

¿CREAR O ADAPTAR TECNOLOGÍA?

LA GRAN PREGUNTA

Hernán Cheyre V.
CIES-UDD

Para mejorar la productividad y el crecimiento económico es fundamental incorporar mejores tecnologías en los procesos productivos, pero esto no pasa necesariamente por aumentar los recursos destinados a investigación y desarrollo (I+D). La experiencia internacional, con Corea del Sur como caso paradigmático, muestra que en las primeras etapas de desarrollo los países exitosos privilegiaron la adaptación de tecnologías ya existentes, y solo en una fase posterior se orientaron a la creación de nuevas tecnologías.

Chile debería priorizar la adaptación tecnológica en los sectores más alejados de la frontera del conocimiento, y focalizar el desarrollo de nuevas tecnologías en los sectores de vanguardia exportadora. Para que la adaptación sea efectiva, las empresas requieren fortalecer su capacidad de absorción tecnológica, lo cual demanda capital humano e inversión en aprendizaje continuo.

Lo anterior exige adaptar los instrumentos de apoyo público, incluyendo posibles modificaciones a la ley de incentivo tributario a la I+D y una mejor articulación entre Corfo y ANID, evitando duplicidades y definiendo con claridad el campo de acción de cada agencia. El Estado debe actuar como facilitador, no como planificador.

I. CONTEXTO

Cuando se habla de la necesidad de mejorar la productividad para fortalecer el crecimiento económico en forma natural, surge la idea de impulsar mayor innovación, y esto a su vez casi como reacción refleja, se asocia a la necesidad de aumentar los recursos que el país destina a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (I+D). Sin perjuicio de que para mejorar la productividad se requiere mucho más que innovación, y que a su vez el concepto de innovación trasciende el tema de I+D (Cheyre, 2024), es obvio que el uso de nuevas y mejores tecnologías constituye un requisito fundamental para mejorar la productividad, y por ende el crecimiento de la economía. Pero la pregunta de fondo que hay que responder es cuál es la mejor manera de lograr esto.

La mirada más tradicional está asociada a la necesidad de aumentar los recursos destinados a I+D, en el entendido de que la generación de nuevo conocimiento es la palanca fundamental para el desarrollo de nuevas tecnologías. De hecho, el indicador que más se utiliza para medir el esfuerzo que realizan los países en esta materia es qué proporción del PIB representa el volumen de recursos destinados a I+D, y es a partir de este índice donde surgen las comparaciones internacionales y los *benchmarks* de referencia. Y si se quiere avanzar un paso más y medir la eficacia de este esfuerzo, se suele recurrir a indicadores que ponen como eje central el número de patentes registradas, el número de patentes por investigador, etc.

Sin embargo, la evidencia empírica es abundante en ejemplos de países que han sido exitosos en materia de productividad y crecimiento, pero que han seguido un camino diferente: en las primeras fases el énfasis se ha colocado en adaptar tecnologías ya existentes, y en una segunda etapa se produce un giro natural hacia el desarrollo de nuevas tecnologías propiamente, a partir de nuevo conocimiento que se va generando. Un caso paradigmático en este sentido es el de Corea del Sur, actualmente considerado uno de los países donde la innovación se desarrolla con mayor fuerza, y con uno de los más altos índices de inversión en I+D como proporción del PIB, el que suele ser categorizado como un referente en la materia. De acuerdo a las cifras del Banco Mundial, en 2022 este indicador alcanzó el 5,2% del PIB. Pero lo que no siempre se recuerda es que en sus

primeras etapas de desarrollo industrial el énfasis no estuvo en el desarrollo de nuevas tecnologías, sino que en la adaptación de tecnologías ya existentes, todo esto en un contexto en que las dinámicas de cambio empezaron a desplegarse en una amplia gama de factores, que abarcó desde el incentivo a las exportaciones hasta un mejoramiento en la calidad de la educación (Kim, 1997). Otros ejemplos en los países asiáticos pueden encontrarse en Hobday (1995).

