – en los distintos niveles de formación.

Una exigencia básica para el sistema es la apertura de una mayor diversidad de “rutas” y escalones intermedios que no sólo abran opciones en el paso de la educación media a la técnica e incluso a la universitaria, sino que también amplíen el horizonte de posibilidades dentro de cada una de esas instituciones³⁵.

El sesgo a favor de la educación técnica debe ser entendido también como una fórmula para potenciar programas o áreas de competencias en sectores que esta Estrategia ha definido como de alto potencial y en los que puedan existir hoy o en el futuro déficit de capital humano³⁶. Pero, en cualquier caso, el mayor aporte financiero en esta área debe ir acompañado de un sistema que asegure la calidad³⁷ mediante un modelo de acreditación dinámica de las instituciones -que recoja los cambios que va experimentando el mercado y las señales que entregue la Estrategia de Innovación para la Competitividad-, y a través de la acreditación de las competencias de sus egresados. Este modelo también debiera adoptarse en

El énfasis propuesto en la formación técnica debe estar vinculado a las necesidades actuales de la producción o las brechas de competitividad identificadas en sectores con potencial competitivo.

profesional obtenía un salario superior al de un contador auditor universitario (\$853.000 versus \$773.000)

³⁵ Se requiere generar un sistema que reconozca competencias adquiridas en un nivel y premie a la persona que pasa al nivel siguiente, por la vía de convalidar dichas competencias y acortar con ello el tiempo requerido para obtener un nuevo grado de formación u otros mecanismos. La idea de modularizar la formación y generar diplomas intermedios habilita también a las personas para sumarse al mercado laboral más tempranamente (para responder a sus necesidades económicas) sin que ello signifique echar por la borda el tiempo y el dinero invertidos en uno o dos años de estudio.

³⁶ Una fórmula de acercar la oferta de los institutos de formación técnica con las demandas del mercado laboral es que el sector privado participe de sus mesas directivas, lo que permitiría ir sancionando la pertinencia de los programas que se imparten. El Estado, en tanto, puede usar el sistema de becas para dar preferencia a los sectores que la Estrategia ha definido como clave, teniendo siempre el cuidado de evitar la captura por parte de dichos sectores.

³⁷ La que debe ser información pública para la toma de decisiones de quienes compran los servicios de educación.



el ámbito universitario, especialmente en aquellas áreas donde se requiere un mayor aporte estatal para cerrar brechas o potenciar sectores especiales.

Es claro que el Estado sólo debe entregar apoyo a estudiantes en instituciones debidamente acreditadas, pero es necesario, además, que los instrumentos permitan una absoluta claridad respecto de que el aporte estatal se dirige hacia donde se detectó la falla de mercado y se usa exclusivamente para darle solución. De lo contrario, cuando se trate de prestadores multiproducto, como las universidades, se generarán incentivos de subsidios cruzados y, por tanto, se afectará la competencia.

¿Deben, entonces, los subsidios ser diferentes según los costos reales de cada carrera o programa?³⁸ El Consejo estima que se debe avanzar hacia la diferenciación; en todo caso, dicho esfuerzo estatal debiera ser acorde a las prioridades que se definen en la Estrategia y a los sectores que se perfilan con mayor potencial o que requieren superar brechas más grandes entre su nivel actual y los requerimientos que tiene el país. [\[ver Recuadro 4\]](#)

³⁸ El mismo problema puede darse en capacitación, y otros tanto ocurre con la adquisición de equipamiento mayor.



RECUADRO 4

CÓMO SE ESTÁ ORGANIZANDO LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS

Ante todo, como una red flexible de oportunidades de aprendizaje que permita a cada individuo trazar su propio itinerario formativo. Se espera que las personas busquen las competencias que necesitan a lo largo del desarrollo de su vida y que las instituciones ofrezcan una gran diversidad de posibilidades formativas. Esto se basa en una enseñanza media y un ambiente cultural donde el estudiante ya ha adquirido los conocimientos básicos y la madurez necesaria para tomar en sus manos su formación y, por consiguiente, manejar la flexibilidad.

En seguida, dichas oportunidades se hallan diseñadas en forma tal de ofrecer a las personas un máximo de posibilidades de moverse horizontalmente, entre diversos programas e instituciones y, verticalmente, entre diferentes niveles de la enseñanza superior.

Adicionalmente, los sistemas formativos de nivel superior se estructuran en torno de dos canales principales con múltiples puntos de contacto entre sí. Uno corresponde al Nivel 5B de acuerdo a la Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE) y conduce, por medio de programas técnico-vocacionales de un máximo de tres años de duración, directamente al mercado laboral. El otro, el canal académico, comprende los programas cortos y largos del Nivel 5A –que entregan formación general y profesional– y los avanzados del Nivel 6, conducentes al doctorado.

Para asegurar la necesaria flexibilidad, movilidad y personalización de los itinerarios formativos, esta arquitectura incorpora tres vigas maestras: créditos de aprendizaje de igual valor en el espacio internacional de la educación superior; fijación de estándares curriculares con relación a las competencias que se espera deben adquirir las personas en diferentes programas y niveles; y títulos y grados que informen con mayor transparencia al mercado laboral sobre los programas cursados, los créditos de aprendizaje acumulados y las competencias logradas.

En estas direcciones generales se mueven en la actualidad los países de la OCDE.

Chile, con su sistema rígido de carreras largas y tempranamente especializadas y su énfasis en una enseñanza de contenidos profesionalizantes y títulos que sirven como signo de *status*, se encuentra desalineado de estas tendencias.

El sistema ofrece escasas posibilidades a los jóvenes y adultos de personalizar sus itinerarios formativos. Las oportunidades de formación se encuentran organizadas bajo la forma de carreras con una sola entrada y salida, lo que impide la movilidad horizontal y dificulta la vertical. Los programas de Nivel 5B no cuentan con suficiente apoyo y se diseñan como cursos terminales, lo cual desalienta su demanda e impide que se desarrollen más masivamente. A su turno, los programas de nivel 5A son habitualmente concebidos en términos de una carrera profesional y no, como ocurre en el mundo desarrollado, a la manera de una formación general previa a la profesionalización y a los estudios de maestría. Mientras en los países de la OCDE la mayoría de los que cursan programas de Nivel 5A se gradúa en programas de tres o cuatro años, en Chile, en cambio, lo hacen en programas de 5, 6 o más años (ver tabla). Esto es costoso para los estudiantes, sus familias y la economía del país; fomenta la deserción y no prepara a los graduados para hacer frente a un mercado laboral cambiante; y demanda, crecientemente, competencias genéricas y transversales.



**TASA DE GRADUACIÓN EN EL NIVEL TERCIARIO
SEGÚN NIVEL Y TIPO DE PROGRAMAS
(En porcentaje)**

	Nivel 5B	Nivel 5 ^a	
		Primer grado de 3 a < 5 años	Primer grado de 5, 6 o más años
Chile	9,1	9,3	12,3
Australia	1,0	29,1	7,1
Canadá	16,4	27,2	2,3
Dinamarca	22,6	9,2	0,0
Finlandia	18,3	30,6	6,3
Corea	30,8	27,5	0,6
Nueva Zelanda	16,4	31,8	7,3
Noruega	6,4	29,4	6,9
España	7,5	12,6	15,8
Holanda	1,0	32,7	1,4

Fuente: OECD, Financing Education -Investments and Returns. Analysis of the World Education Indicators 2002.

FORMACIÓN TÉCNICA Y CAPACITACIÓN VAN DE LA MANO

El concepto de educación durante toda la vida exige una mirada más amplia del sistema educacional y de capacitación. Más aun, obliga a pensar ambos como un sólo gran sistema formador de capital humano. Así, un diseño con más opciones de entrada y salida, con diplomas intermedios y con sistemas modulares de certificación de competencias responde no sólo a los requerimientos de la formación de técnicos y profesionales, sino también a sus necesidades de capacitación a lo largo del tiempo.



En la capacitación, sin embargo, se entretajan varios intereses que no siempre están alineados. El primer gran problema es de apropiabilidad, porque la empresa asume que no podrá disponer de todos los beneficios de la capacitación, ya sea porque el conocimiento adquirido por su empleado no es completamente apropiable o porque el trabajador puede irse a otra empresa “con todo lo aprendido”.

A ello se suma que las compañías dicen no tener una evaluación clara de los retornos que les puede generar esta inversión y que sus sistemas de promoción no necesariamente están asociados a la capacitación, lo que desincentiva el interés del trabajador por ella³⁹. La falta de conciencia de innovar puede ser una explicación, pero contribuye sin duda también la inexistencia de estándares de competencias que ayuden a mejorar las condiciones de información en el mercado del trabajo.

Otro factor complicado en esta área es el hecho de que lo importante para el empresario puede no serlo para el empleado, y lo relevante para cada uno de los anteriores puede no coincidir con las necesidades del país.

La política pública en este rubro debiera comenzar por conciliar los intereses de todos los actores (Estado, trabajadores y empresarios), abocándose a la tarea primordial de generar los estándares de competencias que serán útiles tanto para la capacitación como para la formación técnica a nivel de educación terciaria. Las fallas de apropiabilidad y asimetrías de información justifican el apoyo público en este nivel⁴⁰, e incluso en etapas posteriores, como el diseño de las pruebas de certificación de capacidades y el financiamiento de la capacitación propiamente tal, en la medida que difícilmente habrá crédito para financiar este intangible. Todo ello, entendido, además, que el beneficio social de tener una fuerza de trabajo mejor capacitada es mayor que la rentabilidad individual que cada persona pueda obtener de dicha capacitación a través de un mejor salario.

El concepto de educación a lo largo de la vida exige mirar los sistemas educacional y de capacitación laboral como un solo sistema formador de capital humano, con diplomas intermedios y con sistemas modulares de certificación de competencias.

La política pública debiera conciliar los intereses de todos los actores (Estado, trabajadores, empresarios), abocándose a generar los estándares de competencia útiles para capacitación y formación técnica terciaria.

³⁹ Esto desincentiva a los trabajadores a capacitarse porque no ven que ese esfuerzo se traduzca en mejoras salariales y/o ascensos.

⁴⁰ Nótese que cuando la capacitación es en un tema específico de la empresa y es, por tanto, plenamente apropiada por ésta, no cabe o se debe reducir al mínimo, el financiamiento público.



Los instrumentos para capacitación debieran propender a potenciar las áreas de la economía que esta Estrategia define como deficitarias y aquellas con potencial futuro. Además, deben dar opción a que los trabajadores puedan capacitarse o certificar competencias por decisión propia⁴¹, incentivar a que la oferta de capacitación se ajuste a las necesidades de los clientes⁴² y evitar la colusión entre los intermediarios de la capacitación, los organismos capacitadores y las empresas mandantes de la capacitación.

LA NECESIDAD DE UNA ALTA ESPECIALIZACIÓN

Respecto de la formación de capital humano de alta especialización, el análisis del Consejo es que la rentabilidad social de que el país cuente con una mayor cantidad de posgraduados⁴³ en distintas áreas del conocimiento es mayor que el beneficio individual. En rigor, la rentabilidad privada de estos grados académicos es muy baja y por ello debe definirse ésta como una tarea de interés del Estado, abordable a través de becas que debieran decidirse sobre la base de exigencias de la mayor calidad respecto de las instituciones que impartan los cursos⁴⁴.

Atendidas las necesidades de capital humano especializado –sobre la base de criterios acerca de los sectores con mayor desarrollo potencial del país y la evaluación respecto de brechas existentes o potenciales en recursos humanos– se

El país requiere contar con un mayor número de posgraduados, que por su baja rentabilidad privada deben ser apoyados mediante mecanismos de financiamiento con apoyo público, como becas, siempre vinculados a instituciones formadoras de excelencia y a las brechas de competitividad que se identifiquen.

Las necesidades de capital humano especializado se deben definir sobre la base de criterios acerca de los sectores con mayor desarrollo potencial del país y la evaluación respecto de brechas existentes o potenciales en recursos humanos.

⁴¹ Existe ya la experiencia internacional de las cuentas personales de aprendizaje.

⁴² Ello podría dar una ventaja a centros de formación más pequeños y flexibles, pero exige también un sistema de acreditación eficiente.

⁴³ Se incluyen doctorados y posdoctorados y no maestrías, cuya rentabilidad privada no hace recomendable subsidiarlas, como el caso de los MBA.

⁴⁴ La opinión del Consejo es que no se justifican políticas de discriminación positiva respecto de programas doctorales o posdoctorales que se realicen en Chile versus los de entidades extranjeras. Se espera que las exigencias de calidad para la asignación de recursos empujen el mejoramiento de los programas nacionales y se estima que el apoyo estatal para el desarrollo de estos programas debiera orientarse por dos vías: a) la no discriminación negativa en cuanto al monto que cubran las becas, ya sea que se trate de una entidad nacional o extranjera; y b) el apoyo financiero para que las entidades locales se adscriban a sistemas de acreditación internacionales de amplia aceptación en la medida que cumplan con las exigencias.



pueden promover selectivamente algunas áreas del conocimiento, como una solución de mediano plazo, o bien definir políticas de inmigración⁴⁵ para responder con celeridad a las necesidades más urgentes. Ello, además, exige que los instrumentos públicos aseguren que los recursos lleguen donde se pretende y no se entrapen por problemas internos de las instituciones de educación⁴⁶.

Una forma de expresar esta prioridad –apuntó el informe de febrero de 2006– es el estímulo a formar “masas críticas” de investigadores asociados en centros de excelencia, dentro o fuera de las universidades, enfocadas a temas o disciplinas de particular importancia para la innovación. Y entre las prioridades deben incluirse las disciplinas más relevantes y los temas o problemas de mayor incidencia para el desarrollo de los *clusters* con potencial competitivo identificados por el Consejo, con el objetivo de preservar y dinamizar sus ventajas competitivas.

⁴⁵ Estas políticas aparecen como atractivas en el corto plazo, pero es altamente discutible su eficacia para satisfacer los requerimientos del esfuerzo innovador en el mediano plazo.

⁴⁶ Los subsidios cruzados dentro de las universidades o institutos podrían distorsionar el efecto de las políticas públicas, si éstas no se focalizan debidamente.



2.3 EL DELICADO ROL DEL ESTADO

Cuál es el rol preciso que debe jugar el Estado en la economía y en la sociedad sigue siendo un debate abierto y muy encendido en Chile y en el mundo, tironeado por dos fundamentalismos muchas veces irreconciliables. Por un lado están quienes apuestan a que el mercado lo resuelve todo y por el otro, los que erigen al Estado como la solución infalible.

Sin embargo, durante los últimos 50 años, la ciencia económica ha explicado por qué y bajo qué condiciones los mercados funcionan y cuándo no lo hacen. Ha dado evidencia contundente de que, bien definidos los roles de cada uno, el estado puede y debe ejercer un papel complementario necesario para la correcta asignación de recursos y la dinamización del crecimiento. Ello no significa olvidar, sin embargo, las teorías y evidencias que hablan de la falibilidad del Estado –la descoordinación o la posibilidad cierta de que sea capturado por grupos de interés particulares– y con ello la posibilidad de que una intervención pública fallida sea tanto o más dañina que las falencias que busca subsanar.

Con todo, es claro que, como siempre hay información o mercados imperfectos, existe un espacio para que la intervención del Estado incremente la eficiencia de los mercados. Pero, atendidas las fallas de ambos, estos deben actuar conjuntamente, como socios, siendo la naturaleza precisa de dicha asociación algo diferente según los países, dependiendo de los estadios de su desarrollo político y económico⁴⁷ y de su cultura.

En este marco, las fallas de mercado y de sistema no sólo justifican sino que obligan al Estado a promover y facilitar el proceso de innovación y a ayudar en la construcción de los acervos que le dan sustento. Porque, si bien parte importante de la innovación se efectúa a nivel privado, el gobierno juega un rol importante en cuanto a las condiciones en las que se desarrolla la actividad innovativa. Esto –como se advertía en el informe de febrero– implica, entre otras tareas, proveer la infraestructura adecuada para que el sistema opere, definir la institucionalidad para que las transacciones ocurran de manera expedita y

Si bien parte importante de la innovación se efectúa a nivel privado, el gobierno debe proveer la infraestructura adecuada para que el sistema opere y la institucionalidad para que las transacciones ocurran de manera expedita y eficiente, facilitar la construcción de redes y la articulación entre actores y, en general, asegurar la coordinación necesaria para que el sistema actúe de manera coherente.

Como hay información o mercados imperfectos, existe un espacio para que la intervención del Estado incremente la eficiencia de los mercados. Atendidas las fallas de mercado y de Estado, ambos deben actuar conjuntamente, respetando los ámbitos que les son propios.

⁴⁷ Op. Cit.



eficiente, facilitar la construcción de redes y la articulación entre actores y, en general, asegurar la coordinación necesaria para que el sistema como un todo actúe de manera coherente.

Entendida así, la constitución de instituciones que aseguren la articulación nacional del esfuerzo en innovación es una tarea en la que el Estado juega un rol fundamental, explicitando el sentido del esfuerzo tecnológico, su pertinencia, coordinación, metas y mecanismos de evaluación. Ello no sólo da sentido al trabajo de este Consejo, sino que explica por qué gran parte de los gobiernos de todo el mundo (de países desarrollados y en desarrollo) concentre hoy grandes esfuerzos en la discusión y aplicación de este tipo de políticas.

Haciendo frente a las fallas

El análisis sobre las especificidades con que se manifiestan las fallas de mercado en cada etapa del proceso innovativo (o en sus insumos) ha tenido como objetivo precisamente dar cuenta del nivel de precisión que deben tener los instrumentos con que se pretenda subsanarlas. Se busca evitar así que lo genérico deje espacio para el abuso, la burocracia o el rentismo.

No obstante, el análisis de las fallas no permite definir la dimensión exacta que deberá tener la intervención del Estado y esto abre un espacio fértil para la captura, ya que siempre la acción pública podrá pasarse o quedarse respecto de lo que en realidad era necesario.

Una interrogante en este sentido es, por ejemplo, cuántos recursos debería destinar el Estado a la solución de los problemas de apropiabilidad a nivel de la ciencia básica. Pero antes de responder, es preciso definir cuánto puede apropiar el científico antes de la intervención estatal. Más aun, la autoridad deberá preguntarse incluso cómo puede empujar para que los niveles de apropiabilidad sean lo más altos posibles, de tal forma de incentivar el mayor esfuerzo privado antes de hacer uso de los siempre escasos y disputados fondos públicos.

El diseño de las políticas públicas deberá, por ello, tener siempre presente que el mejor desempeño privado se puede inhibir tanto por ausencia de acción pública (por eso el Estado tiene que participar en el proceso de innovación), como por exceso de intervención.

El análisis de fallas de mercado no permite dimensionar con exactitud la magnitud de la intervención pública, lo que abre un espacio fértil para los intentos de captura



Por ello es fundamental que las políticas tengan coherencia y permanencia en el tiempo, pero a la vez sean revisables, flexibles –para responder a los cambios que se van generando en la realidad – e incluso eliminables, si las circunstancias que les dieron origen ya no existen. Todo, además, sazonado con incentivos bien definidos para sacar el mejor rendimiento al esfuerzo privado y a los recursos públicos, monitoreado constantemente para evaluar su impacto y, especialmente por el peligro de captura, dotado de estrictos sistemas de control y rendición de cuentas.

En definitiva, la decisión de actuar por parte del Estado obliga a un minucioso y efectivo diseño de gobernabilidad del sistema. [\[ver Recuadro 5\]](#)



RECUADRO 5

EN BUSCA DE LOS INCENTIVOS CORRECTOS PARA LA I+D*

Entender la necesidad de innovar e, incluso, qué hay que hacer para fomentar la innovación puede ser una tarea sencilla, pero saber cómo hacerlo es un desafío complejo. En esta línea, el diseño de incentivos correctos es primordial al momento de establecer una estructura institucional de fomento a la I+D, porque un esquema difuso puede provocar más costos que beneficios.

Aunque existe un amplio espectro de medidas de promoción de la actividades tecnológicas (por ejemplo, políticas de competencia, de impuestos, subsidios o provisión pública), el diseño del instrumento se ha tornado un tema central en la discusión. Lo fundamental para ello es tener muy claros tanto los objetivos de la política pública como la naturaleza de las fallas de mercado que justifican la intervención, teniendo siempre a la vista que fallas en las empresas o en las políticas pueden hacer que los esfuerzos de las autoridades para incentivar estas actividades sean infructuosos.

Morris Teubal plantea que si una compañía no ha internalizado la necesidad de incorporar innovación, no responderá, sin importar qué políticas se apliquen. Pero, incluso si la conciencia existe, debe considerarse la capacidad para realizar la innovación, la que puede ser limitada por varios factores: capacidad de absorción de la organización, costos de transacción, problemas de derecho de propiedad intelectual, limitaciones en la generación y/o acceso de agentes especializados que realicen I+D.

Habida cuenta de estas condicionantes, en una fase inicial, las políticas que busquen promover I+D en forma generalizada, normalmente asociadas a innovaciones genéricas, deberán enfocarse a fomentar tanto la demanda como la oferta de I+D en las firmas. Estas Políticas Tecnológicas Horizontales (PTH) se caracterizan por promover actividades socialmente deseables en un amplio espectro de sectores industriales

y de tecnologías, incluyendo la I+D clásica en las empresas, la transferencia tecnológica, la absorción y la difusión y ciertos tipos de infraestructura tecnológica, entre las más importantes. Las PTH generan un proceso de aprendizaje acumulativo de la I+D u otras actividades tecnológicas críticas para la reestructuración y adaptación de las empresas, lo que implica una cooperación colectiva en la que todos los sectores puedan acceder a los resultados de las firmas innovadoras. Si este acceso no se da, se reducirán los incentivos a realizar innovación, mientras que las dificultades propias de transformar un aprendizaje individual en colectivo harán que la difusión sea lenta y ello afecte la velocidad de acumulación de conocimiento y experiencia dentro de una firma.

Llegado a este punto, es fundamental saber que cualquier cartera aceptable de políticas para promover la reestructuración de sistemas nacionales de innovación no puede excluir ni las políticas horizontales ni las focalizadas. Lo importante es fijar claramente sus objetivos y alcanzar un diseño flexible y con visión dinámica, ya que en un principio una política genérica y de subsidios puede parecer primordial, pero después, cuando ciertos sectores han alcanzado un desarrollo aceptable en la oferta y demanda, pueden requerirse otras más focalizadas y con otro tipo de incentivos.

Cabe mencionar que para el despegue y consolidación exitosos en la I+D a nivel de firmas, se requieren políticas que “aprendan” de sus resultados y no políticas de simple planificación a plazo. Es esencial el aprendizaje derivado de los instrumentos aplicados, pues esto permite ir rediseñándolos para lograr mejores resultados en el tiempo e ir redefiniéndolos en pos de nuevos objetivos y nuevas necesidades que van surgiendo en el camino. La evidencia internacional es rica respecto de lo difícil que es realizar cambios de esta naturaleza.



RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

Alcanzar el éxito en la tarea de agregar conocimiento a la producción requiere de una mirada sistémica y de una nueva alianza que conjugue el esfuerzo emprendedor privado con una participación pública orientada a, de una parte, asegurar la provisión de los bienes públicos que sustentan la innovación, esto es, el capital humano (a través de la educación y la capacitación), las redes de infraestructura física y tecnológica y la investigación científica y, de otra, el marco de incentivos y reglas del juego que favorezcan el desarrollo tecnológico y el surgimiento de una mayor diversidad productiva.

La acción del Estado debe ceñirse estrictamente a cumplir un rol subsidiario, corrigiendo las fallas de mercado y de sistema que afectan el proceso innovativo: los problemas de apropiabilidad, las fallas de información, la intangibilidad de los activos y las fallas de red. Cumplidos los criterios precedentes, la entrega de recursos públicos para la innovación debe procurar en todo momento apalancar esfuerzos mayores por parte del sector privado.

