



LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA EL SISTEMA DE INNOVACIÓN CHILENO

ABRIL 2026

SERIE
INFORME
ECONÓMICO
333

AUTOR: NICOLÁS DURÁN

ISSN 0717-1536

AUTOR:
NICOLÁS DURÁN

Ingeniero Comercial con mención Economía de la Universidad de Chile. En agosto de 2024 se integró a Libertad y Desarrollo como Economista.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. GOBERNANZA, INSTITUCIONALIDAD Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CTCI	6
3. INVERSIÓN EN I+D Y FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN	8
4. EL PROCESO DE INNOVACIÓN	12
5. VÍNCULOS, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y ECOSISTEMAS DE INNOVACIÓN	17
6. CONDICIONES DE ENTORNO: REGULACIÓN, COMPETENCIA Y MERCADOS	20
7. REFLEXIONES FINALES	23
8. REFERENCIAS	26

1. INTRODUCCIÓN

La revisión y el análisis presentado en Durán (2025) sirve como un diagnóstico del sistema de innovación chileno, que evidencia un sistema que exhibe brechas persistentes y estructurales en sus resultados, pese a relevantes avances institucionales durante la última década.

El gasto en investigación y desarrollo (I+D) se mantiene en torno al 0,4% del PIB, la proporción de empresas que innovan ha caído en las mediciones más recientes, llegando a un 10,4%, y la transferencia tecnológica entre la academia y el sector productivo es escasa

El bajo desempeño en materia de innovación no se explica solo por falta de recursos, sino que también por factores más estructurales y algunos de ellos microeconómicos: restricciones financieras, brechas de capital humano, insuficiente conexión entre el Estado, las empresas y la academia, y una baja adopción de instrumentos existentes como la Ley 20.241 de incentivo a la I+D.

Cualquier propuesta de política pública robusta debería abordar estos distintos frentes.

La literatura advierte que las transiciones hacia niveles altos de intensidad de I+D son procesos lentos, con alta inercia y que requieren capacidades previas acumuladas (Álvarez, Bravo-Ortega, & Poniachik, 2023), lo que exige políticas coherentes y sostenidas a lo largo del tiempo y no esfuerzos puntuales de financiamiento.

Este documento esboza los principales lineamientos que se deben tener presentes en el diseño de políticas dirigidas a promover la innovación. Siguiendo el marco analítico de los sistemas de innovación (Borrás & Edquist, 2019; Edquist, 2013; Lundvall, 2010; Nelson, 1993), estas políticas se agrupan en cinco pilares: 1) gobernanza, institucionalidad y evaluación del sistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI); 2) inversión y financiamiento de la I+D; 3) capital hu-

mano y capacidades para la innovación; 4) vínculos, transferencia tecnológica y ecosistemas de innovación; 5) condiciones de entorno, regulación, competencia y mercados.

El documento se estructura como sigue. La Sección 2 presenta recomendaciones de política en materia de gobernanza, institucionalidad y evaluación del sistema de CTCI. La Sección 3 formula recomendaciones so-

bre inversión y financiamiento de la I+D. La Sección 4 propone lineamientos para el desarrollo del capital humano y capacidades para la innovación. La Sección 5 plantea recomendaciones orientadas a fortalecer los vínculos, la transferencia tecnológica y los ecosistemas de innovación. La Sección 6 aborda recomendaciones relativas a las condiciones de entorno, regulación, competencia y mercados. La Sección 7 presenta las reflexiones finales.

2. GOBERNANZA, INSTITUCIONALIDAD Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CTCI

La actual arquitectura institucional del sistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) es relativamente reciente, por lo que aún no es posible evaluar de manera concluyente sus efectos sobre el ecosistema de innovación. Sin embargo, del diagnóstico presentado en Durán (2025) emergen tres tensiones que condicionan su funcionamiento: (i) la coexistencia de tres ámbitos institucionales —ciencia, fomento productivo y formación profesional— distribuidos en distintos ministerios, lo que genera desafíos persistentes de coordinación; (ii) la revisión de la Estrategia Nacional de CTCI con cada nueva administración, lo que introduce incertidumbre sobre la continuidad de las orientaciones de largo plazo; y (iii) la escasa evidencia sistemática sobre el impacto de los distintos instrumentos del sistema, que limita la capacidad de ajustar el diseño de política sobre base empírica.