Una mirada más conceptual al problema de fondo que subyace está bien presentada en Aghion, Antonin y Bunel (2021). Lo que aquí se plantea es que existe una diferencia entre los sectores y las firmas que se encuentran al borde de la frontera tecnológica y aquellos que están más alejados de dicha frontera. En el primer caso, la necesidad de diferenciarse de sus competidores los induce naturalmente a innovar para poder mantener o mejorar su posición competitiva en el mercado, y para lograr desplazar esta frontera tecnológica la inversión en I+D resulta fundamental. Pero en el segundo caso, donde se está más lejos de esa frontera, la necesidad de innovar desarrollando nuevas tecnologías para mantenerse en el mercado prácticamente no existe, pero sí está el incentivo para adaptar sus tecnologías a partir de lo que está disponible en el mercado ("*catch up*"), ya que ello les permitirá mejorar su eficiencia productiva y así poder competir más exitosamente en los mercados. Consecuentemente, para este grupo de sectores y empresas la adaptación tecnológica adquiere mayor relevancia que el desarrollo de nuevas tecnologías propiamente.

II. ¿QUÉ CAMINO DEBERÍA SEGUIR CHILE?

En el contexto de una economía como la chilena que se encuentra plenamente integrada al mundo desde hace varias décadas, el sector exportador como tal y el crecimiento de las exportaciones se han convertido en el motor fundamental del crecimiento económico. Y para seguir siendo exitosos en la conquista de nuevos mercados fortaleciendo la competitividad del sector, especialmente en aquellas áreas en las que Chile ocupa posiciones de vanguardia (minería, forestal, acuicultura, algunos sectores de la agroindustria, etc.), la innovación desempeña un rol fundamental. Para estos sectores, que ocupan tecnologías de frontera, y que compiten mano a mano con grandes empresas transnacionales, los

esfuerzos en materia de I+D son fundamentales para mantenerse competitivos. Para otras empresas y sectores exportadores que no están en una posición de vanguardia, el camino a seguir debería ir por el lado de la adaptación tecnológica como fuente de mayor productividad, y por ende, de mayor competitividad. Esto adquiere mayor relevancia en las empresas de menor tamaño, cuya brecha de productividad con las unidades productivas que operan a mayor escala es significativa.

Y en las industrias orientadas al mercado interno, así como aquellas que son proveedoras de las grandes empresas exportadoras, la situación es mixta. En general, en las primeras las necesidades fundamentales van por la línea de la adaptación tecnológica (comercio, construcción, sector financiero), sin perjuicio de que haya casos en que sea necesario avanzar con nuevos desarrollos. Pero en las segundas, hay casos en los que eventualmente se va a necesitar más que eso. Un ejemplo concreto es el de los proveedores de la minería. Muchas de las empresas mineras deben abastecerse de algunos de los servicios que forman parte de la cadena de valor en el exterior, porque no hay empresas proveedoras locales que estén en condiciones de entregar el servicio con los estándares exigidos por las empresas mandantes. Y en la discusión de política pública siempre vigente respecto de si se debe optar por privilegiar apoyos estatales a nuevos sectores exportadores, paulatinamente se ha venido generando un mayor consenso en que la base debe estar en fortalecer los sectores basados en recursos naturales donde el país sí tiene probadas ventajas comparativas, y en esta línea lograr tener una industria de proveedores de clase mundial es un objetivo razonable. ¿Y va a requerir esto de nuevos desarrollos tecnológicos? Probablemente en este caso lo que se va a necesitar es una mezcla entre adaptación y creación de nuevas tecnologías.

En síntesis, lo que necesita Chile es avanzar con una combinación entre adaptación y creación, priorizando lo primero cuando lo que se busca es lograr impactos de alcance más masivo, y apoyando los nuevos desarrollos tecnológicos en nichos específicos donde ya se está más cerca de la frontera del conocimiento. Pero para avanzar por esta línea será necesario introducir cambios en la política pública, por cuanto el foco de los instrumentos de apoyo disponibles está esencialmente orientado a impulsar las actividades de I+D.

