

Sistema de innovación, consorcios
tecnológicos y *clusters* dinámicos en Chile

Eduardo Bitrán

Introducción

Una diversidad de recientes estudios econométricos dejan de manifestar que el aumento de la productividad de los factores –y no así la diferencia en la tasa de acumulación de ellos– es la principal causa de convergencia en el ingreso per cápita entre los diferentes países. Los aumentos sostenidos de la productividad de los factores están asociados a la tasa de progreso tecnológico, y esta, a su vez, a la capacidad de la economía de innovar. La innovación de alto impacto económico en países pequeños y de desarrollo intermedio tiene un elevado componente de antenna tecnológica, transferencia y adaptación de tecnología. Sin embargo, hay sectores y ámbitos específicos en los que surgen problemas que requieren desarrollos tecnológicos en la frontera y se demanda un esfuerzo de investigación aplicada. Tal es el caso en Chile, de los sectores de recursos naturales en los que el país es importante a nivel internacional.

La evidencia empírica muestra la alta correlación que existe entre países ricos en recursos naturales y un alto esfuerzo de I&D e innovación. De hecho, los aumentos de productividad de factores a nivel mundial en agricultura, industria forestal y minería han sido significativamente mayores al de la manufactura tradicional.

La “maldición” de los recursos naturales

La evidencia empírica muestra la alta correlación que existe entre países ricos en recursos naturales y un alto esfuerzo de I&D e innovación. De hecho, los aumentos de productividad de factores a nivel mundial en agricultura, industria forestal y minería han sido significativamente mayores al de la manufactura tradicional. La (famosa) “maldición de los recursos naturales”, producto de la aparente correlación negativa que hay entre el crecimiento y la abundancia de recursos naturales, deja de ser significativa cuando se saca de la muestra a países de América Latina. Lo anterior implica que existirían factores idiosincrásicos propios de la región que explicarían este pobre desempeño económico. En este sentido, una hipótesis plausible es que, por una parte, la renta de los recursos naturales ha generado una dinámica política y empresarial de *rent seeking* que no incentiva la innovación. Adicionalmente, la elevada concentración de las exportaciones en unos pocos *commodities*, más que la abundancia de recursos naturales,

sería responsable de grandes fluctuaciones en los términos de intercambio, con consecuentes efectos de inestabilidad del tipo de cambio real, lo que afectaría el crecimiento económico. Por otra parte, se habría generado una cierta complacencia en una etapa en que la apertura permite un rápido crecimiento, por el simple hecho de especializarse en la producción de *commodities* en los sectores de recursos naturales, postergando el esfuerzo de invertir en capital humano y desarrollar la capacidad de la economía de innovar. Esta visión de corto plazo, sin embargo, atenta contra el esfuerzo por desarrollar el Sistema de Innovación Nacional (SIN) y no permite aprovechar la oportunidad de países que, no estando en la frontera del conocimiento, tienen mucho que ganar en el proceso de transferencia, adaptación de tecnología e investigación aplicada. El bajo esfuerzo de inversión en capital humano reduce la posibilidad de generar círculos virtuosos entre esta y la inversión tecnológica.

Diversos estudios muestran una relación positiva entre inversión en I&D e ingreso per cápita. En este contexto, la pregunta relevante es si el esfuerzo de Chile es el esperado para su nivel de desarrollo. La respuesta, al igual que para el resto de los países latinoamericanos, es que este es más bajo de lo pensado. Por lo demás, se debe considerar que existen países que muestran un esfuerzo sistemático muy superior a la media. Entre ellos, Finlandia, Israel y Corea. Por último, los países con mayor abundancia de recursos naturales muestran un esfuerzo de I&D levemente superior a la media.

Cerrando la brecha tecnológica

Una de las preguntas que surgen del análisis de estos antecedentes es si se justifica imitar a los países que han realizado un mayor esfuerzo en I&D. Un estudio reciente analiza la rentabilidad de invertir en I&D y en capital físico para un conjunto amplio de países y sus conclusiones son similares a otras investigaciones. En general, los resultados indican que:

- El retorno de la Inversión en I&D excede, en al menos dos veces, al retorno de la inversión en capital físico.
- El retorno de la inversión en I&D es mayor en los países de menor desarrollo, ya que es más barato acercarse a la frontera transfiriendo tecnología que invertir en tratar de mover la frontera tecnológica.