A continuación, se discuten cinco dimensiones a considerar para un eficiente desempeño del sistema en su conjunto.

1. Coordinación efectiva

El desafío de coordinación tiene dos partes. La primera es la coordinación vertical entre el nivel estratégico (Consejo Nacional de CTCI, Comité Interministerial), el nivel de diseño de política (Ministerios) y el nivel operativo (CORFO, ANID, FIA, institutos tecnológicos públicos)¹. La segunda es la coordinación horizontal entre agencias que operan en ámbitos contiguos, pero con lógicas distintas —fomento productivo en CORFO y ciencia en ANID—, cuyos instrumentos pueden superponerse o dejar vacíos en segmentos relevantes como

1. La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) es la agencia del Ministerio de Economía encargada de administrar y ejecutar los instrumentos de fomento productivo e innovación empresarial. La Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) es la agencia del Ministerio de Ciencia responsable de implementar los instrumentos de apoyo a la investigación científica, la formación de capital humano avanzado y el desarrollo tecnológico. La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) es la agencia del Ministerio de Agricultura orientada a la innovación del sector silvoagropecuario. Los institutos tecnológicos públicos son entidades estatales vinculados a ministerios sectoriales, cuya misión es generar, aplicar y transferir conocimiento, generar información técnica de carácter público y prestar servicios tecnológicos en un ámbito productivo específico. Entre los principales se encuentran el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Instituto Forestal (INFOR), el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), el Instituto Nacional de Hidráulica, entre otros.

la investigación aplicada o la transferencia tecnológica. Si bien el Ministerio de Ciencia, por sus características y potencial de vinculación con las demás carteras sectoriales, es el articulador natural del sistema, el rol del Comité Interministerial de CTCI puede ser fundamental para alinear los diseños de política e instrumentos de los distintos ministerios en el ámbito científico-tecnológico y empresarial. Sin embargo, como instancia meramente asesora, su capacidad de efectivamente coordinar depende más del liderazgo político coyuntural que de una institucionalidad y atribuciones formales.

La experiencia del *Research and Innovation Council* de Finlandia es un referente relevante: presidido por el Primer Ministro e integrado por ministros de las carteras relacionadas, rectores universitarios y representantes del sector privado, tiene mandato formal para pronunciarse sobre asignación presupuestaria y orientaciones estratégicas. Adaptado al contexto chileno, podría evaluarse dotar al Comité Interministerial de atribuciones vinculantes en materia de presupuesto de CTCI y de una secretaría técnica permanente —e independiente de los equipos políticos ministeriales— que dé continuidad a su trabajo entre administraciones.

Una medida complementaria consiste en realizar un mapeo sistemático de los instrumentos de ANID, CORFO y otras agencias (FIA, institutos tecnológicos, SERCOTEC, etc.), identificando superposiciones, vacíos y oportunidades de integración. Este ejercicio, realizado periódicamente con capacidades públicas, permitiría racionalizar y potenciar el portafolio de instrumentos sin requerir reformas legales mayores.

2. Estabilidad estratégica

La existencia de un Consejo Nacional de CTCI independiente, encargado de elaborar la Estrategia Nacional en la materia, constituye un avance institucional relevante. No obstante, el marco actual establece que dicha

Estrategia se revisa con la entrada de un nuevo gobierno cada cuatro años, lo que introduce un elemento de ciclo político en un ámbito donde la evidencia sugiere la necesidad de horizontes de planificación largos. Las transiciones hacia niveles altos de intensidad de I+D son procesos lentos que exigen capacidades previamente acumuladas y políticas sostenidas en el tiempo (Álvarez, Bravo-Ortega, & Poniachik, 2023); cambios frecuentes en las orientaciones estratégicas o en los instrumentos erosionan la capacidad del sistema para generar resultados e ir construyendo sobre ellos.

Para afrontar esta tensión se recomienda fortalecer la independencia del Consejo Nacional de CTCI mediante mandatos escalonados de sus integrantes, de modo que su composición no se renueve completamente con cada cambio de gobierno, y publicar indicadores de cumplimiento de los compromisos establecidos en la Estrategia, con una frecuencia que permita rendición de cuentas efectiva (anual o bianual), de manera que las desviaciones sustantivas sean visibles y costosas políticamente.

