

Capítulo 2

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.

Capítulo 2

LA NECESIDAD DE UNA ALIANZA PÚBLICO-PRIVADA

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

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.

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.



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 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 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, es el 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 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.

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

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



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.

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

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.

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

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 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

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.

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



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 conciban 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 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.

Este problema 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

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.

⁶ Su consumo es no rival y es excluible sólo en forma parcia

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 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

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

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

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.



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 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 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

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.

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.

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 intangible 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

¹⁰Aunque 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 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.

¹¹Aún 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.

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



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 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

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.

¹³Entendido 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.

¹⁴En 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.

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.

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

Pero hay algo más. El tiempo.

Todas 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

Éstos 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.

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?

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”.

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 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.

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.

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

¹⁶Los 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

¹⁷Las 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.



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

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 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

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.

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 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]

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.

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



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.

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 éste muchas veces desconfía o desdeña el interés comercial de su contraparte. Incluso si se superan esas complicaciones iniciales, pueden surgir problemas en la definición de los contratos, sobre todo si éstos 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.

Sin embargo, el costo de constituirse en este tipo de operador (que debe manejar altísimos niveles de conocimientos ²⁰) 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 amplios²¹, 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.

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

²¹Las 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.

²²El 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.

²³Entre 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.

²⁴La 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 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.

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.



CAPITAL HUMANO: CALIDAD Y RENOVACION CONSTANTE

El capítulo 1 nos ha mostrado 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 tareas 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 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.

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.

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 la competencias básicas.

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 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.

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

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

³²Se 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).

³³Es 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.



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

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.

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.

³⁴ 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). 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.

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 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.

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 entretujan 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.



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.

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 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

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.

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

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

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

⁴⁴La 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.

⁴⁵Estas 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.

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

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.

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, éstos 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,

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.

⁴⁷ Op. Cit.



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.

proveer la infraestructura adecuada para que el sistema opere; definir 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 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) concentren 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.

Por ello, es fundamental que las políticas tengan coherencia y permanencia en el tiempo,

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

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 dificultoso 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 apropiarse 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 apropiarse 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.