III. REQUISITOS PARA LA ADAPTACIÓN TECNOLÓGICA

Adaptar tecnologías ya existentes¹ suele interpretarse como algo sencillo, que en términos simplificados se asocia a la decisión de las empresas de "comprar" en Chile o el mundo tecnologías para poder producir más eficientemente, para luego incorporarlas en sus procesos productivos en una lógica de *plug and play* ("enchufar y usar"). Pero la realidad no es tan simple. De hecho, si así lo fuera, la gran mayoría de las empresas ya estaría actuando en esta línea sin ninguna necesidad de apoyo -con excepción de eventuales líneas de financiamiento requeridas para adquirir estas tecnologías-, por cuanto hacerlo va en su propio beneficio.

El principal problema radica en que para que la adaptación tecnológica se produzca, se requiere lo que la literatura define como "capacidad de absorción" (Cohen y Levinthal, 1990). ¿Y qué significa esto? En simple, que las empresas necesitan disponer de capacidades internas primero para poder reconocer la existencia de estas tecnologías, y luego para poder utilizarlas. De acuerdo con estos autores, el requisito fundamental para poder aprovechar nuevas oportunidades es que las empresas posean una base previa de conocimiento interno en relación con el tema, de manera de poder entender y reconocer el valor de las alternativas tecnológicas disponibles, entre ellas las que utilizan sus competidores, las que están disponibles en universidades, y, por cierto, la que se ofrece en el mundo. Y esto requiere a su vez de que exista el capital humano necesario para procesar esta información, y que la estructura organizacional de la empresa permita una comunicación fluida entre las distintas áreas sobre esta materia, para sumar esfuerzos en una misma dirección. Y otra conclusión importante del trabajo citado, es que los esfuerzos continuos

¹ La serie que se publica en data.worldbank.org se inicia en 1996, prácticamente hace 30 años, y en esa fecha el índice para Corea del Sur era menos de la mitad del actual (2,2% del PIB), lo cual muestra que el mayor crecimiento se ha observado en las décadas recientes.

de I+D realizados por empresas que no buscan crear tecnologías propias ni obtener patentes genera una capacidad de aprendizaje que es vital para poder evaluar de mejor manera las tecnologías disponibles, en un círculo virtuoso que el día de mañana les va a permitir desarrollar sus propias tecnologías. Es decir, las actividades de I+D también contribuyen a fortalecer la capacidad de absorción tecnológica.

Otro aspecto que cabe mencionar, y que es complementario al asunto de la absorción tecnológica, es lo referido a la difusión tecnológica. El punto es importante por cuanto los esfuerzos de absorción suelen tomar tiempo en dar resultados en cuanto a impacto, por cuanto una cosa es la adopción inicial de una tecnología, y algo distinto es su intensidad de uso, es decir, cuánto se utiliza una vez que ha sido adoptada. Tal como lo plantean Comin y Hobijn (2006), es la intensidad de uso más que la adopción propiamente la que explica diferencias de productividad entre países.

IV. NECESIDAD DE ADAPTAR LOS INSTRUMENTOS DE APOYO

IV.1 Ley de incentivo tributario a la I+D

En el marco de los países miembros de la OECD, Chile es uno de los países que se ubica en los últimos lugares en cuanto al monto de recursos que se destina a actividades de I+D como proporción del PIB (0,36% con datos 2021, de acuerdo a las cifras del Banco Mundial), y este indicador suele utilizarse como argumento para justificar un aumento en los fondos orientados a la innovación. Y a ello se agrega el antecedente de que prácticamente dos tercios de estos recursos provienen del Estado, y solo un tercio del sector privado.