Si bien las externalidades, indivisibilidades y altos costos de transacción de la inversión en I&D explican que esta sea muy inferior al óptimo económico en todos los países, hay factores particulares que inciden en el bajo desempeño de Chile en este ámbito. En primer lugar, la eficiencia del gasto en I&D es probablemente muy inferior a la que estima el análisis de serie de tiempo de múltiples países. Luego, existen algunos indicadores para Chile que son una muestra de la existencia de un SIN que posee serias deficiencias en términos de su capacidad de articular la oferta tecnológica y de negocios, y de generar conocimiento y aprendizaje que permita tener procesos de innovación sostenidos.

En Chile, por ejemplo, solo el 13% del gasto en I&D se destina al desarrollo tecnológico, mientras que en los países desarrollados este indicador representa alrededor del 60% del total de inversión. Esto es paradójico si se considera que las naciones menos desarrolladas tienen un gran espacio para invertir con alta rentabilidad en el proceso de transferencia y adaptación de tecnología. Incluso más que en el desarrollo de la ciencia básica. Por otro lado, mientras la participación del sector privado representa menos del 25% del financiamiento total, este indicador supera el 60% en los países desarrollados. Este también es un síntoma del bajo impacto productivo de esta inversión.

Chile tiene una oportunidad de fortalecer su sistema de innovación aportando mayores recursos al desarrollo tecnológico. Para ello puede vincular de manera más efectiva a las empresas con la oferta de ciencia y tecnología, a la vez de estimular el desarrollo de mecanismos de gestión tecnológica que permitan transferir, adaptar y gestionar ciencia aplicada para aumentar la productividad de nuestros recursos en términos globales.

El problema, sin embargo, no se resuelve aumentando simplemente el gasto, sino que más bien con un esfuerzo sistemático de conformación de un Sistema de Innovación Nacional, en el que interactúe el ámbito público y privado, de modo de priorizar los espacios y sectores en que se realizará

Si bien las externalidades, indivisibilidades y altos costos de transacción de la inversión en I&D explican que esta sea muy inferior al óptimo económico en todos los países, hay factores particulares que inciden en el bajo desempeño de Chile en este ámbito.

un esfuerzo conjunto y coordinado en I&D, infraestructura tecnológica y capital humano especializado.

En los últimos 15 años, el sector más dinámico en inversión y crecimiento fue el exportador ligado a la explotación de recursos naturales. La apertura comercial eliminó el sesgo antiexportador de nuestro régimen comercial, en tanto que el proceso de reforma económica y la exitosa democratización redujo significativamente el riesgo-país, lo que creó las condiciones para una reasignación de factores hacia ámbitos de mayor productividad, junto con el desarrollo de un rápido proceso de inversión y crecimiento en esferas en las que el país tenía ventajas comparativas.

Los países que son efectivos en innovación cuentan con empresas o *clusters* altamente competentes en sus líneas de negocio y tienen la capacidad de manejar las tecnologías relevantes que les permite incorporar nuevos desarrollos.

El riesgo que hoy enfrenta Chile es que el mejoramiento de los términos de intercambio y su efecto de corto plazo de apreciación cambiaria y de reactivación económica –sustentado en la utilización de la capacidad ociosa– lo pueda sumir en la autocomplacencia, postergando una vez

más el importante esfuerzo que debe realizar para mejorar el SIN y la capacidad de los *clusters* incipientes, con miras a generar dinámicas de innovación y crecimiento que vayan más allá de nuestra disponibilidad de recursos naturales.

Los países que son efectivos en innovación cuentan con empresas o *clusters* altamente competentes en sus líneas de negocio y tienen la capacidad de manejar las tecnologías relevantes que les permite incorporar nuevos desarrollos.