El diseño de políticas públicas tiene que tener en cuenta que todas las fallas de mercado descritas no se presentan de manera estática, sino dinámica. Y ello obliga no sólo a contar con instrumentos flexibles y revisables, sino también a tomar decisiones estratégicas de cara a los desafíos que el país deberá enfrentar en el futuro.

La acción del Estado debe también conservar un adecuado balance que conjugue las fortalezas provenientes de las políticas públicas neutrales con la necesidad de incorporar criterios de selectividad, los que deberán surgir de un análisis no arbitrario, ni contaminado por la presión de grupos de interés, tanto de las potencialidades de la economía nacional como de las trabas o falencias que el país presenta para desarrollarlas.

El país requiere contar con un sistema formador de capital humano que integre la formación de técnicos y profesionales y capacitación laboral, que sea flexible, basado en competencias, y que sea capaz de generar, difundir y apropiar la innovación, especialmente en aquellos sectores en que existe potencial competitivo.

Es determinante, para ello, contar con una mayor cantidad de la población con educación terciaria, cuya formación se oriente a asegurar la calidad de nuestros profesionales como generadores, difusores y usuarios de la innovación.

Dado que la educación es un activo intangible y de resultado incierto, el financiamiento público a la educación terciaria juega un rol clave. El beneficio social de tener una población más educada y los problemas de financiamiento propios de la educación, abren la puerta para una acción del Estado en orden a garantizar el acceso al sistema a quienes, teniendo las capacidades, se quedan fuera de la educación terciaria por falta de recursos. Hoy ese apoyo público cubre sólo, y de manera parcial si se consideran otros costos que deben solventar los estudiantes, a los tres quintiles más pobres de la población.

Pero además, la relación entre profesionales y técnicos de Chile en la actualidad es contraria (11 a 1) a la que existe en países desarrollados, debido a una subvaloración de la rentabilidad de la educación técnica (asimetría de información) y al hecho de que sólo recientemente se haya ampliado el financiamiento público a la educación técnica terciaria.



Se requiere de una mayor flexibilidad en la formación de capital humano, que incluya niveles intermedios, con los que no cuenta Chile en la actualidad.

A lo anterior se suma la necesidad del aseguramiento de calidad y la confianza en esa calidad. En este sentido es imperativo identificar las características del capital humano requerido y homogeneizar criterios de medición, contribuyendo así a hacer demostrables las competencias adquiridas y a disminuir las asimetrías de información, por ejemplo, entre los centros de educación y los estudiantes, y entre las empresas y sus trabajadores. Esto permite, además, concordar y adecuar la formación de capital humano a las necesidades actuales y futuras del país, en particular promoviendo aquellas competencias que serán determinantes para el desarrollo de ciertos sectores estratégicos.

Por último, la inversión en capital humano altamente especializado es una inversión que genera una alta rentabilidad para el país. La inversión privada en la formación de posgrado se enfrenta a las fallas de apropiabilidad y de asimetría de información propias de la generación de conocimiento, y por lo tanto se produce en niveles subóptimos

Respecto de la ciencia, se requiere fomentar su desarrollo como base de la innovación y el crecimiento, con énfasis en aquella investigación más aplicada al desarrollo tecnológico o enfocada a dar respuesta a los problemas productivos, en particular aquella vinculada con los sectores en que somos o deberíamos ser competitivos hoy, y aquellos en que se observe una buena relación entre su potencial y el esfuerzo a invertir para desarrollarlo.

Dada su relevancia estratégica y el hecho de que la dificultad de apropiar completamente el conocimiento inhibe el financiamiento privado de esta actividad, el sistema público está llamado a desarrollarla.

Una mayor actividad científica aumenta la capacidad de apropiar el conocimiento generado por otros, para lo cual es clave la generación de masas críticas de investigadores que aumenten su productividad y potencien las sinergias de red. Esta concentración de investigadores aumentaría la eficiencia del gasto público y disminuiría los costos de transacción con el mundo empresarial, así como con otros grupos nacionales e internacionales que podrían beneficiarse mutuamente de una mayor interacción.

Sin embargo, el capital humano y la actividad científica no constituyen innovación mientras no se vinculan con la actividad de las empresas, ni resultan en innovación de producto, procesos, marketing y organizacionales que les permita competir exitosamente en los mercados.

La empresa es el motor de la innovación y requiere, por tanto, situar la innovación en el centro de su negocio, venciendo el temor y los costos de adquirir y adoptar innovación.

Esto implica que la ciencia le entregue apoyo en la generación y en la adopción de la innovación. A su vez, la empresa puede ayudar a identificar oportunidades de negocio en la actividad científica.

Implica, también, superar la imposibilidad de apropiar esa inversión en lo nuevo y no caer en la cómoda posición del que espera que otros lo realicen para luego copiarlo.



El apoyo estatal debe ordenarse en función de la expresión de la o las fallas en cada etapa del proceso innovativo, junto con las características de la empresa. Este puede modificar el marco regulatorio, permitiendo que el financiamiento a la innovación surja, puede aportar una parte fomentando el apalancamiento de recursos desde el sector privado y puede como última opción sustituir el financiamiento privado.

Un ejemplo claro de lo anterior se da en las empresas de menor tamaño, por su debilidad en las capacidades básicas que anteceden a la innovación. Esto obliga a que los problemas de gestión y financiamiento deban ser resueltos para que la empresa pueda subir los peldaños más altos de la escala, donde se encuentra la innovación. Además, no hay que dejar de considerar que la innovación implica cambios que, a su vez, demandan de un aprendizaje de las personas. Todo lleva a la necesidad de un apoyo estatal articulado que asuma la multiplicidad de factores involucrados.

Finalmente, para asegurar el éxito de la estrategia es fundamental generar conciencia y una actitud proactiva en la sociedad hacia la innovación, reconociéndola, valorándola e incorporándola como un factor clave para el desarrollo del país y, por ende, para el bienestar de todos chilenos.



CAPITULO 3

LA INSTITUCIONALIDAD DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

RESUMEN

Este capítulo aborda el rol que le corresponde cumplir al Estado dentro de la alianza público-privada que se requiere para que Chile emprenda su camino en la Economía del Conocimiento. Con ese fin, analiza en profundidad las potenciales fallas de Estado o gobierno que deben evitarse a la hora de diseñar y aplicar las políticas públicas pro innovación y da cuenta de los desafíos de gobernabilidad que es necesario resolver a través del diseño institucional del Sistema Nacional de Innovación. Sobre esta base, se presenta una propuesta institucional que busca asegurar la adecuada gobernabilidad del sistema –desde el Consejo y el Ejecutivo– y entrega las bases que deben orientar el diseño específico del resto de la institucionalidad pública para la innovación.

El análisis de las fallas de mercado y de las brechas de desempeño en áreas fundamentales ha permitido no sólo configurar un diagnóstico de los factores que le impiden a Chile alcanzar niveles superiores en materia de innovación y productividad, sino identificar también aquellas zonas en las que se requiere de la intervención estatal y qué tipo de actuación debiera ser ésta para que resulte eficaz y eficiente.

Los capítulos anteriores han dado luz sobre la necesidad de una cooperación público-privada, pero también respecto de la exigencia de orientar esfuerzos hacia objetivos estratégicos, la necesidad de articular la oferta y la demanda de ciencia y tecnología y la obligación de crear los incentivos adecuados para movilizar hacia la innovación competitiva a los distintos actores relevantes



del sistema. El análisis ha puesto de relieve también la tarea de orientar, coordinar y sincronizar las políticas públicas pro innovación –sean éstas selectivas o neutrales – con aquellas destinadas a la formación de capital humano y al desarrollo de las ciencias, porque sólo de esta forma ello redundará en mayor crecimiento económico con generación de empleo de calidad.

Todas estas demandas refuerzan lo declarado en el informe de febrero de 2006: es necesario desarrollar un Sistema Nacional de Innovación (SNI) que permita superar las actuales carencias y limitaciones, y contar con políticas pro innovación que respondan a las exigencias de gobernabilidad y flexibilidad.

En el trabajo desarrollado durante 2006, este Consejo confirma el diagnóstico respecto de las fortalezas y debilidades del Sistema Nacional de Innovación; un sistema que se ha ido gestando gracias al esfuerzo y la visión de unos pocos, pero que ha resultado en un modelo fragmentado, sin una cabeza ordenadora, con agencias que no conversan entre sí, con racionalidades a veces incompatibles entre sus diversos componentes, sin claridad respecto de las capacidades y tareas de cada participante y sin las coordinaciones necesarias que le den coherencia al trabajo; un sistema que, además, no incluía actores y realidades que han probado ser fundamentales en la innovación, como es el caso de la educación, la capacitación técnica y la educación a lo largo de la vida.

El problema de estructuración del sistema y su institucionalidad es, entonces, una materia urgente de abordar. Según plantea la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD), la institucionalidad debe prever, por ejemplo, cómo vencer tensiones inherentes al sistema y sus instituciones de gobierno y cómo integrar políticas de carácter vertical y horizontal, que son parte de la complejidad propia del sistema de innovación. Este mismo Consejo ha dicho, en tanto, que el diseño de la institucionalidad es relevante para abordar en forma eficiente tanto el enfoque sistémico de la Economía del Conocimiento como la complementación de los esfuerzos públicos y privados en innovación.

El análisis de las debilidades que aun presenta el sistema no impide reconocer las fortalezas que éste también exhibe; de hecho, aunque de manera parcial, existen partes de dicho sistema ricas en experiencia y reconocidas en transparencia y eficiencia. Son precisamente estas fortalezas las que nos habilitan

Es necesario desarrollar un Sistema Nacional de Innovación que permita superar las actuales carencias y limitaciones de las políticas públicas de fomento a la innovación, sobre la base de la instalación de una institucionalidad que responda a las exigencias de gobernabilidad, representatividad y flexibilidad que el tema demanda.

El Sistema Nacional de Innovación requiere de una cabeza ordenadora, con claridad respecto de las capacidades y tareas de cada participante, y que asegure las coordinaciones necesarias entre las instituciones.



hoy para plantearnos una tarea mayor pero imprescindible, cual es situar nuestro SNI en un nivel consistente con los desafíos de futuro que el país desea asumir y que respaldan que el presupuesto público destinado a la innovación haya crecido 9% entre 2002 y 2006, casi cuatro puntos más que lo que creció el PIB en el mismo período.

Es un sólido punto de partida, por ejemplo, la existencia de múltiples fondos para la ciencia que operan sobre la base de esquemas concursables y que asignan los recursos de acuerdo a criterios de excelencia. Lo es también la existencia de programas de financiamiento que responden fuertemente a la demanda y que tienen entre sus principales objetivos el apalancamiento de recursos del sector privado. [\[ver Recuadro 1\]](#)

LAS FALLAS DE ESTADO O DE GOBIERNO

Como se desprende del capítulo 2, existe una oportunidad, pero no la certidumbre, de que la cooperación público-privada sea mejor que sólo la acción privada. Por ello es clave revisar las fallas en las que puede caer el Estado, tanto en el análisis de las políticas públicas pro innovación ya existentes, como también a la hora de diseñar las nuevas políticas y la institucionalidad del sistema.

Las principales fallas de Estado que afectan a la innovación son tres: i) la inconsistencia dinámica; ii) los problemas de captura; y iii) los problemas de agencia. Se trata de fallas que, por cierto, rondan a cualquier política pública, pero que en el caso de la innovación se hacen presentes con particular fuerza, a la par de la magnitud con que se expresan también las fallas de mercado en esta área.

i) La **inconsistencia dinámica** se refiere 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.

La inconsistencia dinámica se puede entender también como la expresión de un problema de información en general y de asimetrías de información en particular. Puede suceder, por ejemplo, que ni la ciudadanía ni la autoridad sean capaces de ver los beneficios de una decisión que tendrá sus efectos sólo en el largo plazo. Otra opción es que la autoridad los pueda ver, pero el público no, y

Las principales fallas de Estado que afectan a la innovación son tres: la inconsistencia dinámica; los problemas de captura; y los problemas de agencia. Estas fallas rondan a cualquier política pública, pero en el caso de la innovación se hacen presentes con particular fuerza.



por lo tanto no hay reconocimiento ante este tipo de actuación del gobierno. Y un tercer caso es que, incluso existiendo conciencia en el gobierno y la ciudadanía respecto de la importancia de tal acción y existiendo un compromiso de llevarla adelante, esto no se produce debido a que los votantes tienen un sesgo por el consumo presente y presionan por resultados inmediatos o porque los fondos públicos se destinan a cubrir necesidades coyunturales¹.

En la innovación la inconsistencia dinámica se da con especial fuerza no sólo porque los frutos de invertir en ella seguramente se cosecharán en un plazo que excede el período de un gobierno, sino también por la dificultad de medir el impacto de las políticas pro innovación y la falta de conciencia general sobre la importancia de ésta.

Esto último se traduce en dos grandes desafíos: primero, resolver la tensión entre el interés privado por la rentabilidad de corto plazo versus la necesidad colectiva por el rendimiento de largo plazo; y segundo, desarrollar en la sociedad una conciencia que la haga madura y solidaria respecto de temas fundamentales para su sobrevivencia y receptiva a las políticas públicas de largo aliento y beneficios más a futuro. La OECD advierte esta tensión, por ejemplo, en las prácticas presupuestarias que tratan las inversiones de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) y de capital humano como gastos anuales, aunque su naturaleza sea de largo plazo.

Todo ello obliga a que el sistema cuente con una entidad que aporte tanto la convicción de que la inversión en innovación es fundamental para el desarrollo del país como la certeza de que no realizar las inversiones a tiempo puede significar costos muy altos, ya sea porque signifiquen una inversión mucho más alta en el futuro o porque impliquen un freno al crecimiento.

En la innovación se evidencia con especial fuerza la dificultad que enfrenta una autoridad para optar por una acción cuyos beneficios se expresarán fuera del período de su mandato (inconsistencia dinámica), porque los resultados son de largo plazo y por la falta de conciencia colectiva sobre la importancia de la innovación.

¹ Es necesario hacer notar que los problemas de inconsistencia dinámica son asimétricos entre distintas autoridades en el sector público. Más aun, y sobre todo en materia de innovación, existen ministerios que pagan mayores costos si el gobierno cae en inconsistencia dinámica, lo que genera una tensión interna en el Ejecutivo. Esta es una razón para que –como se verá más adelante– al menos los ministros que tendrían un mayor costo político si no se innova, integren este Consejo.



Cabe destacar en este punto que es necesario construir un adecuado balance entre la necesidad de prevenir un sesgo miope de las políticas públicas con la necesaria legitimidad que éstas deben tener. Esto significa que si el gobierno y la sociedad deciden, transparentemente, optar por acciones de más rápido rendimiento, aún a costa de sacrificar posibilidades futuras, están en su derecho. En un sentido más estricto, la inconsistencia dinámica no se presenta en el nivel de las grandes definiciones, sino al momento de pagar costos políticos, por ejemplo, al descapturar o reformular programas, o al priorizar el uso de recursos en programas de innovación de más larga maduración y sacrificar otros de mayor rédito político inmediato.

ii) La falla de Estado asociada a la **captura de rentas** se produce cuando una persona o grupo logra extraer un beneficio particular de algún instrumento público: en el ámbito de la innovación, esto puede darse por ejemplo, al intentar que el Estado financie actividades que podrían tener apropiabilidad privada y que, por tanto, no requieren de aportes públicos.

El peligro de la captura es mayor en la innovación, justamente porque las fallas de mercado en este ámbito son más profundas, lo que da mucho espacio para la intervención pública y para quienes buscarán extraer el mejor provecho de esta activación, a la que es muy difícil establecer límites claros y uniformes. La amenaza aumenta si, como en este caso, el sistema está fragmentado y funciona sobre la base de compartimientos estancos, lo que se traduce normalmente en duplicación de funciones y, por ende, en mayores posibilidades de captura, ya no por parte del usuario sino por el ejecutor de la política pública². En este escenario, uno de los riesgos más grandes está dado por aquellos que, anclados en una

La falla de Estado asociada a la captura de rentas se produce cuando alguien extrae un beneficio particular de algún instrumento público. Para enfrentarla es clave identificar las fallas de mercado que indican dónde es realmente necesario que el Estado intervenga.

² El problema es aquí, sobre todo, de diseño; por lo tanto, si la revisión del sistema detecta la duplicación de funciones y exige un ajuste para terminar con ella, el costo no puede ser asumido por quienes cumplen la tarea duplicada. Para aquellos empleados cuya función puede dejar de ser requerida, se debe buscar un rol productivo coherente dentro del sistema, lo que puede requerir incluso planes de reconversión.



cultura rentista, preferirán destinar sus mayores esfuerzos a presionar por mantener el *statu quo* en lugar de abrirse a la competencia y la innovación.

Durante el debate de la estrategia, este Consejo ha llegado a la conclusión de que, debido a una evidente falta de visión anticipatoria, el sistema tiende, además, a favorecer a aquellos sectores de mayor tradición y peso en la economía. Es más, la institucionalidad tiende a orientarse en la línea de los intereses de estos sectores y hace al Estado miope a la posibilidad de actuar para abrir nuevas opciones de desarrollo para el país. Esta tendencia “conservadora” hace que las políticas públicas –tributarias, comerciales, financieras o arancelarias– sean blanco para la captura y por ello es necesario que el sistema tenga las herramientas de planificación estratégica que le permitan abrir opciones a sectores emergentes que, de otra forma, resultarían castigados por el peso de esta inercia.

Esto resulta clave, ya que –como se señaló en el capítulo 1– existe evidencia de que una mayor diversidad productiva se relaciona de manera positiva con el crecimiento de los países. Sin embargo, exige del Estado un esfuerzo especial por generar información que ayude a hacer foco en potencialidades no reveladas para el desarrollo –asumiendo las fallas de mercado que hacen que los privados no tengan incentivos para hacerlo –, a través de un proceso no capturado y transparente.

El incipiente e intuitivo desarrollo en Chile del sistema de innovación y de políticas públicas asociadas a su desempeño se transforma, en todo caso, en una gran oportunidad para hacer frente al problema de la captura, minimizando los costos políticos que ello puede acarrear tanto al intentar blindar los futuros instrumentos como en el afán por “descapturar” los que ya existen.

¿Pero cómo se hace frente al peligro de la captura?

En su discusión, este Consejo ha definido una primera línea de acción basada en el esfuerzo teórico realizado para identificar las fallas de mercado que indican dónde es realmente necesario que el Estado intervenga y dónde no cabe la política pública. Una segunda línea se funda en una separación clara entre quien formula y quien ejecuta las políticas, de manera tal que se pueden establecer adecuados sistemas de control y contrapesos. La tercera línea se da directamente en la ejecución de los instrumentos de política pública, ya sea mediante el sistema



de contraparte entre el mandante y el ejecutor o a través de los convenios de desempeño por los cuales este último se compromete con metas evaluables.

Todo ello, además, exige fortaleza institucional para hacer frente a las presiones de grupos de interés –más aun si se concentra un poder importante de decisión sobre recursos financieros en una sola institución– y una gobernabilidad del sistema que permita la mutabilidad de los instrumentos, de acuerdo con la evolución del mercado y el dinámico entorno nacional e internacional.

iii) Los **problemas de agencia** se producen porque existe asimetría de información en las relaciones jerárquicas: existe un “superior” que encarga una tarea a un ejecutor, pero este último tiene una posición privilegiada porque dispone de toda la información sobre ese mandato. Esta posición asimétrica puede atentar contra el cumplimiento de ese mandato y perjudicar al “superior”, lo que, tratándose de las políticas de innovación, se refiere a la Presidencia, legítima mandataria de los intereses de la ciudadanía.

En materia de innovación la falla de agencia puede ocurrir una vez diseñada la estrategia, por la falta de medios que permitan asegurar plenamente la total coherencia con ella de los agentes ejecutores.

El hecho de que en materia de políticas públicas pro innovación se aprende en la práctica diaria –tal como ocurre con la propia innovación– hace imposible establecer una separación completa y taxativa entre la generación y la ejecución de políticas, porque el conocimiento específico de quienes trabajan cerca de los problemas es esencial para definir o calibrar los instrumentos que se requieren para abordarlos. No obstante, este Consejo se ha preocupado de avanzar en la definición de un marco teórico que revele cuándo el Estado debe intervenir y cómo debiera hacerlo. La profundidad de dicha participación y dónde está el límite que la separa de la captura siguen siendo aspectos que sólo se dilucidan en contacto con la realidad. Este factor potencia los problemas de agencia, porque en la medida en que el agente participa en el diseño de las políticas, se transforma también en juez y parte y tiende a la autojustificación de sus acciones, no importando si las políticas están siendo rentables o efectivas.

Para que la ejecución no se desvíe del objetivo que se ha definido en el diseño de la política (problema de agencia), se requiere de un sistema de control de gestión profesional junto a la implementación de mecanismos que permitan que los distintos agentes puedan internalizar tanto los beneficios como los costos de sus acciones.



Como forma de minimizar este problema surgen distintos instrumentos vinculados a los contratos entre principal y agencia, los que se pueden agrupar en dos tipos: primero, aquellos que buscan aumentar los mecanismos de control, con lo que se disminuyen las brechas de información; segundo, aquellos que pretenden que el ejecutor internalice tanto los beneficios como los costos del “superior”, de modo que tenga los incentivos para actuar en coherencia con los intereses de éste, y un tercer ámbito, donde la evaluación juega un rol esencial.

La solución propuesta por este Consejo se inclina hacia una combinación de los mecanismos ya descritos. En primer lugar, se requiere de un sistema de control de gestión profesional. Este, junto con hacer frente a los problemas de agencia, generará también información útil para el mejoramiento continuo de la Estrategia. Pero, como esta fórmula siempre es incompleta y sus costos se elevan más rápido en la medida que se avanza en la profundidad del control, es imperativo complementar su acción con mecanismos que permitan que los distintos agentes puedan internalizar tanto los beneficios como los costos de sus acciones. Una buena fórmula de avanzar en esa dirección es la de establecer cláusulas presupuestarias que, junto con la asignación de recursos, definan también responsabilidades claras respecto de las metas que se deben alcanzar, cerrando la posibilidad de que si los objetivos no se logran se puedan obtener nuevos fondos. Esto permitirá revelar y relevar los aciertos y errores en la implementación de la política de innovación.

Además, debido a que los costos de control aumentan con la dispersión de los instrumentos públicos –como lo planteaba el primer informe del Consejo –, se debe promover que al surgir nuevas necesidades u oportunidades se priorice la adaptación de instrumentos existentes debidamente evaluados, en lugar de la creación de otros nuevos y su consiguiente acumulación en el tiempo. De todas formas, es necesario racionalizar el instrumental hasta lograr el mínimo que resulte eficiente para la corrección de las imperfecciones de mercado identificadas. La OECD refuerza este punto, señalando que el riesgo de duplicación o de una excesiva fragmentación y descentralización en la ejecución de los programas tiene importantes efectos sobre el impacto de largo plazo en la implementación de la estrategia.



COHERENCIA EN VARIOS NIVELES

Un desafío que impone el análisis de las fallas de Estado al diseño institucional del sistema es el de la coherencia, atendidos el dinamismo y la complejidad de la innovación. La OECD señala, a partir de las experiencias en gobernabilidad de los sistemas de innovación, que se debe asegurar y coordinar al menos tres tipos de coherencias:

i) horizontal: referida a la integración de muchas áreas de política, lo que implica asegurar que los distintos actores tengan una misma “conversación” y realicen control social (ataca los problemas de captura);

ii) vertical: que asegura que la formulación y ejecución de políticas sean consecuentes (coherentes) con los objetivos de la estrategia global de innovación (ataca los problemas de agencia); y

iii) temporal: que apunta, en primer lugar, a hacer frente a la inconsistencia dinámica, pero también a que las políticas formuladas en el presente deben seguir siendo efectivas en el futuro, lo que exige mecanismos que develen las incoherencias potenciales y proporcionen nuevas miradas y rutas para el cambio.