Con el propósito de revertir esta situación hace ya casi dos décadas se aprobó en Chile una ley de incentivo tributario a las actividades de I+D que realizan las empresas, permitiendo descontar directamente del impuesto de primera categoría un 35% de los fondos destinados a este propósito, y autorizando que el 65% restante se pueda imputar como gasto necesario para generar renta. De esta manera, prácticamente el 50% de lo aportado por la empresa para iniciativas y proyectos que caben dentro de lo que la

ley define como actividades elegibles termina siendo financiado por el fisco. Con el transcurso de los años, sucesivos gobiernos han venido perfeccionando este instrumento y su uso ha venido aumentando, pero el despegue ha sido lento. Probablemente influya en esto una falta de conocimiento de este mecanismo por parte de la comunidad empresarial, la existencia de topes máximos de beneficio que dejan fuera de este instrumento a proyectos de I+D de mayor envergadura, la dificultad de acceso para nuevos emprendimientos y empresas de menor tamaño que no generan utilidades suficientes como para poder descontar desde el impuesto de primera categoría el 35% de lo destinado a proyectos de I+D, así como otros aspectos administrativos formales que dificultan su uso. Pero sin perjuicio de que se puedan introducir mejoras para flexibilizar su utilización por parte de las empresas, lo que no ha cambiado es que se trata de un instrumento orientado a "nueva" I+D, que no considera la adaptación tecnológica.

Cabe recordar que el sustento teórico para subsidiar las actividades de I+D que realizan las empresas radica esencialmente en las externalidades que estas generan para toda la economía, que se suman al beneficio directo que internaliza quien realizó el proyecto. Para evaluar si se justificaría o no incorporar actividades de adaptación tecnológica en el ámbito de una ley de incentivo tributario, la pregunta que habría que hacerse es si en los proyectos de adaptación tecnológica se generan o no externalidades que trascienden a quienes los realizan. De acuerdo con los planteamientos de Cohen y Levinthal (1990), la adopción tecnológica también genera aprendizaje, al que se pueden asociar externalidades por cuanto aumenta la capacidad futura de innovación, y de esta manera engancha con la lógica que sustenta el subsidio a las actividades de I+D.

Dicho lo anterior, cabe precisar que el apoyo a la adaptación tecnológica no debe entenderse como un subsidio a la adquisición de tecnologías así como de los equipos y maquinarias asociadas a ellas. No habría justificación para hacerlo, en tanto el beneficio quedaría plenamente internalizado por la empresa que realiza esa inversión. Distinto es apoyar a las empresas en la mejora de su capacidad de absorción tecnológica, lo cual está asociado principalmente al fortalecimiento del capital humano requerido para desarrollar capacidades que posibiliten que esta absorción tenga lugar.

¿Es el mejor camino para lograr lo anterior ampliar el alcance de la actual ley de incentivo tributario a la I+D? El argumento a favor es que el chasis ya existe, y que bastaría con modificar la ley en el sentido de que la Corfo -organismo ejecutor/administrador de esta ley, a cargo de certificar los proyectos que son elegibles- agregue a la lista de proyectos certificables planes vinculados a la absorción tecnológica, precisando con claridad qué tipo de gastos estarían autorizados para estos efectos. El argumento en contra apunta a que no sería una buena idea mezclar ambos temas -si bien son complementarios- en un solo cuerpo legal, por las dificultades que ello generaría para su administración.

IV.2 Ajustes a programas Corfo y ANID

La alternativa -o complemento- a modificar la ley de incentivo tributario sería a través de programas específicos diseñados y administrados por la Corfo. Actualmente hay diversos programas con esta orientación (Absorción Tecnológica para la Innovación; Capital Humano para la Innovación; Gestión de Innovación en pymes, entre otros), y lo que correspondería sería priorizarlos, otorgándoles una mayor importancia relativa frente a otros programas orientados a la innovación en alta tecnología, los cuales podrían focalizarse en el uso de la ley de I+D.

La Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), a su vez, dependiente del ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento, también dispone de programas de apoyo a proyectos de investigación individuales de base científico-tecnológica; a proyectos colectivos en centros para investigar interdisciplinariamente y resolver problemas "complejos" en ciencia y tecnología; a proyectos de investigación aplicada. Esto, sumado a su programa de becas para formar capital humano avanzado.