La importancia de los sectores clave de la economía

Además del conjunto de factores comunes a todos los sectores de la economía, diversos autores destacan que la capacidad de las empresas de innovar y competir está determinada por características específicas a los sectores productivos. Esta estructura conceptual sugiere que el ambiente microeconómico en los *clusters* específicos es esencial para determinar la tasa de innovación.

Las determinantes de la actividad innovadora en el ámbito de estos *clusters* específicos dependen de la existencia de, al menos, tres factores fundamentales que interactúan entre sí en un ámbito local específico.

- La *disponibilidad de factores o insumos especializados* para satisfacer las necesidades de la industria; en particular, de científicos e ingenieros expertos en disciplinas y áreas congruentes con las oportunidades de innovación emergentes en el ambiente local, además de servicios tecnológicos especializados e infraestructura de información de calidad.

- Un *grado de competencia* en el contexto local y el estímulo a la innovación exitosa.

- La *disponibilidad, densidad e interconexión vertical y horizontal* entre las empresas y el *cluster*.

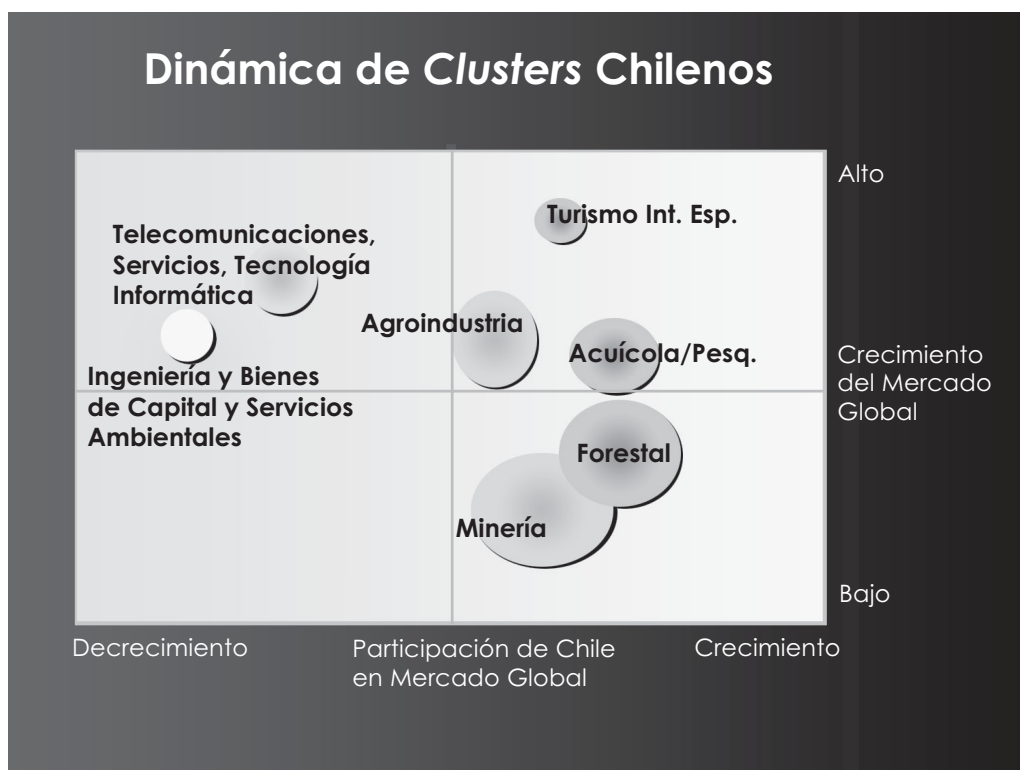
La tasa de innovación en la economía dependerá tanto de la fortaleza del SIN como de la calidad e intensidad de la interacción entre esta infraestructura innovativa y los *clusters*. Dicho de otra manera, las características de los sistemas determinan el potencial de innovación económica; sin embargo, la posibilidad de que una adecuada infraestructura innovativa común se traduzca en productos, procesos innovadores e industrias específicas, dependerá de las características de la interacción con los *clusters*.