3. Capacidades técnicas

A pesar de que el Estado financia el 34,6% del gasto total en I+D, tan solo ejecuta el 7,7% de la I+D en Chile, con apenas el 8,1% del personal dedicado a I+D trabajando en el sector público. Es decir, el Estado opera predominantemente como financiador y no como ejecutor de investigación, lo que implica que las capacidades técnicas se acumulan fuera del aparato público. Esta debilidad tiene consecuencias directas sobre la calidad del diseño de política: sin capacidad técnica interna, el Estado enfrenta dificultades para formular instrumentos sofisticados, para actuar como interlocutor informado frente a la comunidad científica y el sector privado, y para estructurar problemas y desafíos que orienten la I+D hacia necesidades sociales o productivas concretas.

Se recomienda, por tanto, incorporar profesionales con

formación avanzada (magíster y doctorado) en las áreas de estudio, evaluación y diseño de instrumentos del Ministerio de Ciencia, Ministerio de Economía, ANID, CORFO y otras instituciones públicas, mediante dotaciones estables que no dependan del ciclo político; establecer programas de inserción de investigadores en el Estado, siguiendo modelos como el *Presidential Innovation Fellows* de Estados Unidos, que incorpora a profesionales del sector privado en agencias federales por periodos acotados para trabajar en proyectos prioritarios, o el *Government Office for Science* del Reino Unido, que institucionaliza la asesoría científica al gobierno mediante una red de asesores científicos en cada ministerio²; y fortalecer las áreas de evaluación de impacto de cada agencia, con independencia respecto a las áreas de diseño y ejecución de instrumentos, para evitar conflictos de interés en la evaluación de los propios programas.

4. Evaluación del sistema

Uno de los aspectos más críticos del sistema de CTCI es saber si efectivamente están cumpliendo sus objetivos. La evidencia disponible sobre la mayoría de los instrumentos chilenos es escasa y, cuando existe, muestra resultados modestos. En el caso del instrumento más estudiado (el crédito tributario de la Ley 20.241), las evaluaciones existentes identifican efectos positivos, pero acotados (Mardones & Ávila, 2020; Mardones & Madrid Becerra, 2020). Para el resto del portafolio de instrumentos, la evidencia es aún más limitada, lo que implica que buena parte del gasto público en fomento a la innovación se ejecuta sin conocer su impacto.

Las recomendaciones en este ámbito incluyen cinco medidas:

a) Incorporar componentes evaluativos en el dise-

ño de los instrumentos. Todo nuevo instrumento de fomento a la innovación debería incluir desde su origen un diseño evaluativo: líneas base, grupos de control cuando sea factible, métricas de resultado definidas ex ante y plazos de evaluación comprometidos. Cuando no sea posible implementar diseños experimentales, se pueden aplicar metodologías cuasiexperimentales. Para ello es necesario que los instrumentos siempre consideren la recolección y disponibilidad de datos que permita realizar este tipo de evaluaciones.

b) Institucionalizar la obligatoriedad de evaluación ex-post. Establecer, por vía legal o administrativa, que los instrumentos de monto presupuestario relevante deban evaluarse periódicamente, con consecuencias explícitas para su continuidad, ajuste o discontinuación, según los resultados.

c) Poner a disposición microdatos anonimizados.

La investigación independiente es un insumo central para la evaluación de política, pero requiere acceso a datos. Chile cuenta con información valiosa (Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, Encuesta Nacional de Innovación, registros administrativos de CORFO y ANID) cuyo acceso para investigadores externos es hoy limitado. Esquemas como los *research data centers* de Alemania o Países Bajos permiten acceso controlado que preserva la confidencialidad y simultáneamente habilita investigación sobre el impacto de distintas políticas.

d) Promover revisiones periódicas tipo “OECD Reviews of Innovation Policy”.

Estas revisiones, realizadas por equipos internacionales con metodología estandarizada, ofrecen una mirada externa y comparada que complementa las evaluaciones nacionales y reduce sesgos de autocomplacencia. Chile no ha sido objeto de una revisión de este tipo desde hace casi dos décadas (2007) por lo que se requiere de una actualización.

2. Ambos modelos responden a lógicas distintas: inserción temporal de talento en el primer caso, e institucionalización permanente de asesoría científica en el segundo, pero son complementarios y podrían adaptarse de manera combinada al contexto chileno.

e) **Publicar un informe anual del sistema de CTCI.** Con indicadores estandarizados de gasto, personal, *outputs*, resultados comparados internacionalmente, que permitan el seguimiento continuo del desempeño del sistema y la rendición de cuentas al Congreso y la ciudadanía.