El desafío central debe consistir en articular un conjunto de instrumentos y herramientas que permita abordar tanto las necesidades de absorción y adaptación tecnológica de las empresas, como lo referido a la generación de nuevo conocimiento y de nuevos desarrollos tecnológicos en los sectores productivos que están más cerca de la frontera del conocimiento. Desde esta perspectiva, la búsqueda de soluciones a problemas

específicos, priorizados no en el sentido de elegir sectores, sino de abordar temáticas que respondan a necesidades reales, también deberían formar parte de la parrilla programática, en la lógica de fomentar líneas de apoyo a la I+D "por misión", y no solo "por curiosidad", que suele ser el preferido por la comunidad científica.

IV.3 Herramientas complementarias

Sin perjuicio de los instrumentos clásicos mencionados previamente, orientados a iniciativas específicas a desarrollar por empresas individuales, hay también un espacio para que agencias estatales complementen lo anterior con programas que apunten a resolver otro tipo de problemas que suelen estar presentes cuando se intenta profundizar la adaptación tecnológica y la creación de nuevas tecnologías.

Un primer problema que se debe resolver se refiere a cómo poner en conocimiento de las empresas más rezagadas en la materia las oportunidades que hay para poder incluir en sus procesos tecnologías que ya se encuentran disponibles, pero respecto de las cuales no tienen conocimiento de su existencia, ni tampoco capacidad para procesar esa información. Esta dificultad se observa especialmente en las empresas de menor tamaño. Históricamente la Corfo ha venido implementando programas de "extensionismo tecnológico" con este propósito, con dispares resultados dependiendo de la modalidad específica que se ha escogido. En la actualidad, el énfasis se ha puesto en el financiamiento de Centros Tecnológicos de Innovación en distintas áreas, con el objetivo explícito de permitir a pymes y emprendedores, bajo un modelo de prestación de servicios, acceder a equipamiento de alto nivel para que puedan testear o "pilotear" nuevas ideas, sin necesidad de adquirir esos equipos, los cuales están fuera de su alcance. Esto, acompañado de asistencia profesional y técnica provista por el respectivo centro. Este modelo de apoyo está bien orientado, pero claramente hay un sesgo implícito en la dirección de impulsar nuevos desarrollos tecnológicos más

que en adaptar tecnologías ya existentes², bajo la mirada de fortalecer la capacidad de absorción tecnológica en las empresas más rezagadas. Una excepción se encuentra en los programas de apoyo a la digitalización de las pymes -de vital importancia para que puedan mejorar su productividad-, los cuales están orientados a incorporar en sus procesos productivos o comerciales herramientas digitales que ya existen.

Un segundo problema para abordar, se refiere a cómo mejorar la interacción entre el mundo de la generación de conocimiento (universidades) y el mundo empresarial, en el sentido de que en Chile los centros de investigación disponen de un buen stock de conocimiento generado, el cual no llega a las empresas. Este tema no es nuevo y es motivo de una permanente discusión. En un diálogo entre actores relevantes del mundo universitario y empresarial que organizó hace algún tiempo el CIES-UDD para debatir este tema (Cheyre, 2019), se concluyó que en Chile se produce "buena ciencia", pero que esta no se transfiere al mundo real con un criterio comercial, centrándose en la publicación de *papers* académicos. Se hizo mención también en esa oportunidad a la existencia de "muros de desconfianza" entre ambos mundos, alimentados por la percepción de que la academia se acerca a la empresa solo para pedir financiamiento para sus proyectos de investigación, sin establecer un lazo directo con las necesidades específicas que estas enfrentan. Surge entonces la necesidad de que haya "traductores" que permitan conectar de mejor forma las necesidades del sector productivo con la oferta de conocimiento que proviene desde el mundo académico. Uno de los caminos que se ha seguido para avanzar en esta línea en Chile, es la conformación de *hubs* tecnológicos que operan como corporaciones sin fines de lucro que combinan recursos públicos y privados, uniendo al Estado, la industria y entidades académicas para desarrollar soluciones y oportunidades de negocio basadas en ciencia y tecnología. Estas iniciativas son de larga maduración, de manera que los resultados se van a ir viendo a través del tiempo. Otros ejemplo de "traductores" de amplia utilización