Una de las lecciones que se saca de los países que han logrado desarrollar dinámicas de innovación, con crecimiento e inversión en I&D, es el esfuerzo que estos ponen por desarrollar un SIN en el que interactúen estrechamente sus distintos componentes y el esfuerzo que hacen por asignar recursos a I&D en forma selectiva, de acuerdo a los *clusters* claves para lo cual incorporan activamente tanto al sector privado como a la oferta tecnológica. Aquí, una vez más, sin embargo, no basta solo con generar subsidios o franquicias tributarias para corregir en forma neutra algunas imperfecciones en mercados de factores. Es necesario concordar esfuerzos conjuntos de financiamiento de programas de I&D y crear capacidades en tecnologías relevantes para los *clusters* que se consideran determinantes.

En lo que sigue, se revisan los *clusters* y las tecnologías más relevantes para Chile.

Clusters dinámicos en Chile

La Figura 1 identifica los principales sectores exportadores maduros o emergentes en nuestro país en los cuales es posible generar dinámicas de crecimiento, más allá de las restricciones que impone la dotación de recursos, creando instancias de innovación mediante una mayor vinculación de los *clusters* con el SIN. Mientras el eje horizontal de esta considera la evolución de Chile en el mercado mundial, el vertical toma el dinamismo de la industria a nivel global. El tamaño de los círculos, en tanto, representa su participación en la actividad exportadora mundial.



Los sectores que se ubican en el cuadrante de la derecha, arriba, y que son de mayor tamaño, por su parte, son los más atractivos en términos de priorización para concentrar el esfuerzo de innovación desde una perspectiva estratégica.

1. Sector acuícola-pesquero

De los *clusters* presentados en la figura anterior, el acuícola-pesquero está ubicado en el cuadrante superior a la derecha; tiene un gran tamaño relativo y posee un alto potencial de crecimiento. Se trata de un sector que ha alcanzado una alta participación en las exportaciones chilenas, que tiene gran dinamismo en la economía global y, en cuyo caso, Chile aumenta su participación en la oferta mundial, llegando a constituirse en el principal exportador de acuicultura marina del mundo.

El pilar que explica el desarrollo y potencial de este sector está en la salmonicultura. Hace solo 20 años se iniciaron las exportaciones de esta industria y hoy Chile es el primer exportador mundial con ventas de alrededor de US\$ 1.200 millones y sostenidas tasas de crecimiento de dos dígitos. En términos de empleo, el impacto también ha sido significativo. El desarrollo de este conglomerado productivo ha generado más de 35 mil empleos productivos directos y 25 mil indirectos en la X y XI Región, con un enorme efecto de desarrollo social en zonas en que la agricultura, como su actividad tradicional, no tiene gran futuro.

Lo destacable de este sector de recursos naturales es que se empieza a estructurar en un verdadero *cluster*, contando con las señaladas condiciones de competitividad, las que dan origen a dinámicas de innovación propias. Entre ellas:

1. Se estructura una *oferta local de insumos y bienes de capital*, con capacidad para innovar en tecnologías.
2. Se desarrollan áreas en *Universidades e Institutos Tecnológicos, dotados de una capacidad de investigación y de formación de recursos humanos*, vinculados a las necesidades de la industria.
3. Se conforma una *industria de valor agregado* que permite diversificar mercados y productos.

El desarrollo de esta infraestructura tecnológica y de los recursos humanos calificados reduce el costo de iniciar otras actividades acuícolas en el país.

En la medida en que se desburocratice el otorgamiento de concesiones y se eleven los niveles de inversión en tecnología para enfrentar los

nuevos desafíos sanitarios, ambientales y de productividad, se podrán mantener tasas de crecimiento de dos dígitos para alcanzar, en el año 2010, exportaciones acuícolas cercanas a los US\$ 3 mil millones anuales, ubicándose después del cobre, pero con un efecto indirecto y un nivel de empleo muy superior.