Se impone así un enorme desafío institucional que requiere de un Estado confiable, transparente y riguroso para evaluar sus intervenciones, capaz de terminarlas o reformularlas, ya sea porque prueben ser ineficientes o porque queden superadas por el desarrollo del propio mercado; un Estado capaz de aprender de sus errores y evitar tanto su captura por parte de grupos de interés como el intervencionismo inconsistente con el mercado.

LA RAZÓN DE SER DEL CONSEJO DE INNOVACIÓN

Las cifras presentadas en el capítulo 1 son la evidencia de que el Sistema Nacional de Innovación hace menos de lo que debiera en materia de innovación y de sus insumos: las brechas de inversión pública en I+D o en formación de capital humano, por ejemplo, dan cuenta de inconsistencia dinámica a nivel de gobierno. En tanto, la alta proporción del aporte público versus el privado en I+D (60/40)

En el diseño institucional de un sistema de innovación se debe asegurar y coordinar tres tipos de coherencias: horizontal, vertical y temporal. Estas atacan directamente las tres principales fallas de Estado: captura, problemas de agencia e inconsistencia dinámica, respectivamente.

Un Sistema Nacional de Innovación eficiente necesita una institucionalidad conductora, coordinadora y orientadora situada en la cúpula del sistema.



podría sugerir³ problemas de captura, los que se reflejan también en la falta de dinámica innovativa o la débil relación entre los centros de investigación de base y el sector productivo. Posiblemente el problema de la calidad de la educación, que –como se ha dicho– no es enteramente imputable a un problema de recursos, es el área donde los problemas de captura (y de agencia) son más evidentes.

Así, queda de manifiesto la urgencia de un rediseño institucional que asegure altos niveles de gobernabilidad y coherencia del sistema. Más aun, el análisis desarrollado por el Consejo durante 2006 refuerza la convicción de que es necesario un organismo que plantee orientaciones consistentes que contribuyan a la pertinencia y coordinación de las políticas públicas pro innovación, separando claramente la responsabilidad de proponer políticas de las tareas de formular y ejecutar los programas específicos. Y, lo más importante, que verifique la materialización de las políticas comprometidas por el Ejecutivo. Esta instancia debiera contar, además, con: i) un nivel de autonomía que le permita al Consejo representar al Ejecutivo un eventual desvío de la estrategia acordada, a fin de contrarrestar la eventual inconsistencia dinámica del gobierno; ii) un muy buen nivel de auditoría y de evaluación⁴ que se haga cargo de los problemas de agencia, y iii) en el óptimo, no tener ningún tipo de compromiso con intereses particulares, para hacer frente a los peligros de la captura.

Las mejores prácticas internacionales demuestran que un Sistema Nacional de Innovación eficiente necesita una institucionalidad conductora, coordinadora y orientadora situada en la cúpula del gobierno. Y justamente de ello adolece –a juicio de evaluadores externos– el nuestro. Estas consideraciones, combinadas con la necesidad de contar con el compromiso visible y permanente del gobierno al más alto nivel, hicieron que en febrero de 2006 el Consejo descartara recomendar la opción de crear un ministerio sectorial de innovación y

Se propone la creación de un Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, de carácter multidisciplinario y multisectorial, que incluya al gobierno y que tenga el carácter de asesor del Presidente de la República.

Este Consejo debería, además de proponer una estrategia y recomendar el uso de recursos públicos para la innovación, evaluar la materialización de la estrategia asumida por el Ejecutivo, revisar periódicamente sus fundamentos y orientaciones y, sobre todo, alertar a la sociedad cuando el sistema se desalinea de los objetivos planteados.

³ Otra alternativa es que el volumen de recursos públicos sea tan reducido, como se comentó en el capítulo 1, que no alcance a constituir una masa crítica suficiente para generar investigaciones atractivas para el sector privado.

⁴ No se está planteando que el Consejo deba hacer las auditorías y evaluaciones por sí mismo, lo que podría entrañar una pesada maquinaria burocrática, pero sí debe tener las capacidades mínimas para sub-contratar estos servicios y poder definir y controlar los términos de su labor.



sugiriera, en cambio, la creación de un **Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad** multidisciplinario y multisectorial (que incluya al gobierno). Este, en calidad de organismo asesor de la Presidencia de la República, debiera ser el encargado de proponer las definiciones centrales de una Estrategia Nacional de Innovación de largo plazo que servirá de marco orientador para las políticas públicas específicas y la operación de los mecanismos de apoyo a la innovación empresarial, la formación de capital humano, la investigación científica y la transferencia de tecnología.

EL ROL DEL CONSEJO

Antes que la composición del Consejo, es clave definir cuál es el mejor vínculo que una entidad de este tipo debiera tener con el gobierno. Para ello, se pueden diferenciar tres opciones.

Un primer modelo puede ser el de simple asesor. En este rol, el Consejo recomienda las acciones estratégicas en materia de innovación como un consultor experto y define mecanismos que faciliten la coordinación de las distintas acciones relacionadas con la innovación, cuidando que sean consistentes entre sí. Este es un modelo que, aunque técnicamente puede proveer a la autoridad de buenas ideas y propuestas, no ayuda al gobierno a superar la inconsistencia dinámica, porque no genera ningún costo en el caso de que el Ejecutivo se aleje de los compromisos que haya adoptado a partir de la recomendación de su asesor.

Una segunda fórmula es la de un ente autónomo que define la política de largo plazo y cuenta con medios para ejecutarla: un símil al modelo de Banco Central vigente en el país. Contrario a la anterior, esta opción resuelve completamente el problema de la inconsistencia dinámica, porque saca del ámbito del gobierno los costos de implementar una política que no rinde frutos en el corto plazo, pero tiene un gran problema: no toma en cuenta que las acciones del Estado vinculadas a innovación se materializan a través de órganos del Ejecutivo. Esto no sólo conlleva el peligro de la doble dependencia en las instituciones públicas, sino que transformaría al Consejo en juez y parte en materia de diseño y gestión de las políticas pro innovación, lo que lo haría perder totalmente su objetividad.



Con este análisis en la mano, el Consejo se inclina por recomendar un tercer modelo. En él, el Consejo es un órgano autónomo que propone una estrategia de largo plazo y recomienda en coherencia el uso de la totalidad de los fondos públicos para la innovación, pero es el Ejecutivo el encargado de decidir cuáles son los compromisos que adopta y de ejecutar las políticas. Esta separación es fundamental, porque permite al Consejo cumplir a cabalidad con otras tareas fundamentales: supervisar con autonomía y calidad técnica la materialización de la estrategia asumida por el Ejecutivo, revisar periódicamente sus fundamentos y las orientaciones de la estrategia y, sobre todo, alertar a la sociedad cuando el sistema se desalinea de los objetivos planteados, lo que puede deberse tanto a deficiencias en el mercado como a fallas de Estado o de gobierno.

Este diseño no impide la participación de representantes del gobierno en el Consejo. Por el contrario, la discusión desarrollada durante los últimos seis meses ha asentado el convencimiento de que el éxito de una política de innovación en el país se funda en el compromiso político al más alto nivel por parte del gobierno, y que ello se debe expresar en el concurso activo como miembros de esta instancia de los ministerios de Hacienda, Economía y Educación, junto con las agencias ejecutoras, como son Conicyt y Corfo. La plena participación de los más altos encargados gubernamentales en el diseño y posterior seguimiento de la estrategia es precisamente lo que garantiza la identificación del Ejecutivo, en su más alto nivel, con la visión propuesta, salvaguardando además su legítimo derecho a corregirla o reformularla según dictamine el conjunto de sus prioridades.

Esta participación, sin duda, contribuiría de manera significativa a la comprensión de los complejos problemas que a este grupo le corresponde tratar, aportaría un mayor grado de legitimidad a las acciones del Consejo y ayudaría a evitar posibles desviaciones respecto de sus recomendaciones. Pero podría también significar una posición incómoda para los ministros en algunas circunstancias, en especial aquellas donde el Consejo deba evaluar el accionar del Ejecutivo respecto de sus compromisos en materia de innovación.

Para abordar este problema, el Consejo analizó inicialmente dejar abierta la opción de que los secretarios de Estado pudieran abstenerse de votar en instancias que les resultaran conflictivas. Sin embargo, en la medida que avanzó

RECUADRO 2 TRES CONSIDERACIONES PRESUPUESTARIAS

Existe consenso en el seno de este Consejo en relación con tres aspectos presupuestarios que resultan fundamentales para el buen desempeño de este organismo.

i) Resulta imprescindible contar con un presupuesto mínimo pero autónomo para cumplir sus funciones, aunque dicha autonomía no significa que la ejecución de estos fondos no esté sometida a evaluaciones, por ejemplo, mediante auditorías externas.

ii) Una de las formas fundamentales en que el Consejo cumplirá sus tareas de evaluación de la ejecución de la Estrategia es la recomendación de asignación global, año a año, de todo el presupuesto público relacionado con la innovación.

ii) Esta recomendación reflejará la mirada general de este Consejo y buscará que las asignaciones de fondos se ajusten con las grandes líneas de la estrategia, pero sin entrar en ningún caso en los detalles de dichas asignaciones.



el debate se impuso la visión de que los ministros sean integrantes del Consejo con derecho a voz, pero no a voto, aunque algunos consejeros insistieron en que la participación plena de los ministros asegura un compromiso más profundo del gobierno con la labor del Consejo.

Es importante remarcar, de todas formas, que para garantizar que esta fórmula de un Consejo “asesor-evaluador” opere como se plantea, es necesario que tenga un respaldo legal que sancione el nombramiento de los consejeros, defina el tiempo que permanecen en su cargo, las causales de cesación en los cargos y un sistema escalonado de renovación; y que, eventualmente, les garantice la calidad de inamovibles durante dicho período.⁵ A ello se debe sumar un presupuesto mínimo que le permita al Consejo operar con completa autonomía en la generación de la información que se requiere para definir y revisar la Estrategia Nacional de Innovación y en la evaluación de su puesta en marcha. [\[ver Recuadro 2\]](#)

PESOS Y CONTRAPESOS

El hecho de que este Consejo reúna la visión de los múltiples actores del Sistema Nacional de Innovación facilita una coordinación que no existe naturalmente, ayuda a una mejor comprensión de los problemas y contribuye a la búsqueda de consensos y al adecuado balance de intereses individuales y colectivos, públicos y privados.

Ello permite también enfrentar la posibilidad de que el propio Consejo sea un blanco para la captura. Una opción para conjurar esta amenaza sería la de conformar un grupo de “mujeres y hombres buenos” que no tengan ningún interés creado en el tema de la innovación, pero esto significaría, seguramente, sacrificar conocimientos específicos que resultan fundamentales a la hora de analizar lo que sucede realmente en el sistema. Y así, con el objetivo de minimizar los riesgos de captura, se podrían generar grandes problemas de información que atentarían contra el mejor desempeño del Consejo.

El hecho de que este Consejo reúna la visión de los múltiples actores del Sistema Nacional de Innovación facilita la coordinación, ayuda a una mejor comprensión de los problemas y contribuye a la búsqueda de consensos y al adecuado balance de intereses individuales y colectivos, públicos y privados.

⁵ En este punto, el Consejo no arribó a un consenso.

RECUADRO 3
CÓMO REGULAR POSIBLES CONFLICTOS DE INTERÉS

La solución propuesta es, entonces, aprovechar al máximo el conocimiento específico de los posibles integrantes del Consejo y hacerse cargo del peligro de captura teniendo justamente en una misma mesa a todos los intereses particulares, con el fin de generar pesos y contrapesos. Y a ello, agregar la presencia de al menos dos expertos en política pública, que sean más generalistas en materia de innovación, pero que puedan aportar una visión de conjunto que los demás integrantes podrían no tener. [\[ver Recuadro 3\]](#)

La necesidad de una amplia participación en el Consejo se refuerza también con la evidencia de que la inclusión de los actores que serán los sujetos de impacto de las políticas públicas le da mayor garantía de éxito a dicha intervención. Ello, porque permite prever situaciones de conflicto en su aplicación, niveles de receptividad de los posibles beneficiarios e incluso grados de efectividad de los instrumentos o incentivos.

Así, se propone que el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad esté presidido por un reconocido experto en políticas públicas, quien no deberá ser funcionario público –que será nombrado por el Presidente o la Presidenta de la República y ratificado por el Senado por mayoría simple⁶–, e integrado por personas de reconocida experiencia en los ámbitos científico, empresarial, laboral, educacional y de políticas públicas. A ellos se agregan, sólo con derecho a voz los ministros de Hacienda, Economía y Educación, además del vicepresidente ejecutivo de Corfo y el presidente de Conicyt⁷.

Como método para el nombramiento de los consejeros, en tanto, se propone dejar completamente en manos de la Presidencia de la República el primero de estos procesos de designación. La renovación escalonada de los miembros del Consejo, en tanto, debiera procurar mantener el balance respecto de las experticias de los integrantes, resolviéndose también por la Presidencia de la República, pero sobre la base de una propuesta surgida del propio Consejo.

⁶ Al igual que en el caso de los Consejeros, deberán estipularse las causales de cesación en el cargo del Presidente del Consejo.

⁷ Si bien esta propuesta no define el número exacto de integrantes, es una opinión de consenso en este Consejo que un total de 17 miembros, como ocurre hoy, resulta excesivo.

La necesidad de contar con conocimiento específico que sólo pueden aportar los participantes del Sistema Nacional de Innovación abre la posibilidad de que en el interior del Consejo surjan posibles conflictos de interés. Una solución radical ante esta amenaza sería la de integrar el Consejo sólo con personas que no tengan ningún interés en la materia, pero ello lleva al sinsentido de contar con un organismo cuyo valor como asesor especializado podría ser casi nulo. Por ello, estimamos que la mejor opción es aprovechar al máximo el conocimiento y la información de sus integrantes, teniendo muy claro, en todo caso, que el peligro real de que los conflictos de interés se presenten se reduce en la medida que se separa claramente el rol de sugerir las políticas públicas para la innovación que tiene el Consejo, del papel ejecutor que le corresponde al gobierno, una vez que haga suyas las propuestas.

Esta distinción resulta fundamental para entender el alcance real de las recomendaciones que año a año el Consejo debiera hacer respecto del destino de los recursos públicos para innovación, en especial los del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC). El consenso alcanzado por este Consejo es que su labor se debe limitar a la de recomendar líneas generales de acción que vayan a favor del cumplimiento de la Estrategia asumida por el gobierno sin involucrarse, bajo ninguna circunstancia, en aspectos operacionales de la asignación de recursos. Ello se condice plenamente con la labor propositiva del Consejo en materia de políticas públicas, que busca asegurar un impacto positivo de la actuación del Estado en la innovación.

Contribuye también a contrarrestar posibles conflictos de interés el hecho de que el Consejo esté compuesto por personas provenientes de distintos ámbitos del Sistema Nacional de Innovación –gobierno, empresarios, científicos y académicos–, lo que significa, en definitiva, que los legítimos puntos de vista particulares de cada integrante están siempre contrapesados por los de algún otro miembro o varios de ellos.

Con todo, se entiende que los miembros del Consejo deberán cumplir con todas las normas que establecen las leyes vigentes sobre probidad administrativa.



SEPARACIÓN DE ROLES

Como ya se dijo, una norma fundamental en la definición del rol del Consejo de Innovación que se propone es la separación clara entre las tareas de proponer diseños de políticas pro innovación, que le corresponden a este organismo, y las de decisión final y ejecución, que quedan en manos del Ejecutivo.

Así, los lineamientos estratégicos presentados en febrero de 2006, imponen a este Consejo la tarea primordial de presentar al Ejecutivo una propuesta de Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad que contenga un diagnóstico de la posición competitiva del país y sus regiones, una visión de desarrollo de largo plazo, objetivos y metas estratégicas, evaluación y propuestas respecto de la participación de las empresas y la investigación científica en la innovación, evaluación de las tendencias relativas al capital humano requerido para el cumplimiento de los objetivos y criterios de evaluación del cumplimiento de las metas propuestas.

A ello se agrega una revisión cada cuatro años de la Estrategia vigente, sin perjuicio de revisar aspectos específicos de la misma en momentos intermedios si fuera pertinente, y proponer orientaciones y medidas necesarias para su actualización, considerando para tal efecto una evaluación realizada por uno o más organismos internacionales competentes.

Otro de los deberes fundamentales que ha cumplido y debiera seguir cumpliendo el Consejo es formular anualmente y de manera fundada criterios para la asignación de los recursos públicos destinados a innovación para la competitividad, así como propuestas de distribución más concretas de estos recursos entre los diferentes programas y fondos públicos, en especial los del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC).

Al respecto, se reafirma la idea de que –bajo la lógica de la división clara de funciones – no resulta apropiado que el Consejo de Innovación asigne y opere los recursos del FIC, pero tampoco que se limite solamente a recomendar cómo se deben usar solamente esos dineros. Por el contrario, entendida la innovación como un proceso complejo de características sistémicas, lo lógico es que se ocupe



de todas las áreas que conforman el núcleo duro de la innovación y que recomiende el uso de fondos con esa mayor perspectiva.

El análisis desarrollado durante 2006 obliga a remarcar que existen áreas que son el corazón del quehacer de este Consejo –como transferencia tecnológica, investigación científica básica y aplicada, estándares, educación superior y capacitación e innovación productiva –, pero hay también un conjunto de políticas de entorno –en materia de educación primaria y secundaria o infraestructura, por ejemplo – que son importantes para su labor y sobre las cuales debe al menos fijar posiciones generales.⁸

CAPACIDAD TÉCNICA

Con este modelo, el valor del Consejo radica en su capacidad de constituirse en una instancia de alta efectividad en contribuir a la adecuada priorización, coordinación y pertinencia de las políticas y esfuerzos del país en materia de innovación. De esto se deduce que sus principales capacidades deben estar vinculadas al rol de prospección, seguimiento y evaluación de la política de innovación, contando con información de punta sobre modelos de referencia en otros países y escenarios futuros en materia de competitividad, y una gran capacidad de observar y evaluar el Sistema Nacional de Innovación en sus niveles nacional (ministerios), institucional (agencias) y programático.

Sólo sobre esta base –y como ya se dijo, con el presupuesto adecuado – el Consejo podrá asumir el importante rol que le cabe en la promoción –a través de sus propuestas – de una cultura de la innovación que es sustrato necesario para que esta Estrategia rinda sus frutos. Así lo ha demostrado la experiencia de otros países que han logrado implementar estrategias de innovación de largo plazo con una visión consensuada.

⁸ Por esta razón, por ejemplo, el Consejo ha decidido no imponer en los estudios prospectivos que están en marcha ningún tipo de filtro específico que obligue a mirar sólo aquellas áreas o políticas que están en el centro de su labor. Se busca así dar un sentido de bien público a la información que se recoja, con el fin de que ésta sirva tanto para promover o mejorar la innovación como para sustentar otro tipo de políticas públicas.



PROPUESTAS PARA UNA NUEVA INSTITUCIONALIDAD

Así como la formulación de políticas y su evaluación requieren de una visión sistémica que fundamente la conformación, rol y atribuciones del Consejo, la ejecución de las políticas, que debe cuidar el buen desempeño hasta los detalles, también requiere de un enfoque sistémico. Todavía más, como en materia de innovación tanto el sistema como el gobierno van aprendiendo en el hacer, es deseable que desde el Ejecutivo exista también una visión sistémica de lo que se está realizando y la consecuente capacidad de evaluación de dicha tarea.

El análisis realizado por este Consejo durante 2006 revela que es fundamental que el gobierno se involucre en esta tarea con un compromiso al más alto nivel político y, para ello, creemos que la fórmula más eficiente es la creación en el Ejecutivo de un consejo de ministros⁹ para la innovación que esté integrado al menos por los titulares de Hacienda, Educación y Economía y presidido por este último. El que presida deberá ser finalmente el responsable claro del esfuerzo del gobierno en la materialización de la Estrategia asumida, poniendo especial atención en las tareas de coordinar las acciones de las distintas instituciones públicas en esta área y en evitar los problemas de agencia.

Para que este responsable cumpla a cabalidad su función de llevar adelante la Estrategia, no sólo debería contar con una alta capacidad de gestión estratégica, que combine las funciones de alineamiento de los agentes ejecutores en torno a la Estrategia con herramientas de control de coherencia vertical, sino que debería ser el administrador del presupuesto general para la innovación¹⁰, a través de la firma de convenios de desempeño, ejecutándolo de manera propia o mediante la “compra de servicios” a otras agencias públicas o ministerios.

Por último, es necesario clarificar que un buen modelo de institucionalidad capaz de hacerse cargo de la gobernabilidad del sistema debe, por sobre todo, evitar duplicaciones en la toma de decisiones y asegurar absoluta coherencia

Es fundamental que el gobierno se involucre en la tarea de la innovación con un compromiso al más alto nivel político. Para ello se requiere en el Ejecutivo la definición de un responsable claro que vele por la materialización de la estrategia de innovación asumida y que minimice los problemas de captura y agencia.

⁹ Para su propuesta, el Consejo tomó en cuenta la necesidad de buscar un equilibrio entre los problemas de agencia y los de inconsistencia dinámica al interior del gobierno.

¹⁰ Funcionando como un centro de costos.



estratégica. En este sentido la comprensión del problema en su globalidad estaría en manos del Consejo de Innovación, mientras que las definiciones operativas en los distintos ámbitos de la innovación –como capital humano, innovación empresarial o ciencia – debieran ser realizadas por los ministerios a través de sus agencias, guiados por la reflexión de expertos en cada una de las áreas.

En esta misma lógica, el modelo de consejos o directorios para la toma de decisiones específicas de política debiera ser reforzado, transformándolos en colectivos profesionalizados no compartimentalizados, cuyo mayor valor radica en definir la mejor manera de aportar desde su espacio particular a la concreción de la estrategia global. En el capítulo 2 ha surgido la necesidad de que, por ejemplo, los consejos que definan la asignación de recursos públicos en áreas como la ciencia básica o la transferencia tecnológica no sólo cuenten con la competencia para asegurar la transparencia y pertinencia en la entrega de fondos, sino que también tengan la capacidad de determinar lo más certeramente posible cuál debe ser la magnitud de la participación pública, con el fin de evitar que queden espacios para la captura de rentas o el clientelismo. La designación de quienes integren estos consejos debiera ser realizada por las agencias, mediante procedimientos que aseguren la excelencia, con acuerdo del ministerio respectivo.

Es una opción de este Consejo que la lógica de mantener los equilibrios de intereses que subyacen en la conformación público-privada del propio Consejo Nacional de Innovación se mantenga en todos los niveles del sistema. Es necesario reconocer, sin embargo, que cuanto más cercanas están estas instancias a la realidad de un sector, la valoración del conocimiento específico que puedan y deban tener sus miembros es mayor, aunque con ello el riesgo de captura también se incrementa. Ante esta disyuntiva, el Consejo toma la opción de proponer privilegiar dicho conocimiento específico y hacer frente a posibles problemas de captura mediante sistemas de evaluación adecuados. Esto se debe complementar, sin lugar a dudas, con adecuados métodos de flujo de información¹¹ que le

¹¹ Ello puede significar la realización de audiencias especiales, reuniones informativas o de trabajo, invitación a representantes de otros consejos a sesiones específicas del Consejo Nacional de Innovación, u otras fórmulas.



permitan conocer el trabajo de otras instancias colegiadas y que, a su vez, faciliten a estos consejos intermedios conocer la discusión que se da en el nivel nacional y asumir la estrategia o los lineamientos que de ella deriven.

Esta fórmula evita que los miembros del Consejo Nacional deban participar de otras instancias, convirtiéndose con ello en jueces y parte a la hora de evaluar desempeño o apego a la Estrategia de Innovación, y estructurar un modelo de rendición de cuentas acorde con las necesidades de la misma.