en otros países, y que en Chile también han tenido un espacio, son los centros aplicados que, a partir de un problema específico que les presenta una empresa, desarrollan una solución tecnológica acorde con ello. Ejemplos conocidos son el instituto Fraunhofer (Alemania), CSIRO (Australia) y VTT (Finlandia), que operan bajo un modelo de cofinanciamiento entre Estado y sector privado, cada uno de los cuales tiene énfasis diferentes. En Chile, instituciones de este tipo fueron apoyadas por Corfo en un programa de atracción de Centros de Excelencia, en un modelo en que la Corporación comprometía un cofinanciamiento durante un período de tiempo, el cual era reemplazado posteriormente por financiamiento proveniente de contratos que cada centro suscribía con empresas privadas. Este programa no tuvo el éxito que se esperaba por un problema de insuficiente demanda de servicios por parte de las empresas, y la presencia de estos centros en Chile se ha venido diluyendo en el tiempo. Con un diseño diferente, alternativas de este tipo deben continuar siendo exploradas, abriendo la opción de participar incluso a universidades locales, teniendo eso sí un especial cuidado en los riesgos de captura que se presentan.

V. CONDICIONES DE ENTORNO Y AJUSTES INSTITUCIONALES

El desafío del desarrollo tecnológico tiene como requisito fundamental la existencia de un entorno que sea favorable al emprendimiento y a la innovación, y en este ámbito la existencia de un marco regulatorio estable y predecible que no ahogue la iniciativa privada; de mercados competitivos donde la innovación tecnológica es más una necesidad que una opción; y de una economía plenamente integrada a los mercados internacionales que permita escalar los volúmenes de producción a niveles que hagan rentables las operaciones locales, y también acceder a las tecnologías disponibles en el mundo constituye el pilar fundamental. Pero considerando que, tanto en la creación de nuevas tecnologías como en la adaptación y absorción de tecnologías ya existentes³, hay externalidades

que aconsejan dar un impulso adicional a las iniciativas de este tipo que surgen espontáneamente en los mercados, así como también en estos procesos se suelen enfrentar problemas de coordinación entre actores que entran y dificultan su desarrollo, en principio hay justificación para que el Estado a través de sus agencias empuje el desarrollo de iniciativas de este tipo. De hecho, los planteamientos que se presentan en este documento se enmarcan en esta línea.

Sin embargo, habiendo beneficios evidentes que justifican una intervención estatal, ello debe compararse con los costos que esto conlleva, entre ellos la existencia o no de capacidades institucionales para desarrollar iniciativas de esta naturaleza. La respuesta a esta interrogante es que tanto la Corfo como la ANID tienen las capacidades que esto requiere. Y en cuanto a los costos, más allá del volumen de recursos que se destine a estas actividades, hay espacios de mayor eficiencia institucional organizando de mejor forma lo que hoy día hacen la Corfo y la ANID. Hoy día se advierte una superposición de programas entre ambas agencias que a la larga se traduce en una duplicación de esfuerzos y en una confusión para los usuarios de estos instrumentos.

Lo anterior tiene su origen en una confusión de roles que se arrastra desde que se modificó la institucionalidad con la creación del ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento. Cabe recordar que en el ordenamiento institucional anterior el tema de la ciencia estaba radicado en Conicyt, el cual dependía del ministerio de Educación, cuyas prioridades obviamente estaban centradas en otras materias. Ante las presiones del mundo científico por darle un mayor protagonismo institucional al tema de la ciencia, después de varias idas y vueltas con propuestas con una u otra dirección, finalmente se aprobó la creación del ministerio en los términos que se conoce hoy día. La misión de este ministerio, de acuerdo a lo que está escrito en su sitio web (minciencia.gob.cl) es la de *"articular y orientar desde la estructura pública la generación de conocimiento, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en todo el sistema de generación y transmisión de conocimientos, que permita*

generar las transformaciones necesarias para un nuevo modelo de desarrollo sustentable..” Obviamente, lo que hay detrás de esta misión va mucho más allá de lo que correspondería al desarrollo científico y tecnológico derivado del nuevo conocimiento generado, entrando en un terreno que es más propio de Corfo, dependiente del ministerio de Economía, y que tiene como misión “impulsar la competitividad y la diversificación productiva a nivel nacional y regional a través del desarrollo tecnológico e industrial, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo las capacidades humanas y tecnológicas y las condiciones de entorno con el fin de fomentar el desarrollo económico sostenible y territorialmente equilibrado del país.”