2. Sector de turismo de intereses especiales

En el mismo cuadrante (superior a la derecha) se ubica el sector turismo de intereses especiales. Este presenta un rápido crecimiento a nivel mundial, tanto por el envejecimiento de la población de países en desarrollo como por el aumento de la expectativa de calidad vida. Ambas tendencias generan una creciente demanda por el turismo de larga distancia de intereses especiales. A esto se suma el brote de terrorismo en Asia y Oceanía y la inseguridad en las ciudades latinoamericanas. En este contexto, Chile aparece en condiciones muy favorables para captar un porcentaje más significativo de este mercado en rápido crecimiento. Para lograr este propósito, requiere de varios esfuerzos simultáneos. Entre ellos, mejorar la calidad de los servicios y recursos humanos, promover la imagen del país y facilitar la inversión privada y la innovación en el sistema de Parques Nacionales y áreas silvestres protegidas, donde se ubica la oferta de mayor valor.

3. Sector agroalimentario

El *cluster* agroalimentario, formado especialmente por el sector hortofrutícola, vinos y carnes de alto valor, así como la oferta de granos (vinculada a la demanda del sector acuícola), aparece con relativo dinamismo a nivel global, debido a los cambios en los patrones alimentarios de los países desarrollados.

Chile tiene la posibilidad de aumentar su participación en este mercado a nivel mundial si logra responder adecuadamente a las nuevas demandas por inocuidad, trazabilidad, calidad y producción limpia que exigen los mercados de países desarrollados. En este sentido, nuestro país debe posicionarse en los mercados de nicho que valoren atributos que puede satisfacer, sobre la base de un esfuerzo de innovación, enfatizando el desarrollo de capacidades tecnológicas en biotecnología, en temas ambientales, en calidad, en Tecnologías de Información y logística. Nuevamente, aquí se

requiere reforzar esta inversión con un esfuerzo de instalar la imagen-país como un productor confiable y de calidad.

4. Sector forestal

Los sectores de gran tamaño que aparecen en el cuadrante inferior, a la derecha, son importantes por el peso que poseen en la economía, por lo que tiene lógica enfocarse a ellos. Sin embargo, estos son maduros, de alta concentración, y siguen aumentando su participación en el mercado mundial, a pesar de tener un bajo dinamismo a nivel global. En este caso, cabe preguntarse por su capacidad en relación a sus desafíos tecnológicos y de innovación.

En este ámbito es necesario concordar desarrollos tecnológicos de larga maduración y riesgo comercial y de imagen para las grandes empresas como es la biotecnología. En tanto, sigue pendiente el desafío de incorporar a los pequeños y medianos propietarios a la forestación mediante innovaciones institucionales y financieras y, por último, perseverar en proyectos de valor agregado en un contexto en que los grandes grupos solo se orientan a la producción de *commodities*.

5. Sector minero

En el ámbito minero concluyeron los grandes proyectos de inversión que transformaron a Chile en el principal distrito minero del mundo, esperándose con esto una reducción en la tasa de inversión y reinversión a la mitad de los niveles de la década de los noventa. El *boom* de la minería tuvo características de enclave observándose escasos efectos de encadenamiento hacia atrás que pudieran haber generado una dinámica de crecimiento más allá de la actividad extractiva propiamente tal. En este escenario, es legítimo preguntarse entonces cómo el país aprovecha las rentas de un recurso no renovable para invertir en capital humano y tecnología, respecto al desarrollo de un *cluster* minero. Aquí es importante entender que encadenamientos hacia adelante no son atractivos para el país, debido a la elevada intensidad de capital que estos requieren. En este sentido, es difícil competir con países como Japón que tienen un muy bajo costo de capital.

Pese a lo anterior, en el desarrollo de nuevas tecnologías de extracción de cobre fino hay un potencial interesante de aplicación de biotecnolo-

gía y otras innovaciones de proceso. Y si bien hacia atrás aún existe un potencial desaprovechado sobre encadenamientos, modificar los patrones de compra de servicios, insumos y tecnología de las empresas mineras es un proceso complejo, ya que muchas veces estas decisiones corresponden al nivel corporativo de una empresa que no está ubicada en Chile.

No obstante esto, hay que perseverar en completar el *cluster* minero con desarrollo en áreas de ingeniería, servicios ambientales, logística y Tecnologías de Información.