Todo lo anterior, sin embargo, debe respetar una necesidad básica de flexibilidad. Las agencias no pueden ser ejecutoras rígidas, porque, como ya se ha dicho anteriormente, aunque el análisis de las fallas de mercado y Estado permite determinar dónde y cómo se requiere la intervención pública, nunca es posible definir a cabalidad cuál debe ser la profundidad de esa acción, la que dependerá de condiciones muy específicas que sólo es posible determinar en contacto directo con la realidad. Sólo la agencia, que está más cerca de los problemas, tendrá esa sintonía fina, la que le puede permitir agregar valor adicional no previsto en lo que se le había encomendado originalmente, dado el fuerte compromiso y el conocimiento específico que tiene de su campo y que puede ser desconocido para el mandante.

Por ello, es imprescindible que actúe en un marco de flexibilidad, pero siempre con una adecuada rendición de cuentas que prevenga la captura.

EL INSUSTITUIBLE ROL DE LAS REGIONES

Hasta ahora, las definiciones sobre gobernabilidad que entrega esta Estrategia han avanzado en las fórmulas para enfrentar los problemas de inconsistencia dinámica a nivel del gobierno central y en una primera línea de defensa respecto de las fallas de agencia. Sin embargo, queda por delante la tarea de ir descendiendo a través del sistema en la búsqueda de respuestas específicas, lo que será un elemento central del volumen 2 de esta estrategia, documento que será entregado en el transcurso del tercer trimestre de este año, como se adelantó en la presentación.

La falta de definiciones claras de gobernabilidad y misión al nivel de las distintas instituciones intermedias del Sistema Nacional de Innovación y la sola

Como contraparte del Consejo de Innovación se propone la creación en el Ejecutivo de un consejo de ministros integrado al menos por los titulares de Hacienda, Educación y Economía y presidido por este último. El que presida deberá ser finalmente el responsable político de llevar adelante la estrategia de innovación a la que se comprometa el gobierno.

Hasta ahora, las definiciones sobre gobernabilidad de la estrategia han enfrentado los problemas de inconsistencia dinámica a nivel del gobierno central y en una primera línea de defensa respecto de las fallas de agencia. Queda por delante la gran tarea de dar respuestas específicas para los diversos componentes del sistema y, en especial, respecto del mejor modelo de participación para las regiones.



entrega de criterios generales a ese respecto en los párrafos anteriores obedece, no obstante, además de restricciones de tiempo de maduración, a la necesidad de una secuencia lógica. Los conceptos de separación de funciones entre el Consejo y el Ejecutivo, el rol preciso del Consejo y su generación, la propia organización del Ejecutivo en su más alto nivel, la separación entre formulación y ejecución de políticas y otros aspectos conceptuales anteriormente delineados, deben ser resueltos por el Ejecutivo, ya sea aceptando las propuestas que aquí se ofrecen o bien definiendo un distinto parecer. En ausencia de esas definiciones troncales, resulta algo prematuro sugerir propuestas que lleguen al detalle de cada organización intermedia.

Un aspecto fundamental en las definiciones por determinar, y que debe desarrollarse durante 2007 sobre la base de las decisiones que tome el Ejecutivo en las materias anteriores, es el rol que le cabe a las regiones tanto en el diseño como en la aplicación de las políticas pro innovación. Por ello este Consejo ha considerado pertinente, tal como lo ha hecho en el caso de las agencias ejecutoras, adelantar algunos criterios orientadores de dicho rol, entendiendo que todavía falta mucho contenido para establecer una articulación regional clara y concreta.

Como punto de partida, es necesario recalcar que en el mismo sentido en que la mirada más cercana a la realidad concreta contribuye a la definición y aplicación de políticas públicas, como se comentó en el caso de las agencias ejecutoras y los fondos especializados, las regiones tienen un conocimiento específico y un potencial creativo imprescindible para el éxito de una Estrategia de Innovación para la competitividad, puesto que los actores de la innovación –empresas, universidades, centros tecnológicos e instituciones públicas– se relacionan en el espacio local. Esa es la razón que obliga a que estén involucradas en las propuestas de política y tengan ciertos grados de autonomía y flexibilidad respecto de la aplicación específica de éstas. Pero el desafío es cómo aprovechar esos activos en el contexto de la estrategia nacional y cómo conseguir que las actuaciones locales superen las amenazas de inconsistencia dinámica en las que también pueden caer las autoridades regionales.

Una base fundamental para ello debe ser la disponibilidad de información pertinente para que las decisiones regionales y sus estrategias de desarrollo no se

Las regiones tienen un conocimiento específico y un potencial creativo imprescindible para el éxito de una Estrategia de Innovación, pues es en el espacio local donde se relacionan los actores de la innovación: empresas, universidades e instituciones públicas.



contrapongan con el interés general y que, por el contrario, se generen sinergias que ayuden a empujar con mayor fuerza el crecimiento del país. El Consejo propone la realización de un estudio esencial en ese sentido, el cual deberá desarrollarse durante 2007, llevando a una dimensión geográfica el análisis desarrollado en 2006 que se presenta en la segunda parte de este documento y que ha revelado tanto aquellos conglomerados productivos con potencial de desarrollo, como los esfuerzos que el país debe realizar para permitir su emergencia, si hoy no existen, o para fortalecerlos, si ya han surgido. Esta revisión permitirá dimensionar tanto las capacidades con las que hoy cuentan las regiones como aquellas que, por la vía de esfuerzos específicos, será necesario cultivar o fortalecer en aras de implementar esta Estrategia¹².

De todas formas, en la medida que se considere la asignación de recursos adicionales para regiones, se propone que éstos se distribuyan mediante concursos para el desarrollo de capacidades regionales en innovación. Como criterio de asignación fundamental se debe considerar un aporte regional equivalente al monto adjudicado (*matching fund*), tal como existe actualmente en algunas regiones.

Lo primordial en el desarrollo de este tipo de capacidades debe ser su pertinencia a nivel de macrorregiones, evitando duplicaciones y otras ineficiencias en el uso de los recursos. Asimismo, a objeto de incorporar los contrapesos adecuados, el acceso a fondos para el cierre de brechas en capacidades básicas debe condicionar el acceso a fondos para el desarrollo de capacidades más sofisticadas en dichas regiones.

La actuación regional, en todo caso, debiera cumplir a cabalidad con una exigencia fundamental: asumir plenamente tanto los beneficios como los costos de sus decisiones, lo que implica no sólo una participación informada y

¹² En el análisis desarrollado durante 2006, ha surgido, por ejemplo, la evidencia de una cierta inmovilidad de los recursos humanos en el país. Esto lleva a considerar seriamente la asignación de recursos para la formación de capacidades específicas en las regiones -siempre bajo el requisito de la excelencia - tanto para satisfacer las demandas de profesionales que imponga el desarrollo de *clusters* como para generar masas críticas de investigadores en áreas donde la región presente ventajas particulares.



coordinada con las autoridades centrales y con sus pares, sino también el completo apego a metas y presupuestos estrictamente definidos y sin posibilidad de suplementos¹³ que asegure la pertinencia en la asignación de los recursos disponibles.

Para su relación con el Consejo de Innovación, se propone que éste defina macrorregiones –entendidas como agrupaciones de regiones según la estructura y potencial competitivo de estos territorios que debieran ser revisadas cada cuatro años –, las que debieran constituirse como el espacio natural para armonizar y hacer complementarias las estrategias regionales con la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad.

El trabajo del Consejo con las regiones se haría a través de una sesión anual del Consejo en cada una de estas macrorregiones, representadas (con derecho a voz) por los Intendentes de las regiones que la integran, en su calidad de representantes máximos del Ejecutivo en su región y presidentes de la Agencia Regional de Desarrollo Productivo. Esta reunión debiera tener como principales labores la evaluación de la marcha de la estrategia en cada macrorregión y el diálogo con empresarios, actores e instituciones locales, tanto públicas como privadas, vinculados a la innovación.

DOS PILARES : CORFO Y CONICYT

Acorde con esta última reflexión, el Consejo mantiene lo expresado en su primer informe, en cuanto a reconocer una institucionalidad pública para la innovación basada en dos grandes pilares: Corfo y Conicyt. Esto se condice además con la decisión de sustentar la estrategia en la institucionalidad existente, introduciendo ajustes y mejoras que se refieren en lo principal a una clara definición de roles y a superar los problemas de coordinación que existen actualmente, tal como ocurre en los Sistemas Nacionales de Innovación de países como Finlandia, Alemania y Noruega, donde hay un conjunto acotado de brazos ejecutores especializados de excelencia.

¹³ Dichos mecanismos deben estipular de manera creíble la reversión al nivel central cuando una región no alcance los resultados esperados.



A Corfo se le asignan las tareas de promover la innovación y la difusión tecnológica. Es decir, la materialización de todas aquellas iniciativas que redunden de manera directa en la aplicación de conocimiento a la introducción de nuevos productos en el mercado o de innovaciones de procesos productivos al interior de las empresas, incluyendo aquella innovación precompetitiva que estas ejecuten por sí mismas o a través de centros científico-tecnológicos. A Conicyt, en tanto, se le encargan las acciones destinadas a promover el desarrollo de la actividad científica y tecnológica en el país y la formación de recursos humanos de excelencia para la investigación, desarrollo e innovación.

La tarea es ahora revisar el rol de cada institución, manifestado a través de sus programas específicos, en función de la o las fallas de mercado que se busca corregir. Especial preocupación reviste el caso de los institutos tecnológicos públicos, cuya misión –a juicio de este Consejo – debe concentrarse en la producción de bienes públicos, claramente identificados y necesarios para favorecer el proceso innovativo en las empresas y centros científico tecnológicos. Para tal efecto deberá canalizar recursos preferentemente a programas y proyectos de investigación científica pura o con orientación por objetivos de alto impacto nacional.



RECUADRO 1 EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

Junto con los agentes que participan directa e indirectamente en la introducción de nuevos productos y procesos tecnológicos a los mercados, el SNI incorpora además, la política pública relacionada con este tipo de actividades como también las organizaciones públicas y privadas, la infraestructura y el contexto legal en el cual se desenvuelven los actores.

En una mirada inicial puede pensarse en tres tipos de actividades efectuadas al interior del SNI: i) por una parte se encuentra la generación de la política innovativa y el financiamiento que se pretende asignar a diversas actividades relacionadas con ciencia y educación, investigación y desarrollo tecnológico, y desarrollo económico y empresarial; ii) por otro lado se encuentran quienes efectivamente realizan la actividad innovativa, tales como universidades, empresas, institutos tecnológicos, por mencionar algunos; iii) pero existen también aquellas instituciones encargadas de vincular al financiamiento con aquel que lleva a cabo la innovación, denominado generalmente como agente intermediario.

Así, dentro del SNI se distinguen tres tipos de actores según la proximidad hacia la política y financiamiento o a la realización de innovación.

a. Agencias y organizaciones de política y/o financiamiento: entidades encargadas del financiamiento de las actividades de I+D y, en algunos casos, de definir direcciones de política. En este nivel es donde nace la política innovativa, donde se definen objetivos, medios y direcciones de política. Además se determinan los presupuestos asignados a la actividad innovativa. Estas organizaciones se encuentran a la cabeza del sistema de apoyo a la actividad innovativa en un país.

b. Organizaciones intermediarias: En ellas se delega la conducción de las políticas y la asignación de financiamiento a la I+D. Estas organizaciones permiten relacionar eficiente y coherentemente las políticas y financiamiento con las distintas necesidades de los usuarios del sistema. Un ejemplo de un intermediario es Tekes en Finlandia o Chile-Innova en nuestro país. Situados al centro del sistema de apoyo, son aquellos que orquestan la política tecnológica; su cercanía con el nivel inferior permite un mayor grado de vinculación con las necesidades del "cliente", lo que permite implementar tratos más personalizados y eficientes. Sin embargo, esto requiere de una mayor flexibilidad en cuanto a la toma de decisiones.

c. Innovadores y realizadores de I+D: Son aquellos que finalmente llevan a cabo la actividad innovativa. En este grupo se encuentran las universidades, institutos sin fines de lucro y firmas dedicadas a la investigación con fines de lucro, entre las más importantes.

Institucionalidad pública de apoyo a la innovación

Chile, en el ámbito público, cuenta con una institucionalidad sobre la que descansa el Sistema Nacional de Innovación. En ella podemos distinguir a organismos encargados de financiar y apoyar las actividades que universidades, empresas, institutos tecnológicos y otros actores emprenden en distintos ámbitos del proceso innovativo.

Las instituciones más relevantes son los ministerios de Economía y Educación, de las cuales dependen la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt), respectivamente, las que han sido definidas por el Consejo como los dos pilares que deben sostener la institucionalidad pública para la innovación. A ellas se suman también y en materias más específicas a su sector, los ministerios de Agricultura, de Planificación y de Salud, además de otras que presentan una



participación menor en el sistema.

Cada una de estas instituciones cuenta con programas diseñados especialmente para fomentar distintos ámbitos del proceso participativo. El financiamiento proviene de recursos públicos, administrados por cada institución, destinados al apoyo de actividades específicas en las esferas que le son propias. La Corfo, en su componente de innovación, se enfoca a las áreas de innovación tecnológica en la empresa, transferencia y difusión tecnológica, innovación precompetitiva y de interés público, emprendimiento innovador y atracción de inversiones de alta tecnología. Conicyt, en cambio, se aboca a la promoción y fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, la formación de recursos humanos especializados y el desarrollo de nuevas áreas del conocimiento y de la innovación productiva.

Esta es la base a partir de la cual se deberá construir un sistema futuro, perfeccionando su orientación estratégica, y su coordinación e integración tanto interna al sistema de fondos como en relación al sistema de innovación nacional completo.



RECOMENDACIONES PARA LA ACCIÓN

El tránsito hacia la Economía del Conocimiento y la necesidad de un esfuerzo conjunto de los sectores público y privado en la generación de innovación requieren de una institucionalidad que garantice la coherencia al sistema y que permita definir objetivos estratégicos hacia los que deben avanzar todos los actores de manera coordinada y colaborativa.

Una solución institucional eficiente pasa obligadamente por hacer una división clara entre, de una parte, la responsabilidad de proponer un diseño y un modelo de seguimiento de las políticas pro Economía del Conocimiento y, de otra, la tarea de instrumentar y ejecutar dichas políticas.

Asegurar la gobernabilidad del sistema y generar una institucionalidad que oriente, coordine y sincronice las políticas públicas pro innovación, es imprescindible para la materialización de la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad.

La senda de la innovación requiere de una conducción al más alto nivel, que integre las distintas miradas que convergen en la innovación y no pueda ser atrapada por las urgencias y presiones de la inmediatez.

Para ello se propone un Consejo asesor integrado por los distintos actores del Sistema Nacional de Innovación y que esté abocado a proponer, revisar y perfeccionar la Estrategia. Este Consejo, junto una entidad al más alto nivel del Ejecutivo, que tenga la responsabilidad de la implementación de la Estrategia por parte del gobierno, dan un marco institucional adecuado para la conducción de la innovación en el país.

Este modelo debe asegurar coherencia en todos los niveles, aclarando el rol de cada agente y velando porque la toma de decisiones de asignación de recursos sea consecuente con las definiciones emanadas de la Estrategia.

El resto de la institucionalidad para la innovación debe sustentarse en una clara definición de roles y aprovechar las potencialidades que ya se han generado en el país, debido a que el desarrollo de una Estrategia Nacional de Innovación requiere tanto de una mirada de conjunto, como del conocimiento específico de quienes están más cerca de los problemas, lo que involucra tanto a las agencias ejecutoras como a las distintas regiones del país.

Pero el Sistema Nacional de Innovación habita en un entorno que puede generarle un ambiente favorable o no al desarrollo del proceso innovativo, y al que la innovación también alimenta.

Esto involucra condiciones en infraestructura que permitan tanto facilitar la conectividad física y digital, como proveer los insumos físicos necesarios para desarrollar los procesos innovativos.

Involucra, también, la incorporación de los precursores de la innovación a los mercados financieros, ya que éstos comparten con la innovación las características de intangibilidad.



En particular demanda una mejor posición competitiva de Chile en los mercados internacionales, lo que requiere de políticas comerciales y de relaciones internacionales que releven y apoyen el esfuerzo del país en innovación.

Finalmente, el Consejo entiende que su mandato respecto de proponer una Estrategia Nacional de Innovación sólo estará cumplido a cabalidad cuando se complete el diseño en detalle de las líneas de acción propuestas para adecuar la institucionalidad y los sistemas de gobernabilidad del conjunto del sistema público de apoyo a la innovación e identifique, tanto al nivel sectorial (*clusters*) como regional, las principales brechas que aun persisten para el pleno desarrollo de su potencial y las principales política específicas para lograrlo.





CAPITULO 4 DE LAS BASES CONCEPTUALES A LA ESTRATEGIA

En los capítulos anteriores se han presentado y desarrollado las bases conceptuales que fundan la Estrategia de Innovación para la Competitividad que este Consejo propone a la Presidenta de la República, la que se traduce en los criterios estratégicos, metas y líneas de acción que se presentan a continuación.

I. CRITERIOS ESTRATÉGICOS

1. Chile necesita seguir creciendo para alcanzar el desarrollo y el camino para conseguirlo es el de la **Economía del Conocimiento**. Pero ello no significa dar la espalda a los recursos naturales, sino aprovechar esa ventaja como un punto de partida sólido que permita avanzar, desde ya, en la búsqueda de otros sectores con ventajas competitivas adquiridas.

2. El salto a la Economía del Conocimiento tiene como eje fundamental a la **innovación**, entendida como aquel proceso de creación de valor económico mediante el cual ciertos productos o procesos productivos, desarrollados en base a nuevos conocimientos o a la combinación novedosa de conocimiento preexistente, son introducidos eficazmente en los mercados, y por lo tanto en la vida social.

3. Esta nueva vía de desarrollo asegura un mayor crecimiento, pero abre también la posibilidad de avanzar hacia una **mayor equidad**, pues tiene como recurso de base el desarrollo del conocimiento, un activo cuya propiedad se puede repartir de manera más igualitaria que la del capital o la de los recursos naturales.

4. Alcanzar el éxito en la tarea de agregar conocimiento a la producción requiere de una **mirada sistémica y de una nueva alianza** que conjugue el esfuerzo emprendedor privado con una participación pública orientada a



asegurar la provisión de los bienes públicos que sustentan la innovación: el capital humano (a través de la educación y la capacitación), las redes de infraestructura física y tecnológica y la investigación científica; y el marco de incentivos y reglas del juego que promuevan el desarrollo tecnológico y una mayor diversidad productiva.

5. La acción del Estado debe ceñirse estrictamente a cumplir un rol subsidiario, **corrigiendo las fallas de mercado y de sistema** que afectan el proceso innovativo: los problemas de apropiabilidad, las fallas de información, la intangibilidad de los activos y las fallas de red. Pero debe, además, cuidarse de caer en **fallas de Estado o de gobierno** que podrían restar efectividad e incluso hacer estéril el esfuerzo público: la inconsistencia dinámica, la captura y los problemas de agencia.

6. El diseño de políticas públicas tiene que tener en cuenta que todas las fallas de mercado descritas no se presentan de manera estática, sino dinámica. Y ello obliga no sólo a contar con instrumentos flexibles y revisables, sino también a tomar decisiones estratégicas de cara a los desafíos que el país deberá enfrentar en el futuro.

7. Cumplidos los criterios precedentes, la entrega de recursos públicos para la innovación debe procurar en todo momento **apalancar esfuerzos equivalentes o mayores** por parte del sector privado.

8. La acción del Estado debe también conservar un adecuado balance que conjugue combine las fortalezas provenientes de las **políticas públicas neutrales** con la **necesidad de incorporar criterios de selectividad**, los que deberán surgir de un análisis no arbitrario, ni contaminado por la presión de grupos de interés, tanto de las potencialidades de la economía nacional como de las trabas o falencias que el país presenta para desarrollarlas.

9. El tránsito hacia la Economía del Conocimiento y la necesidad de un esfuerzo conjunto de los sectores público y privado en la generación de innovación requieren de una **institucionalidad** que garantice la coherencia al sistema y que permita definir objetivos estratégicos hacia los que deben avanzar todos los actores de manera coordinada y colaborativa. Una solución institucional eficiente pasa obligadamente por hacer una división clara entre, de una parte, la responsabilidad de proponer un diseño y un modelo de seguimiento de las políticas pro economía del conocimiento y, de otra, la tarea de instrumentar y ejecutar dichas políticas.



II. METAS GLOBALES

Sobre la base de los criterios descritos, esta propuesta de estrategia sugiere las siguientes metas generales:

1. Chile puede plantearse hoy el gran desafío de duplicar su **ingreso per cápita en los próximos 15 años, para llegar a los US\$ 25.000** (en paridad de poder de compra de 2005). Ello significa alcanzar niveles de vida similares a los que actualmente exhiben países desarrollados.

2. Sostener el ritmo de crecimiento requerido para que Chile se instale en el umbral del desarrollo obliga a **aumentar el aporte de la Productividad Total de Factores (PTF)**, que se funda en la dinámica y diseminación del conocimiento, en el cambio tecnológico, en el capital humano y en la innovación. En estas áreas –que están en el corazón del mandato de este Consejo– el país muestra rezagos en comparación con sus competidores a nivel internacional y ello obliga a proponerse metas exigentes para los próximos años, basadas precisamente en las brechas que Chile exhibe respecto de dichas naciones.

3. Los años de escolaridad media de la población debieran acelerarse a 12 en 2010 y 14 en 2021. Ello implica elevar la **matrícula en la educación terciaria** desde el actual 43% (de las personas entre 18 y 24 años edad) hasta cerca de **un 80%** en 2021.

4. Otro de los pilares de la innovación es la investigación científica y tecnológica y la meta de duplicar el ingreso *per cápita* en 15 años exige aumentar el **gasto en I+D como porcentaje del PIB**, subiendo desde un 0,68% (año 2004), hasta niveles cercanos a un **2,5% hacia el fin del período**. Para alcanzar dicho nivel, pareciera necesario que el **gasto público en I+D como porcentaje del PIB se duplique, pasando del 0,36%** (año 2004) a un nivel del **0,75% -lo que equivale a cuadruplicarse en términos absolutos- hacia comienzos de la tercera década de este siglo, convirtiéndose así realmente en una palanca que mueva al sector privado**. La meta debe ser invertir la relación que hoy existe entre el aporte público y el privado al total de la inversión en I+D, disminuyendo el primero de 53% a **32%**, y pasando el segundo de 37% a cerca de un **55%**, ajustándose con ello a la realidad de los países más avanzados

5. El apoyo para el fortalecimiento del potencial productivo de las empresas chilenas, en tanto, debiera reflejarse en un mejoramiento de los índices de diversidad productiva del país. En la actualidad los **25 principales**



productos exportados corresponden al 76% del total de las exportaciones, mientras que en los países con ingreso *per cápita* superior a los US\$ 25.000, dicho indicador es inferior al 50%.

6. Finalmente, se propone medir el avance del país en innovación a partir de *rankings* internacionales que, además de estar consensuados, permiten la comparación con nuestra situación inicial y con los países que son referentes o competidores para nuestra economía y que han servido de base para la determinación de las brechas señaladas. Los tres factores vinculados a la presente propuesta, son los índices de innovación (lugar 39 actual), de sofisticación de los negocios (actual posición 30) y de educación superior y capacitación (lugar 40 actual), debieran mejorar en la dirección de nivelarse con los demás índices que generan nuestra posición en el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (lugar 27 del ranking).

A estas metas globales que dan cuenta de los grandes indicadores con que se mide la innovación a nivel internacional, se debieran agregar posteriormente indicadores complementarios ligados a las acciones específicas que este Consejo deberá proponer durante 2007.



III. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

A. Capital Humano

Objetivo:

Fomentar un sistema formador de capital humano que integre la formación de técnicos y profesionales y promover una capacitación laboral que sea flexible, basada en competencias, y que sea capaz de generar, difundir y apropiar la innovación, especialmente en aquellos sectores en que existe potencial competitivo, realizado o por lograr.¹

Líneas de acción:

Para ser capaces de potenciar nuestra capacidad de innovar, el país requiere incrementar su capital humano tanto en cantidad como en calidad. En este ámbito, es determinante contar con una mayor cantidad de la población con educación terciaria, cuya formación se oriente a asegurar la calidad de nuestros técnicos y profesionales como generadores, difusores y usuarios de la innovación, particularmente en las áreas con mayor potencial futuro. Las universidades y centros de formación técnica no sólo aportan a la generación de capital humano, sino que proveen parte importante de la generación de conocimiento y de la contribución de este conocimiento hacia la sociedad. En este marco se propone como línea de acción

A.1 Redefinición de la asignación de recursos a la educación terciaria en función de los bienes públicos que esta produce: educación de calidad, investigación científica básica y aplicada de excelencia, vinculación y extensión con y hacia el mundo productivo. Esta redefinición debe enfatizar una orientación tanto en la formación de técnicos y profesionales como en la investigación y extensión, en razón de las necesidades presentes y futuras del país.

El aseguramiento de calidad y la confianza en esa calidad son elementos clave para promover y mantener capital humano para la innovación. En este sentido es imperativo identificar las características del capital humano requerido y homogeneizar criterios de medición, contribuyendo así a hacer demostrables las competencias adquiridas y a disminuir las asimetrías de información, por ejemplo, entre los centros de educación y los estudiantes, y entre las

¹ El logro de este objetivo supone contar con un buen nivel de competencias básicas, que debe ser asegurado en la formación primaria y secundaria.



empresas y sus trabajadores. Esto permite, además, concordar y adecuar la formación de capital humano a las necesidades actuales y futuras del país, en particular promoviendo aquellas competencias que serán determinantes para el desarrollo de ciertos sectores estratégicos. En consecuencia, se propone:

***A.2** Generación de estándares de competencias tanto para la formación en educación terciaria, como para la capacitación, y definición e implementación de sistemas de acreditación para la educación y la capacitación, en base a los estándares definidos, y en función de los cambios que experimente el mercado y las señales entregadas desde la estrategia adoptada por el ejecutivo.*

La relación entre profesionales y técnicos de Chile en la actualidad es de 11 a 1, contraria a la que existe en países desarrollados, debido a una subvaloración de la rentabilidad de la educación técnica (asimetría de información) y al hecho de que sólo recientemente se haya ampliado el financiamiento público a la educación técnica terciaria. La innovación requiere de una mayor flexibilidad en la formación de capital humano, que debiera incluir niveles intermedios, con los que no cuenta Chile en la actualidad. La satisfacción de esta necesidad supone el aseguramiento de calidad a través de estándares de competencia y la priorización por áreas de mayor relevancia para el desarrollo de la Estrategia de Innovación. Así, se plantea como otra línea de acción clave en la formación de capital humano, la siguiente:

***A.3** Fomento de la educación terciaria técnica, asegurando calidad y pertinencia de acuerdo a los requerimientos de la estrategia adoptada por el gobierno y coherencia con los sistemas de capacitación, considerando la revisión de los mecanismos de financiamiento públicos y privados, para dar cuenta de la expansión de cobertura necesaria en este ámbito.*

La inversión en capital humano altamente especializado es una inversión que genera una alta rentabilidad para el país. La inversión privada en la formación de postgrado se enfrenta a las fallas de apropiabilidad y de asimetría de información propias de la generación de conocimiento, y por lo tanto se produce en niveles sub-óptimos. Todo lo anterior da espacio para la intervención del sector público en aras de la innovación, por lo que se propone como línea de acción:

***A.4** Fomento a la formación de capital humano altamente especializado, especialmente mediante el apoyo a estudios de postgrado en instituciones de excelencia, definida en base a estándares internacionales, y sobre la base de la demanda que surja a partir de las brechas existentes en las áreas y sectores de mayor potencial para el país.*



Asimismo, considera la generación de políticas migratorias que permitan complementar el capital humano doméstico en áreas deficitarias.

B. La ciencia (I+D)

Objetivo:

Fomentar el desarrollo de la ciencia como una de las bases de la innovación, con énfasis en aquella investigación científica más aplicada al desarrollo tecnológico o enfocada a dar respuesta a los problemas productivos, en particular aquella vinculada con los sectores en que somos o deberíamos ser competitivos hoy, y aquellos en que se observe una buena relación entre su potencial y el esfuerzo a invertir para desarrollarlo.

Líneas de acción:

Chile requiere aumentar su actividad de investigación y desarrollo y tanto el Estado como las empresas están llamados a apoyarla, dada su relevancia estratégica. Además, la gestación del conocimiento, esté orientado o no a la actividad productiva, aumenta la capacidad de apropiar el conocimiento generado por otros. Por ello es clave, como línea de acción de esta propuesta de estrategia.

***B.1** Incremento del apoyo público a la actividad científica y tecnológica básica y aplicada, con especial énfasis, aunque no exclusivo, en las iniciativas orientadas por los sectores productivos (tiradas por la demanda), aumentando con ello el apalancamiento de gasto privado.*

Una mayor actividad científica supone, además, la generación de masas críticas de investigadores que aumenten su productividad y potencien las sinergias de red. En efecto, esta concentración de investigadores aumentaría la eficiencia del gasto y disminuiría los costos de transacción con el mundo empresarial, así como con otros grupos nacionales e internacionales que podrían beneficiarse mutuamente de una mayor interacción. En consecuencia, el Consejo propone como línea de acción:

***B.2** Apoyo del desarrollo de centros científicos y tecnológicos de excelencia, integrados a redes nacionales e internacionales, para la formación de capital humano avanzado, generación de nuevo conocimiento, vinculación con los sectores productivos y apoyo a las actividades de otros grupos de investigadores en el país. Este apoyo se debe ordenar en base a un sistema que encadene el financiamiento público de los potenciales y actuales centros*



científicos y tecnológicos, basado en asegurar su excelencia y premiar su vinculación con los temas de interés para la estrategia adoptada por el gobierno.

C. La innovación en la empresa

Objetivo:

Desarrollo de la actividad innovativa en las empresas, considerando innovaciones de producto, en procesos, de comercialización y en la gestión de la organización (modelos de negocio y otros)...

Líneas de acción:

La empresa es el motor de la innovación y requiere, por tanto, situar la innovación en el centro de su negocio, venciendo el temor y los costos de adquirir y adoptar innovación. En este sentido, una línea de acción fundamental que propone el Consejo es:

C.1 Revisión de los fondos y programas de apoyo a la innovación empresarial en la perspectiva de aumentar su eficiencia, cuidando de no sustituir lo que el sector privado puede hacer por sí mismo y priorizando aquellos sectores y temáticas que la estrategia resalte.

El desarrollo innovativo de la empresa requiere que la investigación y el desarrollo le entregue apoyo en la generación y en la adopción de la innovación. La empresa requiere contar con una oferta científica y tecnológica para el desarrollo de sus negocios y que le permita identificar oportunidades de negocio. Para facilitar la relación entre ambas, superando las fallas de red que hoy las distancian, este Consejo propone como línea de acción:

C.2 Promoción de la vinculación de las empresas con la actividad científica y tecnológica al servicio de la innovación con fines empresariales, a través de consorcios tecnológicos, intermediarios tecnológicos (“trusted brokers”) u otros instrumentos, y de la generación de mecanismos de acreditación y otros que permitan transparentar la calidad de los centros de investigación ante el sector privado.

Pero, el interés de la empresa por innovar no sólo depende de la posibilidad de contar con investigación que le provea de innovación, sino que se inhibe por la imposibilidad de apropiarse de esa inversión. Así, hace más cómoda la posición del que espera que otros lo realicen para luego copiarlo. En este sentido es clave el:



C.3 *Perfeccionamiento de las normas sobre propiedad intelectual y desarrollo de mecanismos que aseguren los derechos de propiedad de innovaciones surgidas de actividades colaborativas.*

Los problemas de financiamiento que enfrentan las empresas a la hora de emprender proyectos de innovación son múltiples. Para enfrentarlos, el Estado puede actuar por tres vías: la primera es modificar el marco regulatorio, permitiendo que el financiamiento a la innovación surja; la segunda es aportar parte de este financiamiento consiguiendo el apalancamiento de recursos desde el sector privado; y una tercera, y que debería ser la última opción, es sustituir el financiamiento privado. La definición de cual de estas opciones es pertinente depende en cada situación de la expresión de la o las fallas en cada etapa del proceso innovativo, junto con las características de la empresa. Todo lo anterior, llevó al Consejo a proponer la siguiente línea de acción:

C.4 *Perfeccionamiento de los mercados financieros de modo que se abran nuevas opciones de financiamiento a los proyectos innovativos y al desarrollo de los insumos de la innovación (ciencia y educación) y se facilite el comercio y el acceso a mercados.*

El aporte a la innovación por parte de las empresas está limitado particularmente en aquellas de menor tamaño, por su debilidad en las capacidades básicas que anteceden a la innovación. Los problemas de gestión y financiamiento deben estar resueltos para que la empresa pueda subir los peldaños más altos de la escala, donde se encuentra la innovación. Además, la innovación implica cambios que, a su vez, demandan de un aprendizaje de las personas. En este esfuerzo, se requiere de un apoyo articulado, que asuma la multiplicidad de factores involucrados. Como línea de acción en esta materia se propone:

C.5 *Profundización de los modelos de difusión tecnológica basados en el apoyo integral a la innovación de empresas de menor tamaño, que faciliten el acceso a acompañamiento técnico especializado para el desarrollo innovativo de la empresa, con sistemas de consultoría acreditados, y que incorporen los costos de aprendizaje o innovación blanda asociados a la incorporación de tecnologías.*



D. La cultura

Objetivo:

Generar conciencia y una actitud proactiva en la sociedad hacia la innovación, reconociéndola, valorándola e incorporándola como un factor clave para el desarrollo del país y, por ende, para el bienestar de todos los chilenos.

Líneas de acción:

El concepto de innovación en la sociedad chilena es todavía difuso y se expresa con diferentes matices en los distintos segmentos de nuestro país. Sin embargo, existe en todos ellos una mirada positiva que se asocia intuitivamente con “lo nuevo” y “el futuro”, pero sin conectarlo directamente al tema productivo.

Provocar un cambio cultural que instale en la mente de todos chilenos la necesidad de enfrentar el desafío de innovar para crecer, implica informar y explicar en los lenguajes apropiados para cada público la importancia de incorporar la innovación para la competitividad. El mensaje central debe asociar a la innovación con un beneficio palpable no sólo para “la economía del país” sino también para sus habitantes. Para ello, este Consejo propone la siguiente línea de acción:

D.1 *Promoción, en la opinión pública, de una idea de innovación para la competitividad que, aprovechando su connotación positiva, unifique los contenidos del concepto y genere las bases de un lenguaje común.*

Sin embargo, para lograr que un nuevo concepto permee todos los estratos de la sociedad no basta con actuar en los niveles del discurso y el pensamiento. Es necesario romper las barreras naturales de la resistencia al cambio, firmemente arraigadas en el carácter conservador de los chilenos en estos temas, y promover la adopción de conductas innovadoras a todo nivel. El énfasis debe ponerse sobre la urgencia de enfrentar oportuna y adecuadamente las grandes transformaciones que trae consigo la naciente economía del conocimiento. Bajo esta lógica, el Consejo propone una segunda línea de acción en el ámbito cultural, destinada a:

D.2 *Promoción y reforzamiento de conductas innovativas en distintos ámbitos, enfatizando la voluntad de vencer el temor al fracaso y la comprensión de los obstáculos como oportunidades; y generando la certeza, urgente e ineludible, de que el desarrollo depende de la capacidad de innovación.*



E. Institucionalidad

Objetivo:

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 adoptada por el gobierno.

Líneas de acción:

La senda de la innovación requiere de una conducción al más alto nivel, que integre las distintas miradas que convergen en la innovación y no pueda ser atrapada por las urgencias y presiones de la inmediatez. Esta institucionalidad debe contar con los elementos necesarios para alimentar y perfeccionar constantemente la Estrategia, y generar información que permita priorizar acciones y anticiparse a los desafíos de la competitividad. Este Consejo propone como líneas de acción al respecto:

E.1 *Consolidación por ley del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, con carácter multisectorial y autónomo, de modo que permita enfrentar las presiones sobre el gobierno y demás actores por resultados de corto plazo.*

E.2 *Generación de capacidades –en el Consejo y el Ejecutivo, en el marco de los roles que le cabe a cada uno, según lo expresado en el capítulo 3– 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.*

La institucionalidad apropiada para asumir este desafío debe sustentarse en una clara definición de roles y aprovechar las potencialidades que ya se han generado en el país. Así, aparece como una línea de acción relevante:

E.3 *Fortalecimiento de la institucionalidad pública para la innovación basada en dos grandes pilares, Corfo y Conicyt, definiendo claramente roles basados en las fallas de mercado que buscan corregir y superando los problemas de coordinación que existen actualmente.*

Dicha institucionalidad debe asegurar coherencia en todos los niveles, aclarando el rol de cada agente y velando porque la toma de decisiones de asignación de recursos sea consecuente con las definiciones emanadas de la



Estrategia adoptada por el gobierno y cuenta con toda la información necesaria para asegurar pertinencia e impacto en cada nivel de actuación. Para ello, se proponen las siguientes líneas de acción:

E.4 *Creación de una instancia de gestión de las políticas de innovación en el Ejecutivo (Hacienda, Economía y Educación) que cautele el alineamiento estratégico de las distintas instituciones que participan del sistema público de innovación y que concentre y transparente la responsabilidad política.*

E.5 *Definición de la institucionalidad para la innovación en todos los niveles del sistema público, asegurando la gobernabilidad del sistema, y optimizando la gestión en coherencia con los principios de la estrategia adoptada por el gobierno. Ello implica revisar el rol de los distintos componentes del sistema, partiendo por las agencias, y los fondos y programas públicos, e incluyendo a los institutos tecnológicos públicos.*

F. Regiones

Objetivo: Abordar con especial énfasis en el desarrollo de la institucionalidad la participación de las regiones tanto en la generación de las estrategias de innovación locales como en su aplicación.

Líneas de acción:

El desarrollo de una Estrategia Nacional de Innovación requiere tanto de una mirada de conjunto –que puede ser aportada por este Consejo y el gobierno central – como del conocimiento específico de quienes están más cerca de los problemas, lo que involucra tanto a las agencias ejecutoras como a las distintas regiones del país. En ese sentido, el Consejo propone las siguientes líneas de acción para facilitar la participación regional:

F.1 *Identificación de las brechas de competitividad que afectan el desarrollo de los sectores con potencial competitivo, y definición de las hojas de ruta para avanzar en cada uno de ellos, así como en plataformas transversales que han sido identificadas como clave para su desarrollo, con especial atención a su especificidad regional y macrorregional.*

F.2 *Fomento de la participación de las regiones en la generación e implementación de las políticas de innovación, con grados de autonomía y flexibilidad crecientes, considerando un modelo de rendición de cuentas y la plena internalización de los beneficios y costos de sus decisiones, incorporando instancias de nivel macrorregional.*



G. Infraestructura habilitante

Objetivo:

Fortalecer la vinculación del Sistema Nacional de Innovación con su entorno, permitiendo que este le provea un ambiente favorable al desarrollo del proceso innovativo en todos los ámbitos.

Líneas de acción:

El desarrollo de la innovación requiere de las condiciones en infraestructura que permitan tanto facilitar la conectividad física y digital (subsana las fallas de red que se generan en los distintos niveles del sistema) como proveer los insumos físicos necesarios para desarrollar los procesos innovativos. Por ello, se propone como línea de acción:

***G.1** Potenciamiento del desarrollo de la infraestructura vial, digital y el suministro de energía, que permita el desarrollo de sectores y actividades clave para la innovación.*

Dada la gran presencia de intangibles en el mundo de la innovación y de los precursores de ella, tales como el capital humano y la ciencia, se debe facilitar la incorporación de estos bienes a los mercados financieros, de modo que la innovación alcance la escala que le permita a nuestro país dar el salto al futuro. El Consejo propone para ello las siguientes líneas de acción:

***G.2** Perfeccionamiento de los marcos regulatorios sectoriales, tales como regulación de la competencia, del medio ambiente, de la fuerza laboral, para facilitar el desarrollo y las transformaciones que la innovación impone.*

La innovación depende como se ha señalado anteriormente de la coordinación de un conjunto de políticas públicas. En particular una mejor posición competitiva de Chile en los mercados internacionales, requiere de políticas comerciales y de relaciones internacionales que releven y apoyen el esfuerzo del país en innovación. Por ello, este Consejo propone como una línea de acción:



G.3 *Identificación y promoción de acciones que mejoren la posición competitiva de Chile en los mercados internacionales.*

Este Consejo entiende que su mandato respecto de proponer una Estrategia Nacional de Innovación sólo estará cumplido a cabalidad cuando se complete el diseño en detalle de las líneas de acción propuestas para adecuar la institucionalidad y los sistemas de gobernabilidad del conjunto del sistema público de apoyo a la innovación e identifique, tanto al nivel sectorial (*clusters*) como regional, las principales brechas que aun persisten para el pleno desarrollo de su potencial y las principales políticas específicas para lograrlo.



SECCIÓN 2

LOS PRIMEROS PASOS DE LA ESTRATEGIA

Este Consejo inició su trabajo en mayo de 2006 teniendo como objetivo prioritario la construcción de una estrategia nacional de innovación para la competitividad, pero contando además entre sus tareas con la obligación de elaborar una propuesta de asignación presupuestaria del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), para el ejercicio 2007.

Esta doble misión obligó a un intenso trabajo inicial para establecer un plan y una metodología de trabajo que sirvió luego como cimiento tanto para la sugerencia entregada al gobierno respecto del FIC como para la discusión de las bases conceptuales de la estrategia que se presenta en este volumen. Así, el trabajo de este Consejo se ha transformado en un proceso de retroalimentación entre lo que ha sido, por un lado, la reflexión e indagación realizadas para la elaboración de este documento y, por otro, la aplicación práctica de dicho aprendizaje tanto en la propuesta hecha para el manejo de recursos fiscales operados por el Fondo de Innovación como en los pasos siguientes que completarán las definiciones más de detalle de la estrategia.

Esta sección muestra los frutos de este trabajo.



I. EL PRIMER PELDAÑO: LA PARTICIPACIÓN

Una de las principales características de la construcción de una estrategia es que ésta debe ser colectiva, porque implica definir visiones, metas y objetivos claros a los cuales todos los actores orienten sus esfuerzos. De ahí el interés de la Presidenta de la República por incluir en la generación de la Estrategia Nacional de Innovación un proceso de participación que le diera tanto respaldo técnico como validación social a esta propuesta.

En los capítulos de la Sección 1 se delinea justamente hacia dónde debiera avanzar el país en los próximos 15 años y se sugieren también las áreas en las que el país debiera concentrar sus esfuerzos públicos y privados para conseguirlo: educación, investigación y desarrollo y diversificación productiva. Pero, aunque para llegar a estas definiciones el Consejo ya ha recurrido al diálogo con los protagonistas diarios de la innovación, falta aún definir con mayor detalle la hoja de ruta de esa travesía y en esa tarea, nadie mejor que los propios actores del sistema para nutrir con sus conocimientos, experiencias y ópticas específicas el trabajo de discusión y elaboración de las definiciones estratégicas que deberán guiar nuestro trabajo durante los próximos años.

INFORMACION Y REDES

En la elaboración de las bases conceptuales de la estrategia, uno de los primeros problemas con que se encontró este Consejo, que tiene una visión general y sistémica del problema de la innovación, fue la carencia del conocimiento específico requerido para entender los problemas que los actores del sistema viven en el día a día, lo que debe servir como base, a su vez, para buscar las mejores respuestas a dichas dificultades en términos de políticas públicas.

Una falla de información de esta envergadura es un obstáculo que el mundo privado, por sí mismo, no puede salvar, porque –como se ha visto ya para otros casos en este documento– no cuenta con los incentivos económicos para hacerlo, toda vez que se trata de una tarea muy cara y de la cual difícilmente se podrá asegurar beneficios que cubran esos costos. Así, casi como una paradoja, el Consejo comenzó su tarea comprobando que las mismas fallas de mercado que frenan a la innovación –la baja apropiabilidad y las asimetrías de información– podían obstaculizar la materialización de una Estrategia que la fomentara.

La respuesta fue entonces que, por su mandato, no era otro sino el propio Consejo el encargado de recoger esta información, la que serviría de base tanto para el trabajo inicial de definiciones conceptuales que



se presentan en este documento como para la “ingeniería de detalle” que debe desarrollarse a partir de ahora para dar forma final a esta Estrategia.

Más aun, se entendió esta tarea del Consejo como una forma de generar redes temporales o permanentes que discutan las formas de cumplir las metas planteadas por la Estrategia¹, teniendo en cuenta que la interacción en red genera externalidades que benefician tanto a los integrantes individuales como al conjunto.

Y, finalmente, se estimó que un actor como este Consejo –que no presenta problemas de inconsistencia dinámica y agencia– era el más adecuado para llevar adelante un ejercicio que debe, por sobre todo, ser desarrollado con una mirada sistémica y de largo plazo².

EL PROCESO DE CONSULTA

El diálogo con los actores del Sistema Nacional de Innovación –desarrollado entre agosto y octubre de 2006– se inició con una jornada del Consejo en pleno destinada a formular una agenda que guiara el proceso; en ella se incluyeron diversos ámbitos de indagación, desde la innovación en la empresa hasta la sensibilización del país sobre el tema.

Con esta ruta diseñada se llevaron a cabo 8 talleres temáticos, cuyos participantes fueron invitados a realizar propuestas concretas orientadas a promover, mejorar o fortalecer la innovación en las distintas áreas consultadas. Para cada uno de estos talleres se seleccionó y convocó, a título personal, a personas con una vasta trayectoria y reconocida experiencia en su campo de acción, con la idea de congregar a especialistas procedentes de los mundos empresarial, académico, científico-tecnológico y público que entregaran un abanico completo de los enfoques y niveles de análisis que confluyen en la innovación.

A través de las recomendaciones de los actores convocados, el Consejo recopiló información sobre las problemáticas que viven a diario quienes están en el hacer y en el pensar de la innovación en nuestro país, las que dan cuenta de las principales debilidades y falencias del sistema. En total se recogieron 249 propuestas de acciones concretas efectuadas por 173 participantes en los talleres.

¹ Mas aún, si el problema que se desea resolver tiene una complejidad importante, una segmentación del mismo en sub-problemas puede ser una solución posible, bajo la condición de que una vez resueltos, se vuelva a discutir la visión más general, explotando de esta manera las economías de la red.

² De todas formas, con el fin de resguardarse de los problemas de agencia, este Consejo delegó en un tercero la generación y aplicación de una metodología que permitiese aprovechar al máximo las potencialidades de la red.



LA DISCUSION EN LOS TALLERES

1. PROMOCIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

El Consejo, a través del diálogo con los actores que participaron en este taller, recogió un conjunto de temáticas que abarcaron desde la normativa que afecta al ciclo de vida de las empresas innovadoras hasta la promoción directa de la innovación en la empresa, por medio de mecanismos de subsidio individuales (capital semilla, capital de riesgo, estructuras de aseguramiento e incubadoras de empresas) y grupales (desarrollo de redes de extensionismo tecnológico y programas sectoriales de difusión tecnológica).

Durante la indagación también surgió el tema de los mecanismos de incentivo a la investigación y desarrollo tecnológico en las empresas, tales como *ventures*, atracción de inversiones con altas externalidades tecnológicas e incentivos tributarios a la contratación de estas actividades.

El resultado del diálogo con los actores reveló preocupación por materias directamente vinculadas con el fomento de la innovación empresarial y también por aquellas que constituyen condiciones de base para que ésta se produzca, evidenciado de este modo la complejidad sistémica que este Consejo considera característica del fenómeno de la innovación.