En un mundo real en que las presiones por parte de grupos interesados siempre están presentes, y donde los riesgos de captura son evidentes, lo que se debe hacer es trazar las líneas divisorias con claridad. En el marco de los planteamientos que se presentan en este documento, lo recomendable sería dejar en la ANID los programas orientados a la generación de nuevo conocimiento y sus desarrollos tecnológicos asociados provenientes del mundo de la investigación, y centrar en la Corfo todo lo que proviene de la I+D realizada por iniciativa del sector productivo, sumando a ello los programas de absorción y adaptación tecnológica.

Y todo lo anterior, en un contexto en que el Estado no debe actuar como planificador del tipo de tecnologías que se debe crear y adaptar en el país, sino que como agente habilitador y facilitador para que sean los propios actores que participan en este proceso los encargados de tomar sus propias decisiones en este ámbito.

VI. CONCLUSIONES

1. Para que un país sea exitoso en materia de productividad y crecimiento, es fundamental incorporar mejores tecnologías en los procesos productivos, pero esto no pasa necesariamente por aumentar los recursos destinados a I+D.

2. Países exitosos como Corea del Sur, en sus primeras etapas privilegiaron la adaptación tecnológica, y en una segunda fase se orientaron a la creación de nuevo conocimiento y nuevas tecnologías.
3. En la actual fase de desarrollo en que se encuentra Chile, se debería priorizar la adaptación tecnológica en aquellos sectores que se encuentran más alejados de la frontera del conocimiento, y el desarrollo de nuevas tecnologías debería focalizarse en los sectores que se encuentran a la vanguardia, y que en esencia son las empresas líderes en nuestros principales rubros de exportación.
4. Habiendo también externalidades asociadas a los procesos de absorción tecnológica, sería recomendable estudiar modificaciones a la ley de incentivo tributario a las actividades de I+D, en el sentido de permitir a las empresas certificar en el marco de esta ley proyectos de absorción tecnológica en lo relativo al desarrollo de capacidades.
5. Tanto la Corfo como la ANID ofrecen programas específicos que apuntan a cofinanciar con las empresas iniciativas de I+D y otras de adaptación tecnológica, pero se observa una duplicidad de programas entre ambas agencias que ameritan una revisión institucional en cuanto a definir con mayor precisión lo que debe ser el campo de acción de una y otra.
6. Lo recomendable sería dejar en la ANID los programas orientados a la generación de nuevo conocimiento y sus desarrollos tecnológicos asociados provenientes del mundo de la investigación, y centrar en la Corfo todo lo que proviene de la I+D realizada por iniciativa del sector productivo, sumando a ello los programas de absorción y adaptación tecnológica.

7. Lo anterior, en un contexto en que el Estado no debe actuar como planificador del tipo de tecnologías que se debe crear y adaptar en el país, sino que como agente habilitador y facilitador para que sean los propios actores que participan en este proceso los encargados de tomar sus propias decisiones en este ámbito.

REFERENCIAS

- Aghion, P., Antonin, C. y Bunel, S. (2021): *"The power of creative destruction"*, Harvard University Press.
- Cohen, W. y Levinthal, D.A. (1990): *"Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation"*, Administrative Science Quarterly, 35(1).
- Comin, D. y Hobijn, B. (2006): *"An exploration of technology diffusion"*, NBER Working Paper N° 12314.
- Cheyre, H. (2019): *"Transferencia tecnológica: cómo fortalecer los puentes ciencia-empresa"*, Serie Debates Públicos CIES-UDD N° 5.
- Cheyre, H. (2024): *"¿Cómo mejorar la productividad?"*, Serie Debates Públicos CIES-UDD N° 50.
- Hobday, M. (1995): *"East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics"*, World Development, 23(7).
- Kim, L. (1997): *"Imitation to Innovation"*, Harvard Business School Press.