6. Tecnologías transversales

En el último cuadro se releva la vinculación que existe entre tecnologías y sectores productivos. De este cuadro, así como del análisis de potencialidad de los sectores exportadores presentado en la figura anterior, se puede concluir, en forma preliminar, qué tecnologías y qué tipo de aplicaciones son prioritarias desde la perspectiva del esfuerzo de I&D para el crecimiento de los *clusters* claves del país. De particular relevancia resulta el desarrollo de:

- Biotecnología aplicada a los sectores de recursos naturales.
- Tecnologías de Información aplicada a resolver problemas de logística y gestión de la producción en sectores de recursos naturales y algunos de ellos no transables de alta incidencia en el PIB.
- Tecnologías ambientales aplicadas a reducir el impacto negativo de sectores de explotación de recursos naturales.
- El uso de TIC en la formación de recursos humanos.

Las tecnologías transversales son claves a la hora de mejorar la competitividad de los sectores en los que Chile posee ventajas. En especial, la orientación y concentración de servicios de ingeniería, biotecnología, bienes de capital, tecnologías ambientales y Tecnologías de Información hacia la resolución de problemas complejos que permitan alcanzar una competencia de clase mundial que dé origen a nuevas industrias de exportación. Así, en el largo plazo, el crecimiento y desarrollo no estará limitado por la disponibilidad de recursos, sino más bien por la capacidad de innovar y encontrar soluciones a los problemas específicos de nuestros sectores de recursos naturales.

El principal desafío consiste en incorporar nuevas tecnologías a los sectores con demostradas ventajas en el mercado, más que inventar nuevas industrias para las cuales el país no posee una base de recursos humanos suficientemente calificados. Este enfoque, eventualmente, permitirá desarrollar aplicaciones de clase mundial en nuestros recursos naturales, las que se constituirán en sí mismas en ofertas de alta tecnología de nuestro país.

Un ejemplo de lo anterior puede tomarse del área de la biotecnología. En Chile se le ha dado poca atención a la revolución biotecnológica y sus posibles implicancias en sectores con ventajas comparativas basadas en recursos naturales. Sin embargo, se estima que tres desarrollos recientes tendrán gran importancia en la evolución futura de los sectores frutícola, forestal y acuícola.

El principal desafío consiste en incorporar nuevas tecnologías a los sectores con demostradas ventajas en el mercado, más que inventar nuevas industrias para las cuales el país no posee una base de recursos humanos suficientemente calificados.

1. El desarrollo de la *ingeniería genética*, tecnología que permite transferir genes entre plantas o peces, con el fin de mejorar sus características desde un punto de vista biológico, ambiental y económico.

2. La *tecnología de clonación*, que permite multiplicar casi ilimitadamente a aquellos individuos más productivos.

3. La *genómica y proteómica*, que permiten descifrar el genoma de las especies y las funciones de los genes y las proteínas.

La combinación y el manejo de estas tecnologías permitirá obtener ventajas en la producción agroalimentaria y forestal, independizándose cada vez más de los factores naturales que originalmente implicaron ventajas comparativas. Chile debe subirse decididamente a estas tecnologías y aplicarlas al desarrollo de sus sectores que cuentan con este plus.

Un segundo ejemplo está en el área de las *Tecnologías de Información*. Estas son importantes para mantener la competitividad en estos sectores. En consecuencia, la pregunta relevante para el país no es cómo desarrolla nuevas industrias de alta tecnología, sino cómo accede a los recientes avances en este ámbito, de manera de tener la mejor logística, mejorar la

gestión o desarrollar productos de mejor calidad que le permita competir con ventajas en el mercado mundial. Los nuevos requerimientos de trazabilidad de los alimentos a los mercados de exportación abren la posibilidad de innovaciones significativas en logística y Tecnologías de Información.