5. Articulación regional y transparencia

Un aspecto no abordado explícitamente en el diseño actual del sistema es la articulación con los gobiernos regionales. Los Gobiernos Regionales y la creciente descentralización de recursos abren oportunidades para que la política de CTCI tenga bajadas regionales efecti-

vas, particularmente relevantes para la minería y astronomía en el norte, acuicultura en el sur, entre otros. Se recomienda diseñar instrumentos de co-financiamiento entre nivel central y regional, con criterios de calidad técnica que preserven la coherencia del sistema, pero habiliten priorizaciones regionales.

Finalmente, la transparencia del sistema opera como habilitante transversal de todas las demás dimensiones. La publicación sistemática de información sobre adjudicaciones, montos, beneficiarios y resultados de los distintos instrumentos no solo facilita la evaluación y rendición de cuentas, sino que, al reducir asimetrías de información entre potenciales beneficiarios, también mejora el acceso a estos instrumentos.

3. INVERSIÓN EN I+D Y FINANCIAMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Chile invierte en torno al 0,4% del PIB en I+D, con menos de la mitad proveniente del sector privado, lo que lo ubica sustantivamente por debajo del promedio de la OCDE (2,7%) y de países de estructura productiva más comparable como Canadá (1,8%), Australia (1,7%) y Nueva Zelanda (1,5%). En estas economías, además, el sector privado financia una proporción mayoritaria del gasto, mientras que en Chile la composición se inclina hacia el sector público.

Entre de los instrumentos de política disponibles para fomentar la inversión privada en I+D, el principal es el incentivo tributario establecido por la Ley 20.241. Dado el peso relativo de este instrumento y las evaluaciones disponibles sobre su efectividad, esta sección se concentra en su diagnóstico y recomendaciones de reforma, complementado con lineamientos sobre instrumentos complementarios.

1. Incentivo tributario a la I+D

Desde 2008 rige la Ley 20.241, que establece un incentivo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo. La ley permite a las empresas descontar del Impuesto de Primera Categoría un crédito tributario equivalente al 35% de los desembolsos asociados a proyectos o contratos de I+D certificados, para lo cual existe un monto mínimo de 100 UTM (alrededor de 7 millones de pesos) y un tope anual de 15.000 UTM por contribuyente (mil millones de pesos aproximadamente). Además, el 65% restante de los desembolsos puede deducirse como gasto necesario para producir la renta, independientemente del giro de la empresa. El instrumento exige que los proyectos sean ejecutados por entidades acreditadas mediante un registro administrado por CORFO.

En 2024 se lograron 88 certificaciones en nuevos pro-

yectos, totalizando CL\$ 82.903 millones (cerca del 6% del gasto total de Chile en I+D). Solo 162 centros estaban vigentes y 731 empresas habían sido certificadas hasta esa fecha —una cifra reducida considerando que en Chile operan más de 780.000 empresas, de las cuales 13.000 son calificadas como grandes empresas—, lo que evidencia un nivel de adopción limitado (Durán, 2025).

La evidencia internacional coincide en que el diseño de los instrumentos de incentivos tributarios a la I+D es tan relevante, como el nivel de incentivos que generan. Los instrumentos tributarios para estimular la I+D han tenido efectos acotados, en parte debido a deficiencias en el diseño y en parte por barreras de acceso que limitan su alcance.

1.1. Evaluaciones del instrumento

Las evaluaciones de impacto del instrumento coinciden en un diagnóstico común: el incentivo tributario a la I+D en Chile ha generado efectos positivos, pero acotados. Los estudios que evalúan únicamente el crédito tributario encuentran efectos positivos modestos en la adquisición de conocimiento externo y en el gasto total en innovación (Mardones & Madrid Becerra, 2020), mientras que los análisis conjuntos con los subsidios directos muestran que ambos aumentan la probabilidad de realizar I+D, pero no impactan la intensidad del gasto, las ventas innovadoras ni las solicitudes de propiedad intelectual. Más aún, las firmas que reciben simultáneamente ambos instrumentos exhiben un menor porcentaje de ventas innovadoras (Mardones & Ávila, 2020). En términos de productividad laboral, la evidencia es también limitada (Oyarzún Acuña, Peña León, & Sánchez Castillo, 2018).