Dentro de las propuestas de acciones concretas que se efectuaron durante el transcurso del taller los participantes plantearon la necesidad de: promover el desarrollo de *clusters* o sectores productivos; mejorar la gestión pública de apoyo a la innovación; contar con un marco “claro y predecible” de reglas del juego para la inversión privada que fomente la innovación; disponer de herramientas de apoyo a la gestión tecnológica; y fortalecer el sistema de propiedad intelectual.

Para el desarrollo de *cluster* los actores propusieron la constitución de “mesas tripartitas (público, privado y académico)” que permitan la detección de “eslabones débiles y trabas” donde se requiera acción privada y “eventualmente acción pública”. También señalaron la urgencia de contar con mecanismos que permitan la realización de “apuestas sustantivas del país en materia de innovación”. En el tema de gestión pública de apoyo a la innovación, enfatizaron que se requiere “flexibilizar, simplificar y favorecer la integralidad” del instrumental de apoyo a la innovación, y disponer, cuando resulte eficiente, de “esquemas de descentralización para la gestión de los fondos de fomento”.

Todo lo anterior le mostró al Consejo la necesidad de introducir espacios de selectividad en las políticas, sobre la base de información de futuro y cuidando de no caer en problemas de captura por parte de ciertos grupos que impidan la expresión del pleno potencial de las temáticas identificadas a la hora de definir las políticas, o que las extiendan en el tiempo mas allá de lo necesario.



El desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión tecnológica da cuenta de la necesidad de resolver los problemas de asimetría de información, una de las fallas de mercado que está en la base de la construcción de esta Estrategia. En este ámbito los actores identificaron necesidades de “desarrollo de herramientas para la evaluación y autoevaluación de la capacidad de innovar de las empresas” y “programas de validación y certificación del uso de tecnologías en grandes empresas”. Finalmente, se hizo evidente en este diálogo la importancia de enfrentar los problemas de apropiabilidad que existen en la innovación, expresados a través de demandas que se orientaron a la “agilización del proceso de patentamiento y protección previa y el fortalecimiento de la institucionalidad para lograrlo”

Dentro de los temas de soporte a la innovación en la empresa, los actores relevaron la necesidad de fomentar la incorporación de capital humano innovador en las empresas, desde “jóvenes con master o doctorado” hasta “ejecutivos innovadores retirados”. Destacaron, asimismo, la importancia de llevar adelante acciones en el ámbito de la sensibilización del empresariado en torno a la innovación, especialmente de “los máximos ejecutivos de empresas, directorios y propietarios”; de su vinculación con el mundo científico y de la necesidad de promover las “competencias de innovación en la formación de capital humano”.

2. PROMOCIÓN DEL ESFUERZO INNOVADOR EN REGIONES

En el marco de la promoción del esfuerzo innovador en regiones, el Consejo invitó a los expertos a dialogar respecto del desarrollo de capacidades regionales en innovación, así como sobre la generación y el potenciamiento de redes de innovación que vinculen a las regiones entre sí y con el centro, incluyendo las temáticas de formación terciaria regional y los mecanismos de vinculación entre empresas y centros de investigación regionales.

El diálogo con los especialistas en este ámbito reveló su gran preocupación por asegurar que la política nacional de innovación tenga un adecuado reflejo regional, con “estrategias e instrumentos descentralizados y diferenciados” que den cuenta de la especificidad local. La generación de estas estrategias, según ellos, debiera basarse en “estudios prospectivos con carácter sistémico territorial, con participación de sus principales actores” y enfocarse al fortalecimiento de los sistemas regionales de innovación, especialmente en el nivel institucional, dando cuenta de las debilidades existentes a la hora de “articular políticas tecnológicas a nivel meso-regional”.

Los participantes expusieron también la necesidad de considerar en la construcción de las estrategias regionales y en el diseño del instrumental específico, la identificación de “requerimientos regionales de bienes públicos (necesarios) para la innovación” y de “áreas de desarrollo productivo preferente”, que se traducen en la necesidad de que las regiones sean capaces de “reconocer sus principales potenciales de innovación y



vocaciones productivas”, así como de aportar en la “reducción de las actuales y futuras brechas de competitividad del país”.

Los actores coincidieron respecto de la complejidad y especial dificultad regional para “la formación de redes entre centros regionales e instituciones especializadas de nivel mundial” en ciencia y tecnología, y para orientar esos esfuerzos hacia “resolver problemas fundamentales de macrorregiones”. Además, identificaron dificultades para contar con instrumentos adecuados que permitan el desarrollo de *clusters* regionales y territoriales” y la “formación y/o consolidación de redes empresariales (de innovación) que integren a (las) grandes, medianas y pequeñas empresas regionales”.

Este insumo ha sido esencial para el trabajo del Consejo. La complejidad y la relevancia del tema regional han llevado a la decisión de abordarlo en un trabajo específico, que se diseñará a partir del diagnóstico de las brechas de competitividad existentes en regiones, y sobre la base de una lógica de sectores con potencial competitivo. Ello permitirá formular acciones específicas para los territorios y las regiones que abarquen dichos sectores, con la participación de actores regionales. Tal como se ha señalado en las bases conceptuales de esta Estrategia, sus aportaciones tienen el insustituible valor del conocimiento específico sobre las realidades locales y permiten generar sinergias que contribuyan al éxito de la Estrategia.

3. IDENTIFICACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CENTROS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS LOCALES DE EXCELENCIA

Reconociendo la importancia de los centros científicos y tecnológicos de excelencia para enfrentar los problemas de apropiabilidad, asimetría de información y fallas de red que afectan a la ciencia y la tecnología, el Consejo quiso enriquecer su análisis con el aporte de actores expertos. En el taller se abordaron temáticas concernientes a la necesidad de disponer de mecanismos de acreditación y medición de excelencia de los centros, que permitan orientar la asignación de recursos, y de instrumentos adecuados de apoyo a su actividad, tales como convenios de desempeño de largo plazo para la creación de capacidades, sistemas de acceso a instrumental científico mayor e información científica internacional.

La interacción con los especialistas destacó la necesidad de fijar una política nacional de centros de excelencia que considere mecanismos para la “identificación”, “desarrollo de redes”, permanencia en el tiempo y “atracción y retención de investigadores”, así como “alianzas estratégicas” para estimular el desarrollo de los centros científicos tecnológicos exitosos. Esto implica contar con áreas prioritarias de investigación que “orienten el funcionamiento de los centros de excelencia”, a través de “programas de excelencia (incluyendo centros) en áreas prioritarias de desarrollo del país” y “la contratación de largo plazo de expertos internacionales” en dichas áreas.



Asimismo, los actores vinculados a los centros científicos y tecnológicos manifestaron la necesidad de fortalecer institucionalmente los centros de excelencia, especialmente el desarrollo de sus gobiernos corporativos, así como de contar con un “marco jurídico apropiado”, lo que pone en evidencia, una vez más, la importancia de definir una institucionalidad que incorpore a todos los componentes del Sistema Nacional de Innovación.

Otra problemática develada por este taller es la necesidad de tener un sistema de financiamiento que permita, en el largo plazo, la “creación y mantención de capacidades” en los centros de excelencia. Ello obliga a diseñar mejores instrumentos para financiar los proyectos de investigación y a desarrollar la infraestructura y los sistemas de apoyo que estos requieren, aspiración que ha estado en la base de la reflexión de este Consejo y en la recomendación para el 2007 de un programa de financiamiento basal para centros de excelencia.

Finalmente, los participantes remarcaron la necesidad de generar acciones destinadas a proteger y difundir adecuadamente el conocimiento generado en los centros, dando cuenta una vez más de la expresión de la falla de apropiabilidad existente en la producción de conocimiento.

4. ARTICULACIÓN CIENCIA-INNOVACIÓN EMPRESARIAL

El vínculo del mundo científico con el empresarial es crucial para la innovación, motivo por el cual se incluyó este ámbito de indagación en la agenda del proceso de consulta con actores relevantes del sistema. En el taller surgieron temáticas específicas relacionadas con el mejoramiento del sistema de protección de la propiedad intelectual, los incentivos al patentamiento y el desarrollo de intermediarios (*brokers*) tecnológicos entre ambos mundos.

Uno de los temas destacados durante el diálogo se relaciona con la importancia que otorgan los actores al desarrollo de instrumentos de apoyo a la articulación ciencia-empresa, tales como los consorcios tecnológicos, revisando sus “reglas y normas de constitución” y creando “mesas de trabajo regionales permanentes, entre empresas y universidades” para abordar desafíos tecnológicos. Asimismo, se identificaron debilidades en las capacidades de transferencia tecnológica asociadas a la falta de “internacionalización” de empresas y centros científico tecnológicos. Y se resaltó la necesidad de contar con intermediarios especializados entre las empresas y los centros tecnológicos, identificando alternativas como “entidades de gestión y transferencia tecnológica” y una “industria del broker tecnológico”.

La conversación también dio luces al Consejo respecto de los criterios que permiten comprender en qué casos es necesario acercar espacialmente la investigación a la actividad productiva y en cuáles no. Esto será un insumo fundamental a la hora de definir las hojas de rutas de acción para los sectores con potencial. Cuando se trate “de innovación adaptativa y operacional”, debiera propenderse a una localización territorialmente cercana



entre la actividad científica y empresarial, a diferencia de “innovaciones radicales o de quiebre, donde la localización territorial se hace menos relevante”. En términos de las categorías de análisis del Consejo, los actores señalaron como un elemento clave considerar la existencia del conocimiento tácito en la actividad innovativa, especialmente en los eslabones más cercanos a los mercados, en las personas y equipos que son capaces de adaptar los procesos o productos.

5. SISTEMA PARA FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO INNOVADOR

La preocupación compartida por contar con un sistema adecuado para la formación de capital humano innovador en el país impregnó los temas y problemáticas abordados durante este taller. Sus participantes expusieron las carencias que debieran resolverse en la formación docente, las competencias necesarias en la fuerza laboral, la formación de capital humano avanzado y, en particular, la vinculación de la enseñanza técnica con las empresas y la formación e inserción de los posgraduados, entre otras.

Durante este trabajo los expertos arribaron a la convicción de que es fundamental que el país realice un gran esfuerzo por mejorar la educación básica y media. En particular, el énfasis se puso en la formación de educadores y en la necesidad de incorporar mayor información mediante prácticas de certificación de competencias “con estándares internacionales”, especialmente de los egresados en pedagogía, así como aumentar la calidad de la enseñanza y las políticas en materia de educación, y de formar, “atraer y retener a los mejores profesores”, con énfasis en las asignaturas de matemáticas, ciencias e inglés.

Para la educación superior propusieron trabajar en la “articulación de los instrumentos públicos orientados a la obtención de posgrados” para “superar las brechas de acceso (género, regiones e idiomas)” y “orientar recursos hacia las áreas deficitarias” en capital humano. En materia de formación e inserción de investigadores recomendaron apoyar “proyectos de iniciación” para investigadores, incentivar la “inserción de doctorados en la industria” e “incentivar la internacionalización” de los graduados en ciencia y tecnología.

Otra área de preocupación revelada fue el insuficiente desarrollo de competencias en innovación en nuestra fuerza laboral, para lo cual se propuso fortalecer la “articulación de los instrumentos públicos orientados a la capacitación y la inserción laboral”. La formación técnica también recibió sugerencias, en particular orientadas a evaluar el “actual sistema de formación continua” con miras a contar con un “sistema nacional de competencias”.

Las necesidades y propuestas que emanaron de este trabajo corroboraron la convicción del Consejo de que la formación básica y media, aunque excede su mandato, es determinante para la innovación.

Los temas planteados por los especialistas en este taller, se vinculan naturalmente con la reflexión del Consejo sobre capital humano y evidencian la importancia estratégica de éste para la innovación. El trabajo de



identificación de brechas en los sectores con potencial competitivo y en las plataformas transversales que los sustentan, permitirán definir acciones específicas para abordar la formación de capital humano para la innovación.

6. MECANISMOS PARA FOMENTAR LA INNOVACIÓN DE INTERÉS PÚBLICO

La conversación sobre la innovación de interés público del Consejo con los actores buscó identificar los déficit de políticas públicas y acciones respecto a cómo trabajar las políticas de innovación en torno a los grandes problemas nacionales, el rol de las empresas públicas en la generación de innovación y las necesidades de apoyo a la generación de conocimiento necesario para elaborar políticas públicas.

La reflexión de los actores se concentró en dos ámbitos. En primer lugar, el impulso de iniciativas nacionales de envergadura, capaces de apalancar el esfuerzo innovador, donde propusieron que el propio Consejo de Innovación “identifique, diseñe y recomiende programas de innovación de alto impacto orientados por misión”, en ámbitos tales como “tecnologías de información, biotecnología, educación, conocimiento, salud, ciudades”, o bien respecto de “programas públicos permanentes”, así como en aquellos vinculados a temas sociales, de defensa o seguridad pública.

En esta misma línea se relevó la “necesidad de establecer un mecanismo permanente de gestión del sistema de generación y difusión de información para el sistema productivo”, y de contar con una “política de desarrollo de la banda ancha como infraestructura central para la competitividad”.

En segundo lugar, los expertos propusieron acciones específicas respecto de instrumentos y criterios de articulación del sector público con el sistema de innovación. En esta temática se identificaron debilidades en el sistema nacional de innovación respecto del apoyo al desarrollo de “proyectos del sector público con impacto en la competitividad”, y de innovaciones de interés público local. Asimismo, se planteó la necesidad de revisar los “incentivos en los mecanismos de concesión y de adquisición” del sector público respecto de la innovación, así como para la “difusión de conocimiento y tecnologías en cuya generación o disponibilidad haya participado el Estado”.

Este diálogo subrayó la importancia de contar con un conjunto de políticas de entorno, a las que la Estrategia denomina “infraestructura habilitante para la innovación”. Además, entregó luces respecto de la necesidad de considerar a la innovación en su interrelación con los desafíos estratégicos que enfrentan un conjunto de políticas sectoriales. Así, la política y esfuerzo de innovación en el país se potencia y enriquece conjuntamente con otros ámbitos y sectores que movilizan las voluntades y recursos públicos. En definitiva, en la medida que se robustece la institucionalidad y su capacidad para incorporar dimensiones más selectivas, libres de problemas de captura, otros desafíos nacionales, como la superación de la pobreza, la



descontaminación, la modernización del Estado y otros, surgen como áreas donde la innovación puede potenciarse.

7. FOMENTO A LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL ESFUERZO INNOVADOR

Respecto del fomento a la internacionalización del esfuerzo innovador, el Consejo propuso a los participantes del taller abordar las necesidades de incorporación de actores nacionales a las redes tecnológicas internacionales, los mecanismos tendientes a lograr su internacionalización e inserción en encadenamientos productivos globales y las necesidades de contar con apoyo público para esto.

En su diálogo con el Consejo los expertos plantearon la necesidad de incorporar la innovación dentro de las prioridades de la política exterior del país, “desarrollar y proyectar una identidad genuina de país innovador” e “identificar y remover barreras” que dificulten el esfuerzo innovador. En particular, respecto de la globalización de nuestras empresas, señalaron la necesidad de generar condiciones de entorno y capacidades estratégicas en nuestras empresas innovadoras y centros científicos y tecnológicos que faciliten su establecimiento y operación en el exterior.

Finalmente, propusieron acciones concretas destinadas a crear “condiciones propicias para el establecimiento en Chile de actores mundiales en materia de innovación”, tales como la formación y desarrollo de investigadores chilenos, el fomento a la inmigración y estadía de investigadores extranjeros y chilenos residentes en el exterior para complementar esas capacidades, en el marco de redes internacionales.

Este conjunto de propuestas da cuenta de la necesidad de incorporar el desafío de la innovación en el diseño de políticas específicas en materia de comercio y cooperación internacional. En la segunda fase de reflexión del Consejo, a la luz de los requerimientos particulares que deriven del análisis de los sectores con potencial, se podrá identificar déficit específicos de competitividad de las empresas en cuanto a su accionar en los mercados internacionales, y los espacios donde se requiere de la acción pública.

8. SENSIBILIZACIÓN DEL PAÍS SOBRE LA INNOVACIÓN

En materia de sensibilización del país sobre innovación, el Consejo abrió un diálogo con expertos con la idea de discutir sobre el desarrollo de una cultura de emprendimiento, que promueva el espíritu innovador y la creatividad entre los chilenos y chilenas. En este contexto, se buscó evaluar la necesidad de establecer programas de valoración y divulgación de la ciencia y la tecnología, y la necesidad de captar ideas y proyectos desde todos los ámbitos de la sociedad.

Los actores pusieron en evidencia la importancia del tema cultural en el cambio de paradigma que propone la innovación. En ese sentido, plantearon la necesidad de sensibilizar a través de la educación escolar,



considerando acciones orientadas a “destacar y difundir modelos de educación innovadora”, premiar la “innovación en niños y jóvenes” y “promover la incorporación de las artes” y otras disciplinas como precursores de actitudes innovadoras. Destacaron, además, la importancia de sensibilizar a través de la educación terciaria, impulsando el “desarrollo de habilidades directivas” en las carreras universitarias y estimulando la incorporación de los profesores universitarios en este esfuerzo. Finalmente, enfatizaron la necesidad de sensibilizar a través de los medios de comunicación, desarrollando un “concepto inclusivo de innovación para la competitividad, que haga presente que la innovación depende de la sociedad y la sociedad del progreso de la innovación”. Esto debería involucrar la movilización de “líderes de opinión” para generar agenda en los medios y la promoción del “*placement* social y el relato de historias innovadoras en los medios”.

El conjunto de ideas que recomendaron los invitados a este taller permitió al Consejo asumir la magnitud del fenómeno cultural y la necesidad de transformarlo en un pilar de la innovación. El análisis de las fallas y debilidades que está en las bases de la estrategia consideró en cada etapa la importancia de la impronta cultural y de la generación de una plena conciencia que permita hacer de la innovación una tarea de la sociedad en su conjunto.

Como ha podido evidenciarse en la descripción de cada uno de los temas abordados, la participación de los actores a través de un diálogo comprometido y abierto, permitió a los miembros del Consejo profundizar en el diagnóstico, dando cuenta de las complejidades y de las interrelaciones del proceso de innovación. Estos elementos fueron el sustrato de la reflexión del Consejo y han sido claves para la definición de los grandes elementos que constituyen la Estrategia Nacional de Innovación. Pero su aporte no queda allí; en el diseño de las políticas específicas que se trabajará durante el primer semestre de 2007, se analizarán las propuestas que surgieron del conocimiento específico de los actores, dentro del marco orientador que propone este Consejo, esto es, que las iniciativas públicas finalmente propuestas al Ejecutivo se inscriban estrictamente en el rol subsidiario que le corresponde al Estado y que ha sido latamente definido, en el caso de la innovación, en la primera parte de este informe. Esto permitirá que cada acción respete las ventajas relativas de la esfera de lo público y lo privado y así confluya y se potencie hacia el gran objetivo que nos une: hacer de la innovación para la competitividad un instrumento al servicio del desarrollo económico y social de este país.



II. RECOMENDACIÓN PRESUPUESTARIA CON MIRADA ESTRATÉGICA

La propuesta de asignación de los recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad en 2007 (FIC), que correspondió realizar a este Consejo, refleja y materializa los criterios que recorren las bases conceptuales de la estrategia planteadas en este documento.

Así, en concordancia con el enfoque sistémico que se propone a lo largo de ella, la recomendación se efectuó teniendo como marco de referencia el total de los recursos públicos destinados al Sistema Nacional de Innovación. Este análisis permitió formular una recomendación acotada a los recursos del FIC, como se establece en el Decreto que constituyó el actual Consejo, pero que resulta coherente con el sistema en su conjunto.

Al mismo tiempo, permitió concretar el propósito de que los recursos del FIC sean destinados a crear adicionalidad y no sustitución de gasto, financiando sólo aquello que es necesario para desarrollar la innovación en Chile y que no estaba siendo ni sería realizado por ningún otro actor del sistema de manera habitual.

Otro criterio fundamental en el proceso de recomendación presupuestaria consistió en ordenar la distribución de los recursos en función de los ámbitos definidos como estratégicos para abordar en forma sistémica el desarrollo de la innovación en Chile. Estos derivaron de las líneas temáticas trabajadas por el Consejo con los actores del Sistema Nacional de Innovación, en los talleres participativos que se desarrollaron durante el segundo semestre de 2006, que, como se señaló en el capítulo anterior, incluyen la formación de capital humano innovador, la innovación empresarial, la articulación ciencia e innovación en la empresa, el fomento a la ciencia y la tecnología, la internacionalización del esfuerzo innovador, el fortalecimiento de los centros científicos y tecnológicos de excelencia, la promoción del esfuerzo innovador en regiones, la innovación de interés público y la sensibilización del país sobre innovación.

Siempre en consonancia con la Estrategia se consideraron, además, dos grandes focos: el primero, en las actividades económicas donde se identifican señales vivas para generar impacto (*clusters*), y el segundo, en el desarrollo de condiciones que promuevan la innovación y el apalancamiento de recursos en regiones.

Es importante destacar que en la elaboración de la propuesta de presupuesto, además de velar por los criterios establecidos por el Consejo, se realizó un proceso de diálogo con las distintas agencias ejecutoras de los programas y otros actores del sector público. Esto se tradujo en la revisión de las evaluaciones de desempeño tanto de los programas como de los instrumentos de innovación; conversaciones con evaluadores



del sector público y sucesivas interacciones con las instituciones destinatarias de los recursos. Este proceso permitió llegar a una propuesta que finalmente fue acogida por el Ejecutivo.

En relación con los criterios empleados para la distribución de los recursos, se consideraron las capacidades y experiencias de las instituciones que ejecutan los fondos, potenciando aquellas coordinaciones que optimicen el aprovechamiento de sus capacidades. Al mismo tiempo, se buscó fomentar la participación del sector privado en el financiamiento de las acciones del Fondo, de modo de asegurar el interés y compromiso de éste sector con el desarrollo de la innovación en el país.

Especial importancia tiene para el Consejo velar por la transparencia y eficiencia en las propuestas de asignación de los recursos. Para cumplir con esta tarea, el Consejo tiene a disposición del público en su sitio web (www.consejodeinnovacion.cl), información presupuestaria detallada, incluyendo los convenios de desempeño aprobados.

FINANCIAMIENTO BASAL PARA LA INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA

El Consejo ha querido relevar como un proyecto de especial importancia para el 2007 el Programa de Financiamiento Basal para el cual el Ejecutivo ha asignado \$9.070 millones de pesos a través de la Ley de Presupuesto 2007. Este programa propone un modelo para financiar la operación básica de centros de investigación de excelencia y busca crear las condiciones para formar masas críticas de científicos de alto nivel, que le permitan a Chile estar en la frontera del conocimiento en algunas áreas específicas. Se espera, además, que el trabajo de estos centros tenga impacto a nivel nacional e internacional, tanto por sus investigaciones como por sus redes de colaboración y la formación de jóvenes científicos.

Esta iniciativa es parte del ordenamiento del financiamiento público a la investigación y desarrollo que el Consejo plantea abordar a partir de las fallas de mercado identificadas, y que resultará en un sistema capaz de otorgar una respuesta adecuada a cada uno de los eslabones existentes en la producción de investigación científica y tecnológica del país. En ese marco, se optó por potenciar el eslabón superior, con un programa que apunta directamente a solucionar la falta de financiamiento a la operación básica que los centros de investigación, dado los altos niveles de inversión que requiere este nivel y la especificidad de su producción.

Esta acción inmediata fue propuesta por el Consejo debido a que la evidencia indica que la especificidad e indivisibilidad del conocimiento que se genera en este tipo de centros, no permiten lograr la escala necesaria para que el mercado ni las líneas públicas de apoyo público a proyectos individuales sustenten todos los costos indispensables para su operación, y con ello la mantención y consolidación de masas críticas de investigadores capaces de aplicar o producir el nuevo conocimiento. Con este mecanismo se busca lograr



que el país esté en la frontera del conocimiento en algunas áreas específicas, de impacto a nivel nacional e internacional.