Por otro lado, la difusión de las Tecnologías de Información e Internet a toda la economía también tiene importantes efectos en la Productividad Total de Factores. En el caso de la economía norteamericana, de acuerdo a las estimaciones econométricas para la segunda mitad de los noventa, más del 60% del impacto de las TIC en crecimiento se produjo por el efecto del aumento de la productividad en unos pocos sectores que invirtieron eficientemente en ellas. Es así como estos se transformaron en intensivos en el uso de información, destacando el comercio minorista y mayorista, el transporte, las telecomunicaciones y el sector financiero.

En el caso de los países en vías de desarrollo, el impacto de las TIC en productividad no es estadísticamente significativo. Una hipótesis que explicaría este resultado es la necesidad de una masa crítica de inversión en TIC para tener un impacto.

En el caso de los países en vías de desarrollo, el impacto de las TIC en productividad no es estadísticamente significativo. Una hipótesis que explicaría este resultado es la necesidad de una masa crítica de inversión en TIC para tener un impacto. En conclusión, el impacto de las TIC en productividad global es empíricamente muy significativo, ya que explica más del 10% del crecimiento total de la economía de Estados Unidos. Ahora, si se considera el efecto en productividad y el resultado del crecimiento del sector de las TIC para un conjunto de países, el impacto en el crecimiento supera el 20% del total. De aquí que Chile debe perseverar en difundir las TIC en toda la economía, a la vez de enfocarse a desarrollos que aborden las necesidades específicas de sectores de recursos naturales en los que el país es importante a nivel global.

Este planteamiento no implica desconocer que Chile puede desarrollar ventajas en ciertas actividades de servicios vinculadas a las Tecnologías de Información. La hiperconectividad que se generó con el desarrollo de la fibra óptica, Internet inalámbrico y las telecomunicaciones en nuestro país, unido a un adecuado clima para la inversión y la calidad de vida, permiten

pensar que Chile puede atraer servicios comerciales y de apoyo técnico que se empezarán a otorgar en forma remota a toda la región latinoamericana. En este ámbito tenemos la ventaja de que competimos bien con el resto de los países de Latinoamérica.

Un tercer ejemplo se encuentra en el área de las *tecnologías ambientales*. Chile, como país intensivo en la explotación de recursos naturales en ámbitos geográficos específicos, genera importantes desafíos en el ámbito de la producción limpia y en la minimización de los impactos ambientales de estas actividades. Esta no es solo una exigencia de los ciudadanos, sino que también es una obligación que ha sido impuesta, con cada vez más fuerza, por los mercados de exportación. Aun cuando la mayor parte de la tecnología se desarrolla en los países del hemisferio norte, es necesario complementar esta transferencia de tecnología que se realiza a través de la importación de bienes de capital, con un esfuerzo de desarrollo tecnológico, para adaptar procesos e implementar medidas de corrección que sean costo-efectivo en el ámbito local.

Si bien en Chile existe buena capacidad de ingeniería y de gestión de proyectos, esta no se vincula a capacidades de I&D aplicados. En los sectores en que somos competidores a nivel mundial es donde precisamente nuestro país tiene una oportunidad para innovar en lo que respecta a servicios ambientales.

Consortios tecnológicos

En este ámbito resulta fundamental complementar el enfoque de instrumentos neutros orientados a corregir imperfecciones de mercado. La principal herramienta de promoción de este esfuerzo debe basarse en programas tecnológicos que consideren diversos proyectos cofinanciados por el sector privado, enfocados al desarrollo de tecnologías genéricas y precompetitivas, en el que participen entidades de investigación nacionales y extranjeras.

Para priorizar las áreas en que se desarrollan estos programas, se debe realizar un esfuerzo por concordar una estrategia tecnológica con los actores relevantes del SIN. Esta incorpora las tendencias generales en tecnología a nivel global, su impacto en los *clusters* claves del país –los cuales han sido previamente identificados y caracterizados–, y considera una evaluación de las competencias y capacidades locales en estos ámbitos.