Las fallas identificadas en la literatura nacional son consistentes y convergen en cinco aspectos: (i) exceso de burocracia administrativa centrada en CORFO, que eleva los costos de transacción del instrumento; (ii) montos límite demasiado bajo para proyectos de gran envergadura;

(iii) imposibilidad de aplicar el crédito por parte de empresas en regímenes tributarios como el Pro-Pyme Transparente y por firmas sin utilidades tributables, problema que afecta mayormente a PYMES y *startups*; (iv) vigencia temporal que genera incertidumbre en la planificación de largo plazo; y (v) condiciones habilitantes insuficientes, particularmente escaso capital humano con experiencia en innovación, débiles vínculos entre industria y universidades, y dificultades para proteger y rentabilizar los resultados de la I+D (Acuña Silva, 2018; Alegría Ojeda, 2012; Varela Arriagada, 2017; Weber Wenzel, 2022).

1.2. Evidencia comparada

La experiencia internacional refuerza estos hallazgos y ofrece lecciones relevantes sobre el diseño del instrumento.

Estudios referidos a Argentina (Crespi, Giuliadori, Giuliadori, & Rodriguez, 2016), Brasil (Gama e Colombo & Nogueira da Cruz, 2023), Colombia (Mercer-Blackman, 2005; 2008) y Portugal (Ferreira, Xavier, & Polónia, 2019) muestran que los incentivos tributarios a la I+D logran aumentar el gasto en I+D, pero con impacto limitado sobre resultados de innovación como ventas de nuevos productos, productividad o desempeño exportador. Un patrón recurrente en Latinoamérica es que los incentivos no alcanzan a las empresas con mayor potencial de beneficiarse —típicamente las PYMES—, ya sea por desconocimiento, complejidad administrativa o porque el diseño tiende a excluirlas. En efecto, como documenta Mercer-Blackman (2005), las empresas que más necesitan los incentivos son las que menos los solicitan.

La evidencia para España (Labeaga, Martínez-Ros, Sanchis, & Sanchis, 2021) aporta un matiz relevante: la continuidad en el uso del crédito tributario genera resultados de innovación significativos, pero solo en PYMES, donde un aumento de 10% en la probabilidad de seguir usando el crédito se asocia a un incremento del 16,8%

en el número de innovaciones de producto. Esto sugiere que el instrumento tiene un potencial diferenciado por tamaño de empresa y que la estabilidad en su uso es determinante para que produzca resultados favorables.

En tanto, las revisiones de diseño en países OCDE y Europa convergen en cuatro dimensiones críticas (Corchuelo Martínez-Azúa, 2007; Koski & Fornaro, 2022; Mitchell, Testa, Sanchez Martinez, Cunningham, & Szkuta, 2020):

a) Estructura del beneficio (volumen vs. incremental). Los esquemas basados en el volumen total del gasto son más simples, más fáciles de entender para las empresas y más predecibles en su resultado final que los esquemas incrementales, que calculan el beneficio sobre el aumento respecto al periodo anterior.

b) Reembolsabilidad. Los instrumentos que permiten reembolso en efectivo a empresas sin utilidades tributables (*cash refund*) amplían el alcance a firmas jóvenes y PYMES, que son precisamente las con mayores restricciones financieras, pero menor capacidad de aprovechar créditos contra impuestos.

c) Diferenciación por tamaño. Esquemas con herramientas diseñadas específicamente para PYMES o con componentes diferenciados por tipo de firma resultan más efectivos que esquemas homogéneos.

d) Estabilidad temporal. Los cambios frecuentes en la normativa reducen la efectividad del incentivo porque las empresas no pueden planificar

proyectos de I+D con certeza sobre el beneficio futuro. La evidencia también muestra que países con esquemas de “baja burocracia”, como Estados Unidos, logran mayor efectividad que aquellos con procesos más complejos, como Brasil, España y México (Alegría Ojeda, 2012).

Entre los distintos tipos de instrumentos disponibles (crédito tributario, superdeducción, *patent box*)³, el crédito tributario se ha mostrado como el más versátil para mejorar el desempeño de las empresas innovadoras.