El diseño del programa recomendado por el Consejo al Ejecutivo deberá asegurar las condiciones de transparencia y excelencia que requiere una asignación de gasto público de esta envergadura; el uso eficiente de los recursos, y su orientación en función de las prioridades temáticas que emanan de la estrategia.

LAS APUESTAS DEL FIC 2007

Los temas que el Consejo recomendó para la distribución de los recursos del FIC corresponden a las grandes líneas presupuestarias que se reflejan en la Ley de Presupuesto del año 2007. El total de la recomendación de presupuesto FIC para 2007 se ciñó a estas líneas que constituyen los componentes de la innovación, pero teniendo como énfasis estratégico transversal el desarrollo de la innovación en regiones.

Esta preocupación especial tiene expresión en más de una línea presupuestaria. Particularmente, este Consejo recomendó poner especial énfasis en el impacto regional de un conjunto de programas de las líneas presupuestarias para la promoción de la innovación empresarial y el fomento a la ciencia y la tecnología. Dentro de ellos destacan la línea de apoyo al extensionismo a nivel de PYMEs, la ampliación de líneas de apoyo a la innovación en empresas individuales, el desarrollo de consorcios tecnológicos empresariales, el fortalecimiento de capacidades de investigación científica y tecnológica, así como el desarrollo de proyectos de innovación precompetitiva y de interés público.

**PRESUPUESTO FIC 2007
(Miles de \$)**

Líneas presupuestarias	FIC 2007	Porcentaje sobre el total
Innovación de Interés Público	8.390.434	16%
Formación de Capital Humano	8.961.107	17%
Fomento de la Ciencia y la Tecnología	19.167.923	36%
Innovación Empresarial	10.084.682	19%
Internacionalización del Esfuerzo Innovador	2.571.417	5%



Sensibilización del País sobre Innovación	2.698.656	5%
Otros	885.091	2%
TOTAL	52.759.310	100%

- En el ámbito de la “Innovación de interés público”, se consideran iniciativas que comprenden el fortalecimiento de la institucionalidad del sistema público de innovación, así como aquellas que permitan generar las condiciones de entorno para que esta institucionalidad pueda cumplir su mandato. Dentro del presupuesto 2007 destaca el financiamiento a proyectos de interés público por la vía de concursos a través de Innova Chile, el apoyo al desarrollo de políticas de innovación desde el Ministerio de Economía y la definición de hojas de ruta para los sectores con mayor potencial económico que se definieron a partir del estudio de competitividad que encargó este Consejo durante el 2006.

- En “Formación de capital humano” se concentran las propuestas de este Consejo destinadas a mejorar la formación de capital humano para el conjunto del sistema educacional. En este marco, en el presupuesto FIC 2007, destaca el financiamiento de becas de posgrado y de formación de investigadores, el diseño de un programa de acreditación para la capacitación, y las becas de formación para profesores y estudiantes de pedagogía que apuntan a mejorar la formación del capital humano del futuro.

- En lo que se refiere a “Fomento a la ciencia y tecnología” se contempla financiamiento para el desarrollo de la investigación científica básica y aplicada e iniciativas que permitan vincular la oferta de investigación con las necesidades del mundo productivo. El presupuesto del FIC 2007 da continuidad al financiamiento de proyectos de investigación con orientación productiva y considera el desarrollo y la consolidación de consorcios tecnológicos que permitan vincular la generación de conocimiento científico con los intereses de sectores productivos específicos. Además, contempla el el programa de financiamiento basal.

- Dentro de la “Innovación empresarial” están contenidas las iniciativas que promueven la innovación en las empresas a través de financiamiento directo a la generación de innovación y a la adopción tecnológica. El FIC 2007 considera financiamiento para la gestación de negocios innovadores (capital semilla y pre-semilla); apoyo al desarrollo de redes de financiación de la innovación con incentivos a redes de capitales ángeles, incubadoras y patrocinios; y fondos para pasantías y consultorías internacionales expertas que facilitan



la adopción. Cabe destacar, dentro de la recomendación para el 2007, las iniciativas orientadas a la difusión y extensionismo hacia las empresas de menor tamaño, así como a la promoción de buenas prácticas de innovación entre las mismas.

- El ámbito de la “Internacionalización del esfuerzo innovador” se orienta a mejorar la posición competitiva de Chile en los mercados internacionales. Para ello el FIC 2007 considera estudios prospección e investigación de mercados y apoyo a la instalación de plataformas comerciales en los mercados internacionales de mayor interés, así como el diseño e implementación de un programa de marketing genérico que promueva la marca Chile.
- Respecto de la línea referida a la “Sensibilización del país sobre innovación” se financiarán durante 2007 programas de promoción de la ciencia y la tecnología y un programa interinstitucional de promoción de una cultura para la innovación y el emprendimiento.
- Finalmente, los recursos que administra directamente el Consejo están destinados a proveer la información y generar espacios de interacción con los actores clave de la innovación para dar cumplimiento a su mandato. Entre los proyectos destacados para el 2007 están la realización de la Encuesta Nacional de Innovación, los estudios específicos de diagnóstico y diseño de organización industrial para cada uno de los componentes del Sistema público de financiamiento a la innovación, la realización de talleres de trabajo para la construcción de las hojas de ruta de los sectores con potencial competitivo y las plataformas transversales priorizadas en el estudio de competitividad, así como el diseño de políticas específicas que emanen de la Estrategia Nacional de Innovación.



III. ESTUDIO DE COMPETITIVIDAD EN *CLUSTERS* DE LA ECONOMÍA CHILENA

Antes incluso de abocarse de lleno a la tarea de construir la Estrategia que se presenta en este documento, el Consejo comprendió que muchas de las respuestas que lo ayudarían a cumplir su labor estaban en el futuro, en ese horizonte donde la globalización detona en una fuerte competencia, donde el conocimiento y la innovación son los fundamentos de la economía y de la riqueza de los países, donde los recursos naturales no son una maldición y donde el éxito sólo es posible si los sectores público y privado actúan de manera coordinada y cooperativa.

Uno de los primeros desafíos impuestos para el trabajo desarrollado durante 2006 fue, entonces, traer ese futuro al presente. Pero no sólo para preguntar cuáles serán las dinámicas de la economía mundial en las próximas décadas o qué lugar le cabe a Chile en ese porvenir o cuáles son las áreas más prometedoras para el desarrollo nacional, sino, por sobre todo, para entender cuáles son las decisiones que se deben tomar hoy a objeto de que el país llegue realmente a ser parte de ese futuro revelado.

En los capítulos anteriores el análisis de fallas de mercado ha dejado de manifiesto la necesidad de una mayor articulación entre sectores productivos y de la participación del Estado en la generación de bienes públicos que son fundamentales para el desarrollo del país. Pero ha puesto de relieve también la exigencia de que esta actuación considere los tiempos, a veces muy largos, de maduración de algunos de los bienes públicos, como el capital humano, la ciencia o la infraestructura, que serán sustento de cualquier esfuerzo privado. ¿Por qué? Porque esa larga maduración es la que obliga a anticipar hoy cuáles serán las exigencias del futuro. Y los ejemplos son evidentes: no se puede cerrar una brecha de educación de un día para otro; no se puede conseguir una masa crítica de investigadores que generen ciencia de excelencia de la noche a la mañana.

¿Pero, por qué debe ser el Estado, a través de este Consejo, el que haga esta tarea?

Primero, porque escudriñar las tendencias de la economía mundial y cruzar esa información con las capacidades locales es, sin duda, una empresa cara y exigente. Y porque a ello, como se advirtió en el capítulo 2 de la Sección 1, se suman enormes problemas de apropiabilidad que impiden que el mundo privado tenga los incentivos suficientes para resolver esta gran falla de información que el Estado y los privados entienden como fundamental para el desarrollo del país.

Y segundo, porque al sector público le interesa contar con una información que le permita ordenar su oferta de bienes públicos y que sirva también para orientar las decisiones privadas sobre creación de bienes complementarios que también pueden ser de larga maduración.



Este proceso se hizo a través de la contratación de una consultoría, en forma totalmente transparente y competitiva, por medio de una licitación pública nacional e internacional y cumpliendo con los procedimientos estipulados en Chilecompra.

BUSCANDO RESPUESTAS

Para Chile, mirar al futuro es fundamental. Pero la tarea no es fácil, porque no se consigue sólo extendiendo hacia adelante esa línea imaginaria de lo que el país ha hecho en el pasado. El devenir es tan dinámico y la velocidad con que se suceden los cambios tan vertiginosa que prefigurar el futuro obliga a tener en mente múltiples escenarios, reconociendo, sin embargo, que no existe una estrategia que pueda cubrir todas las posibilidades y que por ello es fundamental estar muy bien preparado para responder ante la incertidumbre.

Para llevar adelante esta tarea, entonces, el Consejo buscó la asesoría de una consultora internacional con la que comenzó a trabajar en el segundo semestre de 2006 y seguirá trabajando durante 2007 en la elaboración de un Estudio de Competitividad en *Clusters* de la Economía Chilena con el que se busca responder varias preguntas: ¿Dónde pueden existir espacios para incubar sectores con potencial?, ¿Qué fallas pueden estar impidiendo la aparición de ventajas en esos sectores? y ¿Qué puede hacer el Estado –por la vía de la provisión de bienes públicos o la eliminación de trabas existentes– para que estas áreas productivas puedan crecer y desarrollarse? ¿Dónde están las brechas que muestran un espacio para mejorar nuestra competitividad?

Para ello, el trabajo se ha fundado en un análisis no arbitrario ni capturado del potencial que presentan para Chile tanto los sectores existentes en la economía, como aquellos incipientes o inexistentes en la actualidad. Es necesario hacer la aclaración de que no todos los fondos de apoyo a la innovación se destinarán según este enfoque selectivo de *clusters*, sino que también se apoyarán las demás áreas en que exista demanda para desarrollar proyectos de innovación sin selectividad de este tipo.

Volviendo al análisis, se considera la situación inicial en que se encuentra Chile, las tendencias mundiales, y el esfuerzo necesario para que dichos sectores alcancen su potencial, de acuerdo a las capacidades del país. Y como resultado del ejercicio ya ha surgido un primer mapa en el que, por cierto, aparecen sectores establecidos y desarrollados en los que la economía ya tiene ventajas evidentes, pero también otros emergentes –como *outsourcing*– no basados en recursos naturales, pero sí directa o indirectamente muy demandantes de bienes públicos, a través de recursos humanos, tecnología y marcos regulatorios adecuados

Sobre los sectores con mayor potencial –y también enfocándose en el desarrollo de *clusters* o conglomerados productivos, con el fin de dar cuenta de los problemas asociados a las economías de red– se identificarán luego las deficiencias que puedan estar dificultando su pleno despegue (por insuficiente provisión de bienes públicos o por fallas de coordinación), comparando nuevamente la realidad nacional con lo que ha



sido el desarrollo de dichos sectores en otros países. Ello revelará, por ejemplo, que en Chile no han aparecido o no se han desarrollado aún algunos componentes de un *cluster* específico que han sido característicos y hasta vitales en otras partes del mundo. Y esto puede ser válido no sólo para sectores emergentes hoy en la economía local, sino incluso en aquellos más desarrollados y donde el país tiene grandes ventajas³.

El trabajo de este Consejo con la empresa consultora apunta así a una tarea que parte resolviendo el gran problema de no contar con información sobre el futuro (porque es cara y no existen incentivos económicos para que los privados la provean); que investiga luego qué bienes públicos se requieren para que se potencien o surjan los conglomerados productivos que aparecen con potencial de desarrollo; y, finalmente, se pregunta si resuelto todo aquello pueden existir aún fallas de coordinación entre los privados que impidan el desarrollo de estas redes productivas.

Andado este camino, la selectividad de algunas políticas surge de manera espontánea como una necesidad derivada de la propia prospección del futuro realizada por entes independientes (este Consejo y la consultora) y no como un requisito pre impuesto o surgido de la presión de sectores con intereses particulares. Adicionalmente, y tal como se menciona en el capítulo 3, la independencia en la selectividad de las políticas se asegura mediante la amplia diversidad entre los integrantes del Consejo, quienes, por una parte, han sido nombrados en su calidad de expertos y no como representantes gremiales y, por la otra, en caso que exista algún tipo de presión sectorial, ésta se neutraliza al estar presentes miembros de los diferentes ámbitos de la sociedad.

Será, entonces, el estudio en marcha el que dirá cuáles son los bienes públicos que pueden ser comunes a varios sectores –por ejemplo, conectividad digital o redes de caminos o capital humano– y el que dará también las respuestas más específicas en cada uno de los sectores, como por ejemplo, qué tipo de capital humano se requiere en acuicultura o en *outsourcing* o en servicios para la minería. Así entendida, la selectividad es una necesidad, porque la neutralidad supone perder toda la especificidad de las ventajas que posee o pueda poseer el país y no permite tejer las redes adecuadas entre sectores productivos.

Y ello es perfectamente compatible con la propuesta de este Consejo en cuanto a que la estrategia de desarrollo de largo plazo del país debe ser una amalgama que contenga “apuestas específicas o selectivas” en sectores con mayor potencial de desarrollo, junto con “apuestas generales o neutrales” basadas en plataformas comunes a varios sectores que le den al país flexibilidad y capacidad de adaptación.

³ Un ejemplo puede ser ¿por qué en Chile no han aparecido servicios relacionados con la minería que sí existen en otros países fuertes en este rubro? ¿Se debe a problemas regulatorios, a falencias de capital humano, a déficit de infraestructura, o a una baja conectividad? ¿Tendría incentivos el productor de cobre grande para hacer ese estudio? ¿Es el gran productor de cobre el llamado a desarrollar estos nuevos sectores?. Hacer y responder estas preguntas es también un bien público.



La composición final de políticas específicas y neutrales surge estrictamente del análisis que se realiza hoy en conjunto con la consultora, pero requiere además de la capacidad en el tiempo para ir agregando y evaluando nueva información que permita reorientar la estrategia. Y esa es precisamente –como se recoge en el capítulo 3– una de las tareas fundamentales que le corresponderán en el futuro al Consejo de Innovación. Anticipar el futuro y tomar medidas en este sentido es la tarea de planificación estratégica que la Presidencia de la República le ha encargado a este grupo asesor.

EL MAPA ESTRATÉGICO

La construcción del mapa de los sectores con mayor potencial de desarrollo de la economía chilena se inició con un trabajo de análisis de cómo debiera enfrentar el país los inciertos y cambiantes escenarios globales que depara el futuro en el mediano plazo, especialmente en áreas como el comercio mundial y la integración mundial social, política y económica. Y la evaluación del Consejo apunta a que, más allá de las circunstancias específicas, Chile debiera mantener su estrategia de desarrollo basada en la apertura al comercio internacional, en la competitividad sustentada en la innovación y el capital humano, y en el aprovechamiento de las ventajas que otorgan los recursos naturales potenciadas con una fuerte inyección de conocimiento.

El paso siguiente fue, entonces, definir cuáles son los sectores con mayor potencial (lo que no quiere decir que otros sectores se desincentiven ni menos que se desahucien) e identificar las plataformas transversales indispensables para su desarrollo, partiendo por un análisis de las condiciones actuales de la economía nacional.

Para llegar a la lista inicial (lista larga) de sectores potenciales se recurrió a las siguientes fuentes: el trabajo realizado por el Consejo en un taller de análisis de escenarios⁴, los antecedentes sobre la actividad productiva y sus sectores que posee el Banco Central, entrevistas con miembros del Consejo y otros expertos nacionales según los sectores productivos, literatura disponible sobre los sectores con mayor potencial de desarrollo en Chile, la evolución de las exportaciones nacionales en los últimos años, los sectores con alto

⁴ Se realizó un taller de escenarios durante los días 30 y 31 de octubre. El objetivo principal del taller era generar la reflexión del Consejo en torno a la incertidumbre y la necesidad de estar preparado para el futuro, y de identificar aquellos sectores y plataformas transversales más robustas que le permitan a Chile ser flexible para enfrentar un futuro incierto. La manera en que se hizo esto fue analizando tres potenciales escenarios del mundo en el año 2020, con disímiles evoluciones con respecto a temas como: globalización, medio ambiente, comercio, educación, entre otros.

Participaron de este taller: Carlos Álvarez, Celia Alvaríño, Ricardo Barrenechea, José Miguel Benavente, José Joaquín Brunner, Ana María Correa, Nicolás Eyzaguirre, Alejandro Ferreiro, Virginia Garretón, Javier González, Vivian Heyl, Servet Martínez, Leonardo Mena, Mauricio Medel, Mario Montanari, Alfredo Piquer, María Olivia Recart.



crecimiento en el mundo y aquellos con alto desarrollo en países con los que Chile desea compararse, ya sea porque han sido exitosos en su desarrollo o porque son hoy fuertes competidores a nivel internacional.

Esa lista inicial de casi 70 oportunidades potenciales fue reducida posteriormente a 31 sectores candidatos, aplicando para ello cuatro criterios básicos: i) la posibilidades de consolidación de distintas oportunidades (por ejemplo, un nuevo tipo de variedad de frutas de exportación), ii) el tamaño actual y esperado del sector, iii) su compatibilidad con ventajas competitivas actuales o factibles de ser desarrolladas en la economía chilena, y iv) la posibilidad de que este sector pudiera ser considerado más bien como una plataforma transversal que sustente a otros sectores que como un rubro individual (por ejemplo, recursos humanos o energía).

Figura 1

31 SECTORES CON ALTO POTENCIAL

Sectores relacionados a los alimentos	Alimentos procesados de consumo humano	Sectores relacionados a servicios	Comunicaciones
	Fruticultura primaria		Construcción
	Horticultura primaria		Consultoría
	Lácteos		Educación superior
	Alimentos procesados para consumo animal		Logística y transporte
	Vitivinicultura		Outsourcing
	Porcicultura y avicultura		Medicina especializada
	Ganadería (Bovina y ovina)		Servicios financieros
	Silvicultura		Plataforma de negocios para Latinoamérica
Productos de madera	Servicios relacionados al medio ambiente		
Celulosa y papel	Turismo		
Mineía de cobre y subproductos	Industrias creativas (relacionadas al arte, filmación, juegos, diseño de moda, etc.)		
Mineía no metálica	Otros sectores		Comercio minorista
Acuicultura			Industria química
			Farmacéutico
		Industria del plástico	
			Metalurgia

Sobre los 31 sectores priorizados, se aplicó luego un análisis más detallado basado en cuatro variables:



1. La importancia actual de cada sector en el PIB, definiendo con ello un punto de partida.
2. El potencial de crecimiento para Chile de cada sector, respondiendo así a la interrogante de cuánto podría aportar cada sector al PIB en los próximos 10 años⁵. De esta manera, se corregía la posible distorsión que generaría el sólo análisis de la importancia actual de cada sector en el PIB.
- 3.Cuál es el esfuerzo para lograr la competitividad necesaria o cuáles son las dificultades y el esfuerzo requerido para capturar el aumento del PIB que se podría lograr en ese sector. Los criterios a través de los cuales se evaluó el esfuerzo necesario para lograr la competitividad fueron:
 - **Ubicación geográfica:** hace referencia al efecto que tiene la ubicación geográfica de Chile como ventaja o desventaja, tomando en consideración la ubicación de los principales mercados consumidores de los productos de cada sector (en caso que corresponda).
 - **Existencia de recursos naturales:** explora si cuenta Chile con recursos naturales (ejemplo: reservas de cobre, calidad de aguas para acuicultura) que le otorguen una ventaja competitiva en el sector.
 - **Capital humano (existente y capacidad de atracción):** define si Chile cuenta con la cantidad y calidad de capital humano necesario para el desarrollo del potencial de cada sector. Si fuera necesario atraer profesionales extranjeros que complementen la fuerza laboral chilena en aquellas áreas donde muestra déficit para cerrar una eventual brecha en el corto plazo, el criterio determina a su vez si el país tiene los atractivos necesarios para atraer a esas personas.
 - **Atracción de inversión (doméstica y extranjera):** hace mención a la existencia en Chile de los incentivos necesarios para atraer inversiones tanto domésticas como extranjeras a cada sector, de acuerdo con las especificidades de cada uno.
 - **Acceso a tecnología:** determina el nivel de desarrollo de la tecnología relacionada a cada sector en Chile y cuán fácil puede ser obtenerla, adaptarla y aplicarla en el país.
 - **Infraestructura y logística:** explora si Chile cuenta con la infraestructura necesaria (rutas, puertos, energía u otra.) para dar soporte al desarrollo de cada sector.
 - **Asociación y/o conexión:** busca establecer la existencia en Chile de asociaciones que promuevan la conectividad entre los distintos agentes de un sector y sectores relacionados.

⁵ Esta variable es capturada desde dos ópticas: la local (que incluye estimaciones de PIB sectorial en Chile, crecimiento anual del PIB, crecimiento esperado de Chile, exportaciones chilenas) y la global (que incluye estimaciones del PIB sectorial global, crecimiento anual del PIB global, exportaciones sectoriales globales, crecimiento global esperado del sector y participación de Chile en este crecimiento)



- **Sustentabilidad ambiental:** determina el impacto potencial de cada sector en el medio ambiente; si existen políticas tendientes a mitigar los riesgos de un impacto negativo; y cómo puede afectar esta variable en el futuro mediano al desarrollo de un sector, a sus requerimientos de inversión, a la relación de las empresas del sector con el entorno social y a la capacidad de llegar con sus productos a mercados internacionales.
 - **Sustentabilidad de ventajas:** dependiendo de cuáles son las ventajas competitivas que sirven de base en cada sector específico, este criterio explora cuán sostenibles pueden ser éstas en Chile y cómo se comparan con las de los principales países competidores.
 - **Marco regulatorio:** establece cuál es el nivel de desarrollo de las “reglas del juego” para cada sector; cuáles son las adecuaciones proyectadas en el corto plazo; y cuáles pueden ser los requerimientos para hacer que ese marco regulatorio sea un elemento habilitador del potencial de cada sector.
- 4.Cuál es la necesidad de intervención del Estado para capturar el potencial del sector.

Sólo una vez cumplido este paso se definieron los 11 sectores específicos que presentan los mayores potenciales de crecimiento (ver gráficos), que exigen un nivel de esfuerzo medio o bajo y donde existiría un impacto importante de las políticas públicas, medidas de acuerdo a los requerimientos clave de mejora de competitividad por sector.

En este punto, unas de las primeras observaciones es que, como podía esperarse, en el mapa aparecen sectores que hoy están consolidados en la economía chilena, como la acuicultura o la minería, y que aún tienen espacio para seguir desarrollándose; pero que junto con ellos surgen sectores incipientes en las áreas de *outsourcing* y servicios financieros, sectores muy intensivos en bienes públicos, dada su dependencia de conocimiento, tecnología, información y educación.

La presencia de estos rubros ha permitido al Consejo extraer dos conclusiones preliminares:

i) que este ejercicio tiene un valor fundamental para aquellos sectores incipientes donde el *input* de bienes públicos es más significativo, porque de no existir una visión dinámica como la que guía este estudio, la mirada estratégica del país podría quedarse sólo en aquellos sectores que hoy son fuertes y que se basan en ventajas estáticas, como la dotación de recursos naturales.

y ii) que el surgimiento de estos sectores emergentes en áreas distintas de los recursos naturales sólo ha sido posible gracias al esfuerzo realizado en el pasado por desarrollar bienes públicos –como la educación, que se expresa en la calidad del capital humano– y que esos acervos son una riqueza que el país debe valorar y acrecentar en el futuro, para ir dando espacio así al surgimiento de nuevos sectores que no aparecen hoy.