Tecnologías horizontales y *clusters* relevantes

	Minería	Forestal	Acuicola Pesq.	Agroali- mentario	Energía	Transporte Construcción Servicios	Financiero	Industria Manufact.	TIC y Educación	Bienes de Capital y Tec. Ambientales
TICS										
Tec. Amb.										
Química Y Tec. Alim										
Biología y Biotecnol.										
Gest. de Negocios Innov.										
Gestión de Procesos y Logística										
Educación y Formación										

Una vez identificadas las áreas en las cuales se desean impulsar programas de consorcios, se designa a un gestor tecnológico que lidere el esfuerzo de conformar el consorcio. Normalmente, este proceso toma un año hasta que se definen en detalle a los diferentes proyectos, las contribuciones de los participantes, así como el programa de investigación y de transferencia tecnológica. Una vez estructurado contractualmente el programa, el mismo grupo organizador del consorcio se encarga de gestionar su ejecución. El cofinanciamiento privado debería estar entre un tercio y un 50% dependiendo del carácter pre competitivo y externalidades del programa.

En países como Finlandia, aproximadamente el 50% de la inversión estatal en I&D se canaliza a través de este tipo de iniciativas, mientras que el resto responde horizontalmente a la demanda científica y de las empresas.

En este sistema, el VTT, principal instituto tecnológico finlandés, cumple un rol fundamental como puente entre el ámbito universitario y las empresas.

En este marco, el concepto fundamental que se debe introducir en la asignación de recursos para I&D es selectividad para responder a las señales de mercado. Para ello se requiere mejorar la capacidad prospectiva en *clusters* y tecnologías claves, incorporando explícitamente al sector privado, académico y público. En este sentido, el esfuerzo más importante debe estar orientado a incorporar y aplicar tecnología a sectores en que el país tiene ventajas comparativas y en los cuales los privados estén dispuestos a coinvertir.

El principal instrumento de política tecnológica debe ser el modelo de programas consorciados en tecnologías genéricas precompetitivas en el que participen empresas nacionales y extranjeras líderes, empresas de base tecnológica, institutos tecnológicos y universidades.

El escaso capital social existente en Chile, sin embargo, dificulta la estructuración de dichos consorcios. En parte, la desconfianza entre el mundo privado y el Estado, entre los científicos y el resto de los actores hace difícil estructurar estos programas. Como una medida transitoria para avanzar en la creación de capital social en el SIN y estimular la demanda de las empresas propongo un esquema de franquicia tributaria orientada principalmente a estimular la contratación de I&D de empresas con oferentes tecnológicos locales y globales. Una franquicia tributaria al gasto en I&D, en general, puede ser de alto costo fiscal, es intramarginal y, por tanto, inefectiva.

Un último comentario sobre la estructura del SIN en Chile. El diseño de fondos e instituciones públicas que compiten por obtener subsidios en el ámbito tecnológico, sin una visión estratégica y con falta de coherencia respecto al sector en que cada una de ellas se desarrolla y con compartimientos estancos, se transforma en un obstáculo casi insalvable para abordar los desafíos que aquí se plantean, especialmente en el contexto de un país pequeño con recursos muy limitados en este campo.

La reestructuración del SIN, para que genere una vinculación virtuosa entre inversión en I&D y desarrollo de negocios innovadores, es una tarea pendiente indispensable si se quiere aumentar en forma sostenida la productividad de factores y el crecimiento económico.

Autor



Eduardo Bitrán

Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Chile y Doctor en Economía de la Universidad de Boston. En la actualidad es Director General de la Fundación Chile, donde promueve proyectos innovadores de alto impacto.



© 2004 EXPANSIVA

La serie **en foco** recoge las investigaciones de EXPANSIVA que tienen por objeto promover un debate amplio sobre los temas fundamentales de la sociedad actual.

Este documento, cuya presente versión fue editada por Cony Kerber y contó con la colaboración de Uca Pérez, es parte de un proyecto de la Corporación que funcionó con el objetivo de analizar los distintos aspectos de las políticas de innovación y adopción de nueva tecnología en Chile. Esta iniciativa fue apoyada por la Fundación Tinker y coordinada por Andrea Repetto y Guillermo Larraín.

Estos documentos, así como el quehacer de EXPANSIVA, pueden ser encontrados en www.expansiva.cl.

Se autoriza su reproducción total o parcial siempre que su fuente sea citada.