1.3. Recomendaciones de política

A partir del diagnóstico nacional y la evidencia comparada, emergen ocho recomendaciones concretas para fortalecer el incentivo tributario a la I+D en el contexto chileno.

a) Simplificar el acceso y migrar hacia un esquema de control ex post. Sustituir la certificación previa de CORFO por una declaración del contribuyente con revisión posterior del Servicio de Impuestos Internos, acompañada de sanciones disuasivas y guías claras sobre actividades elegibles. Esta recomendación —propuesta por Weber Wenzel (2022) y respaldada por la experiencia OCDE— reduciría una de las principales barreras de acceso. La evidencia de España (Labeaga, Martínez-Ros, Sanchis, & Sanchis, 2021) muestra que un mecanismo similar, basado en consultas vinculantes que permiten a las empresas confirmar la elegibilidad de sus gastos, elevó significativamente el uso del crédito, especialmente entre PYMES.

b) Eliminar el tope al crédito tributario. El límite actual de 15.000 UTM excluye proyectos de

3. La superdeducción permite a las empresas deducir de la base imponible un porcentaje superior al 100% de los gastos en I+D (por ejemplo, 150% o 200%). El *patent box* aplica una tasa impositiva reducida a los ingresos derivados de la explotación comercial de patentes u otros activos de propiedad intelectual generados por I+D.

I+D de mayor envergadura, erosionando la efectividad del incentivo para las firmas con mayor capacidad de ejecutar proyectos sustantivos (Acuña Silva, 2018; Koski & Fornaro, 2022; Weber Wenzel, 2022).

c) Ampliar el beneficio tributario. Evaluar una ampliación del crédito tributario desde el 35% actual hacia niveles más cercanos al 100% del gasto en I+D. Esta recomendación requiere ser cuidadosamente calibrada. Si bien la evidencia latinoamericana muestra que aumentar el gasto en I+D no se traduce automáticamente en mejores resultados de innovación, la propia lógica del sistema de innovación sugiere que las intervenciones requieren masa crítica y complementariedad con los demás pilares. Un enfoque prudente sería diferenciar la tasa del beneficio. Por ejemplo, mantener el 35% como base general, pero elevar el beneficio para proyectos ejecutados en colaboración con universidades o centros tecnológicos certificados. Esta diferenciación atacaría directamente la baja articulación academia-industria, manteniendo acotado el costo fiscal.

d) Introducir reembolsabilidad para firmas sin utilidades tributables. Incorporar un mecanismo de reembolso en efectivo (cash refund) para empresas que, por no tener utilidades, no pueden aprovechar el crédito contra impuestos. Esta modificación amplía el alcance del instrumento a firmas jóvenes, startups y PYMES con alta intensidad de I+D, pero bajos resultados tributarios, segmento donde se concentran oportunidades de innovación, pero también las mayores restricciones financieras documentadas por Álvarez & Crespi (2015).

e) Reducir el umbral mínimo de elegibilidad. El umbral actual de 100 UTM (aproximadamente 7 millones de pesos) excluye de facto a proyectos de menor escala característicos de las PYMES. Una reducción del umbral —o su eliminación para ciertos segmentos— facilitaría el acceso de empresas más pequeñas sin comprometer la selectividad del instrumento, dado que la certificación sigue exigiendo que el proyecto

califique como I+D según los criterios establecidos.

f) Aumentar la difusión y asistencia técnica. El desconocimiento del instrumento es uno de los factores que más limita su uso, particularmente entre PYMES. Fortalecer los mecanismos de difusión, acompañamiento y capacitación mediante una estrategia coordinada entre CORFO y el Servicio de Impuestos Internos puede aumentar significativamente la tasa de utilización del instrumento. Esta recomendación es la de menor costo fiscal y puede ser implementada inmediatamente.

g) Establecer el instrumento como permanente. La Ley 20.241 estableció originalmente una vigencia de 10 años, prorrogada hasta 2025 y posteriormente extendida por 10 años adicionales. Esta temporalidad genera incertidumbre en la planificación de largo plazo de las empresas y erosiona la efectividad del incentivo, como documenta la evidencia internacional (Koski & Fornaro, 2022). Se recomienda eliminar la temporalidad y establecer el instrumento de manera permanente, pero con revisiones periódicas de su diseño sobre la base de evaluaciones de impacto para ir perfeccionándolo.

h) Complementar el incentivo tributario con otros instrumentos. La evidencia comparada muestra que los incentivos tributarios son más efectivos cuando forman parte de un portafolio coherente de instrumentos, más que como políticas aisladas. Para las firmas pequeñas, jóvenes o con alta incertidumbre sobre sus resultados futuros, el crédito tributario, aun con las reformas propuestas, puede resultar insuficiente. En estos casos, los fondos concursables pueden actuar como complemento necesario.