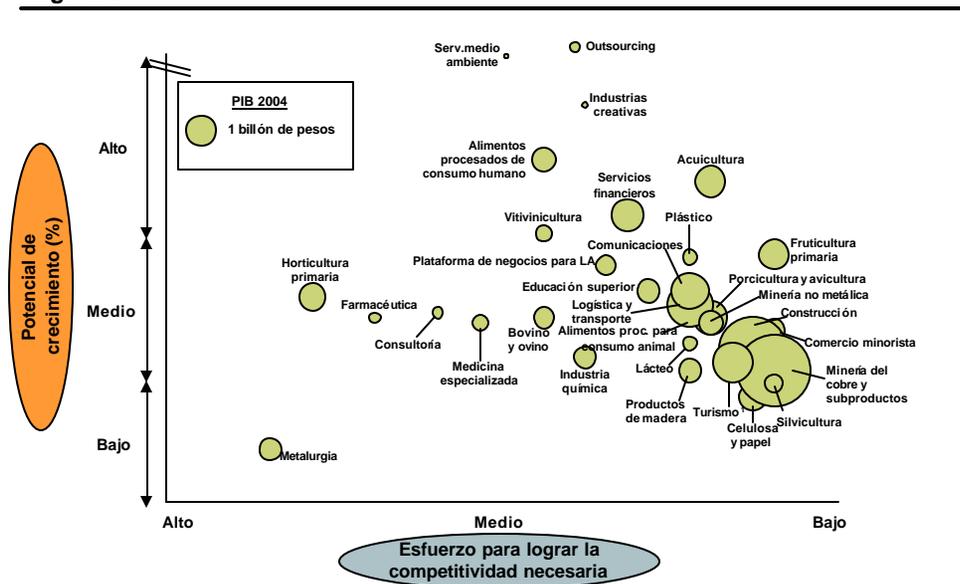
Chile no es hoy sólo rico en cobre, sino también en instituciones sólidas, en estabilidad macroeconómica, en ciudadanos con capacidades para el trabajo y el emprendimiento, en paz social, y en conocimiento de cómo funciona el mundo y cómo puede el país participar de la nueva división internacional del trabajo.



Cómo se llegó a los 11 sectores clave para la economía chilena

1. Se mapearon los 31 sectores de alto potencial en la matriz de evaluación, de acuerdo a los datos actuales del PIB Chileno (Figura 2)

Figura 2

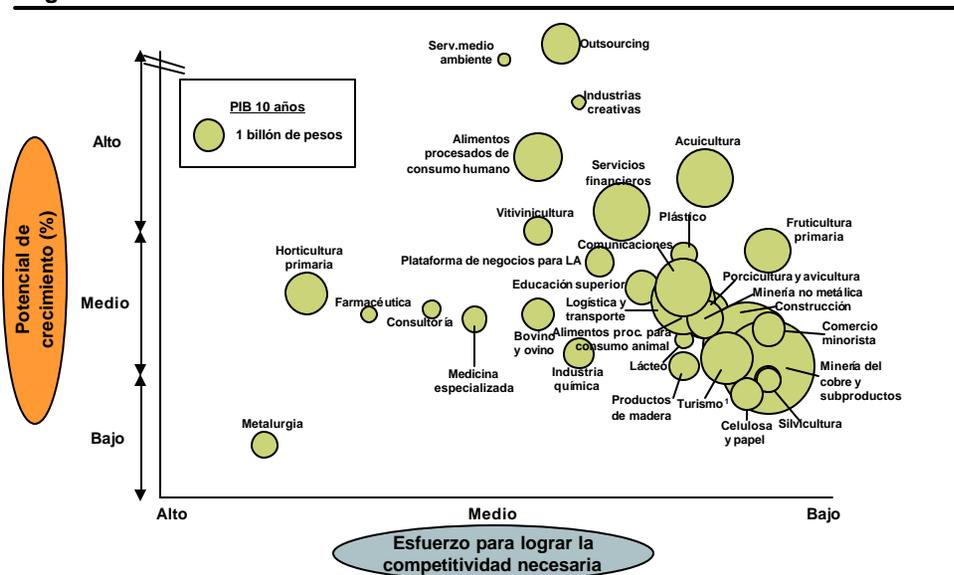


(1) Dentro del sector de Turismo fue considerado el subsector de Turismo de Intereses Especiales, que tiene un dinamismo mucho mayor que el sector de Turismo tradicional



2. Se estimó el tamaño potencial de cada sector dentro de 10 años (Figura 3)

Figura 3

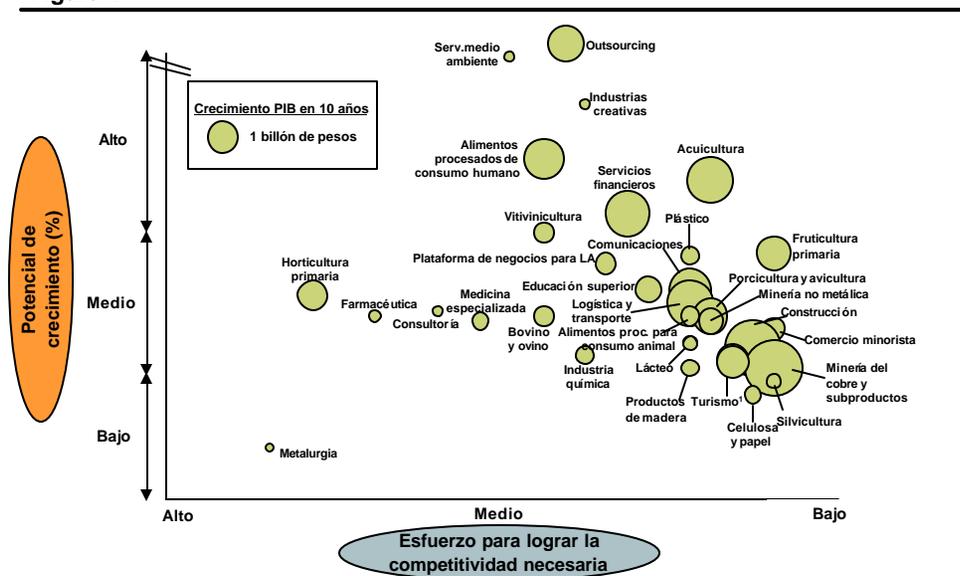


(1) Dentro del sector de Turismo fue considerado el subsector de Turismo de Intereses Especiales, que tiene un dinamismo mucho mayor que el sector de Turismo tradicional



3. Se dimensionó el impacto potencial de cada sector en el PIB en 10 años (Figura 4)

Figura 4

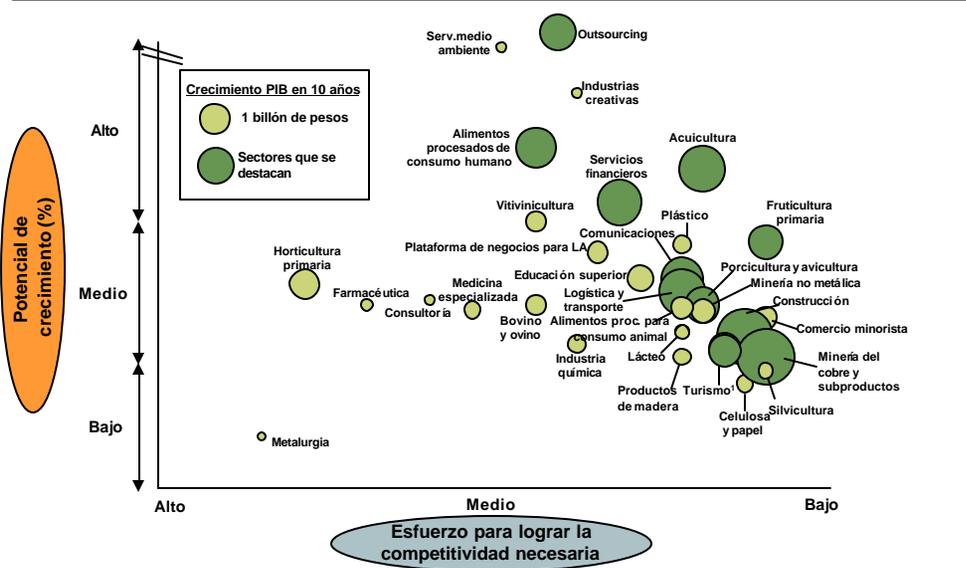


(1) Dentro del sector de Turismo fue considerado el subsector de Turismo de Intereses Especiales, que tiene un dinamismo mucho mayor que el sector de Turismo tradicional



4.Finalmente, se establecieron los 11 sectores que destacan por su impacto en el PIB y el esfuerzo que requiere su desarrollo (Figura 5)

Figura 5



(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

A esta lista de 11 sectores con especial potencial en la economía chilena, se agregaron las cinco grandes plataformas esenciales para fomentar la productividad y el crecimiento de Chile, dentro de las cuales se destacan capital humano e investigación y desarrollo (Figura 6):



Figura 6

CINCO GRANDES PLATAFORMAS PARA FOMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y CRECIMIENTO DE CHILE



Se realizó asimismo un análisis respecto del potencial impacto que puede tener el Estado en los 11 sectores identificados con mayor potencial, a objeto de asegurar que ninguno de los sectores seleccionados sea uno que no necesite la intervención del Estado para lograr su desarrollo y alcanzar su potencial. Dicho análisis demostró que el Estado puede jugar un rol importante en los 11 sectores identificados a lo largo de distintas dimensiones, de modo que cualquier sector seleccionado dentro de los 11 con mayor potencial tendrá relevancia e impacto en la definición de las políticas públicas que el Estado defina hacia el futuro.



PRÓXIMOS PASOS

Durante 2007, el trabajo de este análisis continuará con el desarrollo de una estrategia y hoja de ruta para un total de 8 sectores. Dentro de los principales análisis específicos a realizar para cada sector seleccionado se encuentran:

- Mapa de creación de valor del sector
- Análisis de situación actual del sector en Chile
- Análisis del sector en países de referencia
- Identificación de cuellos de botella y oportunidades
- Definición de visión de largo plazo
- Construcción de hoja de ruta

Asimismo, se identificará la necesidad de desarrollo a lo largo de cada una de las 5 plataformas transversales para cada sector, para finalmente consolidar las necesidades de desarrollo para cada plataforma, una vez analizados los 8 sectores.

Para iniciar este estudio en profundidad –que se desarrollará durante 2007–, de la lista de 11 sectores seleccionados, el Consejo eligió dos: acuicultura y *outsourcing* sobre la base de tres aspectos: i) su alto potencial de contribución en el PIB de Chile en el largo plazo; ii) la posibilidad de extraer conocimiento aplicable para la elaboración de la estrategia a partir de la realidad de un sector más consolidado y otro incipiente (que implica una apuesta de mayor riesgo), y iii) la posibilidad de analizar sectores cuyo desarrollo dependa de distintas plataformas transversales, para maximizar también el análisis de sus necesidades de desarrollo.

El aprendizaje en estos dos sectores permitirá definir a continuación los otros sectores que serán estudiados en las siguientes fases de trabajo, para definir finalmente la hoja de ruta integrada.

Por último, se establecerán la organización y procesos para asegurar la captura de resultados en cada sector; y se sentarán las bases necesarias para asegurar el desarrollo continuo del análisis hacia el futuro.



IV. OTROS ESTUDIOS ENCARGADOS POR EL CONSEJO DE INNOVACIÓN

De acuerdo a los lineamientos del informe del Consejo de Innovación para la Competitividad entregado en marzo de 2006 se requería conducir una serie de estudios que sirvieran como insumo para una definición estratégica de largo plazo. Los requerimientos y opiniones del actual Consejo delinearon el desarrollo de los estudios que se presentan a continuación.

a. Revisión de la Política de Innovación de Chile

Llevado a cabo por la OCDE. Su objetivo es caracterizar la actual situación de Chile en varios campos científicos y tecnológicos con la finalidad de obtener una clara visión del desempeño económico de Chile en aquellas áreas claves de la dinámica innovativa. Además, con el fin de caracterizar el desempeño actual de nuestro Sistema Nacional de Innovación (SNI), se busca abordar aspectos vinculados principalmente con:

- a) Las actividades innovativas nacionales, aproximadas mediante indicadores ampliamente utilizados en la literatura especializada que permitan caracterizar la actividad científica y tecnológica de un país.
- b) Las actuales redes de apoyo institucional para la ciencia, la tecnología y la innovación en Chile.
- c) Las políticas de fomento a la innovación implementadas en el país.

b. Estudio del sistema de becas

Iniciado durante 2006 es la preparación de una propuesta de diseño de un sistema coordinado de becas de postgrado en el campo de la innovación que comprenda a las instituciones que actualmente entregan becas, organizadas en red, y que considere el rol de las instituciones educacionales en Chile y en el extranjero y a los beneficiarios del sistema.

Este estudio contempla la revisión de experiencias internacionales exitosas de formación de capital humano avanzado para la innovación, que sirvan de base para la propuesta a realizar y a partir de ello generar lineamientos para la definición de una propuesta de política, con énfasis específico en el sistema de becas, y lineamientos para una estrategia de mejoramiento del capital humano para innovación en nuestro país.



c. Estudio sobre propiedad intelectual

Como se sabe la propiedad intelectual está integrada por una serie de derechos de carácter personal y/o patrimonial que atribuyen al autor y a otros titulares la disposición y explotación de sus obras y prestaciones. Explícitamente, este estudio, aún en etapa de inicio, abarcará los temas de propiedad industrial, así como la propiedad intelectual en la medida que surja del Sistema Nacional de Innovación. El objetivo es desarrollar una propuesta de rediseño del sistema de propiedad intelectual, con el objeto de contar con herramientas efectivas y eficientes de inserción en los mercados tecnológicos y de protección de los derechos que se generen a partir del proceso innovador en el país. Este estudio debiera arrojar sus resultados durante 2007.

d. Análisis del fenómeno innovativo

Se inició también el Análisis del Fenómeno Innovativo en Chile durante los últimos diez años. En él se revisan los resultados de la versión cuarta de la Encuesta de Innovación Tecnológica, con el propósito de obtener una primera aproximación sobre el comportamiento de las empresas en el ámbito de la innovación tecnológica.

En particular, se estimó detalladamente el gasto privado en actividades de investigación y desarrollo para los años 2003 y 2004, de modo que ya se cuenta con una base confiable para estimar el gasto en este tipo de actividades para el país en su conjunto.

La encuesta permitió medir y caracterizar el gasto en I+D. En particular, calcular el gasto en I+D en forma agregada (2003-2004), por sector de financiamiento, sector de ejecución, tipo de investigación, localidad de la investigación (interna o externa al país), sector productivo, orientación exportadora y localización geográfica. La base de datos permite realizar cruces que resultan relevantes para los análisis de los insumos y de la innovación misma, tales como desagregar para cada sector productivo el tipo de investigación (básica, aplicada o desarrollo experimental) que se lleva a cabo, lo que permite medir la intensidad del gasto en innovación a nivel general, tamaño, localización geográfica y orientación exportadora.

La misma encuesta permitió completar la base de datos necesaria para realizar un estudio econométrico que permitirá conocer en mayor detalle el fenómeno innovativo, su evolución (dado que se cuenta con tres encuestas de innovación previas y una de gasto en I+D), causas y efectos de la innovación en Chile, a la luz de las diferentes variables que se estudian a nivel internacional, vale decir productividad del gasto en actividades innovativas, sustitución versus apalancamiento que provocaría el gasto público en este ámbito, así como un análisis del fenómeno innovativo en los *cluster* elegidos en el estudio mencionado en primer lugar en este



anexo.

Adicionalmente, en este ámbito, las bases de la próxima encuesta de Innovación e I+D, referida a los años 2005 y 2006, están ya preparadas para hacer su próximo levantamiento. La encuesta, dirigida al total de los sectores de la economía con excepción del comercio, se reestructuró a la luz de los lineamientos internacionales de medición de estadísticas y estándares, y en especial de la encuesta que se lleva a cabo en los países de la OECD, que es un referente mundial en esta materia.

e. Análisis de organización industrial de los centros científicos tecnológicos

El Consejo determinó necesario contar con un análisis de organización industrial respecto de la producción de I+D (investigación y desarrollo) en Chile, en especial del lado de la oferta, destacando las distorsiones en el acceso a los principales insumos, especialmente financiamiento, capital humano de excelencia y equipamiento mayor. El análisis tiene un especial énfasis en lo que se refiere a financiamiento público y obstáculos relevantes.

La identificación de fallas de mercado y de Estado en la producción de I+D y de otras actividades científico-tecnológicas (difusión, formación de recursos humanos y actividades de apoyo), como se ha dicho previamente en este informe no es trivial, puesto que dicha actividad surge, en la mayoría de los casos, asociada a la producción de otros servicios.

Por ello los resultados de este estudio constituirán uno de los insumos relevantes para el diseño de un esquema de financiamiento basal, y para el diseño de dicha política. Esta pretende mejorar las condiciones de competencia entre centros de excelencia, sincerando los mecanismos de financiamiento de su operación, especialmente aquellos vinculados a sus capacidades de gestión de mediano plazo, especialmente estratégicas, previniendo con ello eventuales subsidios cruzados ineficientes provenientes de sus propietarios (públicos o privados) o de proyectos de investigación y desarrollo específicos.

f. Rediseño institucional de los institutos tecnológicos

Un último estudio, se refiere al Rediseño Institucional de los Institutos Tecnológicos.

Los institutos tecnológicos públicos poseen un rol muy importante dentro del SNI, como proveer al Estado de información relevante para cumplir con sus funciones reguladoras en el ámbito de los recursos naturales y el medio ambiente, suministrar infraestructura de carácter público, especialmente en el ámbito de normas y metrología, estimular la innovación mediante la generación de *spin offs*, transferencia y desarrollo de



tecnologías para las empresas, difusión de tecnologías para la pyme, entre otros.

Dentro de las recomendaciones del Consejo, entregadas en marzo de 2006, se propuso fortalecer a los institutos tecnológicos públicos, diferenciando las funciones que cada uno debiera desarrollar según su misión, las que deben ser previamente revisadas y redefinidas de acuerdo a una mirada de conjunto o visión sistémica dentro del SNI, del cual los Institutos Tecnológicos forman parte importante.

Lo anterior obedece a una percepción de que estos organismos públicos han quedado en una situación de rezago en cuanto a la pertinencia, oportunidad y cobertura respecto de algunas de las funciones públicas ejercidas según sus mandatos originales. Ello debido, entre otros factores, al rápido avance mundial en materia científica y tecnológica y al indiscutible liderazgo asumido por las empresas privadas como agente principal de la actividad productiva nacional. De esta manera, se requiere entender y aceptar el nuevo entorno competitivo y redefinir las misiones de los institutos en este contexto. Asimismo, esto debiera ir de la mano del fortalecimiento de las capacidades y competencias de los institutos.

Por tanto el objetivo de este estudio es el preparar una propuesta de rediseño institucional de los Institutos Tecnológicos Públicos en base a un diagnóstico de la situación de ellos en términos de la pertinencia de sus líneas de acción, y la organización de su producción, y de recomendaciones de acción —a la luz de la experiencia internacional— para maximizar su contribución al SNI.

La licitación de este estudio se realizará nuevamente durante 2007 debido a que la primera fue declarada desierta.

g. Diagnóstico sobre la cultura de la innovación en Chile

Dentro de los lineamientos estratégicos emanados del Consejo en febrero de 2006 se plantea la necesidad de fomentar y fortalecer una cultura de la innovación en Chile. Para definir cuáles deben ser las líneas de avance en ese sentido, se contrató a una consultora que fuera capaz de elaborar un estudio de diagnóstico cualitativo y cuantitativo respecto de la cultura de la innovación en Chile.

La primera etapa identificó las representaciones y actitudes que tienen los chilenos frente a la innovación y respondió las siguientes preguntas: qué saben, qué piensan, qué escuchan, qué sienten y cómo hablan sobre el tema.

La segunda se elaboró a partir de los resultados obtenidos en la etapa anterior, donde se identificaron aquellos conceptos y variables que son relevantes para operacionalizar la dimensión cultural de la innovación. Estos datos fueron la base para elaborar un instrumento cuantitativo que permita medir la disposición de los chilenos frente a la innovación como el conjunto de conceptos y atributos que se asocian a ésta.



El estudio –que concluirá durante el primer trimestre de 2007- será un insumo fundamental para proponer una estrategia de difusión que permita generar conciencia y promover una actitud proactiva en la sociedad hacia la innovación, reconociéndola, valorándola e incorporándola como un factor clave para el desarrollo del país y, por lo tanto, para el bienestar de todos los chilenos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO 1

Auty, R. (1993) "Industrial policy reform in six large newly industrializing countries: The resource curse thesis," *World Development*, vol. 22, N°1, Oxford, Pergamon Press.

Banco Mundial (2006), *World Development Indicators*.

Bosworth, Barry y Susan M. Collins (2003). "The empirics of growth: An update." *Brooking papers on Economic Activity*, N°2.

Cohen y Soto (2000), "Growth & Human Capital: Good data, good results". *Discussion papers N° 3025, CEPR*.

Cuddington, J., R. Ludema y Sh. Jayasuriya (2006) "Prebisch-Singer Redux," *Neither curse nor destiny: Natural resources and development* Lederman y Maloney eds. *Stanford University Press*.

De Ferranti, D, G. Perry, D. Lederman y W. Maloney (2001) *De los Recursos Naturales a la Economía del Conocimiento: Comercio y Calidad de Empleo*, Banco Mundial.

Fondo Monetario Internacional (2006). "World Economic Outlook Database". Septiembre. 2006.

Foro Económico Mundial (2006). *Global Competitiveness Index 2006-2007*.



Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (2006)
Lineamientos Estratégicos. Gobierno de Chile, febrero.

Hausmann, R., J. Hwang y Rodrik, D. (2005) "What You Export Matters".
NBER Working Paper No. W11905, diciembre.

Hausmann, R. y B. Klinger (2006). Structural transformation en patterns
of corporative advantage in the product space. Working papers. Center for
Internacional Development at Harvard University. Agosto.

Lederman, Daniel y William F. Maloney (2006). Neither curse nor
destiny: Natural resources and development. Stanford University Press. Octubre.

Maddison A. (2004) "The World Economy: Historical Statistics,"
Population and Development Review, june.

OECD, UNESCO-UIS (2003) "Literacy Skills for the World of
Tomorrow. Further Results from PISA 2000".

OECD (2004) "Learning for Tomorrow's World. First results from PISA
2003".

OECD (2006) Main Science and Technology Indicators.

OECD (2006) Education at a Glance, OECD Indicators 2006. OECD
Publishing.

Ramos, J. (1999) "Una Estrategia de desarrollo a paritr de los Complejos
Productivos (Clusters) en torno a los Recursos Naturales: ¿Una Estrategia
Prometedora? CEPAL.



Rouvinen, P. (2002) “R&D-Productivity dynamics: Causality, lags and dry holes”, *Journal of Applied Economics*, vol 5, N° 1, pp 123-156.

CAPÍTULO 2

Benavente, J.M. (2004b). “Antecedentes para el Diseño de una Política Tecnológica. Nacional”. Informe Final. Comisión de Hacienda. Senado de la República.

Chamlee-Wright, E. y D. Lavoie. (2002) “Culture and Wealth of Nations” *Cato Policy Report*, Enero- Febrero.

Eyzaguirre, N., M. Marcel, J. Rodríguez y M. Tokman. *Hacia la Economía del Conocimiento: El camino para crecer con equidad en el largo plazo*, Revista Estudios Públicos N° 97. Centro de Estudios Públicos (CEP). Santiago, 2005.

Landes, David. (1999) *La riqueza y la pobreza de las naciones*. Javier Vergara Editor. Argentina.

Stiglitz, J. (2002) *El malestar en la globalización*. Taurus, Buenos Aires.

CAPÍTULO 3

OECD (2005) *Governance of Innovation Systems, Volume I, Synthesis Report*. OECD Publishing.