Chile cuenta con instrumentos de este tipo, operados principalmente por CORFO (Crea y Valida, Innova, Semilla Inicia, entre otros) y ANID (Fondef, Fondocyt), pero su articulación con el incentivo tributario es limitada y su diseño podría fortalecerse. Las recomendaciones en este ámbito incluyen evaluar el impacto de

los instrumentos existentes con metodologías rigurosas, identificando cuáles logran efectivamente generar inversión e innovación que no se habría producido sin el apoyo público; simplificar los procesos de postulación y rendición, que actualmente concentran costos administrativos elevados para las empresas pequeñas; y desarrollar instrumentos de garantía estatal para crédito a proyectos innovadores, atacando directamente las restricciones financieras documentadas por Zahler, Goya & Caamaño (2022) como uno de los principales obstáculos a la innovación.

Adicionalmente, el desarrollo del capital de riesgo en Chile sigue siendo incipiente respecto a economías comparables. Existen instrumentos del Estado que pueden escalar, siempre que se acompañen de evaluaciones sistemáticas de su efectividad y de un diseño que evite desplazar inversión privada que se habría realizado de todos modos.

4. EL PROCESO DE INNOVACIÓN

El diagnóstico sobre el capital humano identifica una paradoja relevante: Chile tiene una proporción de trabajadores con educación terciaria comparable a la de los países de la OCDE, sin embargo, se ubica entre los países con peores resultados de la OCDE en la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos (PIAAC) tanto en comprensión lectora como en razonamiento matemático, lo que evidencia déficits relevantes en habilidades cognitivas clave para el desempeño productivo. A lo anterior se suma las significativas brechas respecto a la OCDE en la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) en matemáticas, comprensión lectora y ciencias.

A la vez, el personal dedicado a la I+D ha aumentado sostenidamente a lo largo del tiempo, ubicándose en torno a las 21.500 personas en 2023. Sin embargo, este personal está fuertemente concentrado en Instituciones de Educación Superior, que emplean al 51,7% del total, mientras que las empresas emplean solamente al 31,5%,

las instituciones privadas sin fines de lucro al 8,7% y el Estado al 8,1%. Es decir, más de la mitad del capital humano avanzado del sistema se concentra en el ámbito académico, mientras el sector productivo —donde la I+D efectivamente se traduce en innovación, productividad y nuevos productos— emplea a menos de un tercio. Esta composición refleja una desconexión entre la generación de conocimiento y su aplicación productiva.

Este patrón sugiere que el problema va más allá del stock agregado de capital humano dedicado a la I+D, también influyen la composición, la calidad y movilidad de ese capital humano avanzado. A ello se suma una dimensión frecuentemente subestimada: la capacidad de absorción tecnológica de la fuerza laboral general, que depende de competencias cognitivas básicas distribuidas en toda la población y no solo de la formación de élite investigadora (Cohen & Levinthal, 1990). Los bajos puntajes de Chile en PIAAC y PISA son indicativos de limitaciones en esta capacidad de absorción, lo que implica que incluso cuando se genere conocimiento nuevo —en

universidades o centros de investigación—, la capacidad del tejido productivo para adoptarlo e implementarlo puede verse restringida por déficits de competencias en la fuerza laboral.

La evidencia también muestra que los obstáculos al conocimiento —la falta de personal calificado y la falta de información sobre la tecnología— afectan negativamente la probabilidad de innovar tanto de las universidades, como de las empresas (Canales & Álvarez, 2017). Este hallazgo confirma que las restricciones de capital humano no son solo un problema de oferta de investigadores, sino también de las capacidades internas de las firmas para gestionar procesos innovativos.

En este pilar, se debe avanzar en distintos aspectos que pueden articularse en tres ejes.

1. Formación del capital humano

Por supuesto, se requiere fortalecer la calidad de la educación en niveles primario y secundario —donde la literatura ha mostrado que se originan las brechas cognitivas que son más difíciles de cerrar en el futuro—, particularmente en las disciplinas de *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Las brechas documentadas por la prueba PISA 2022 en matemáticas, comprensión lectora y ciencias son especialmente preocupantes porque condicionan la capacidad futura de la fuerza laboral para adoptar tecnologías, participar en procesos de innovación y adaptarse a los cambios productivos. En este sentido, las políticas de innovación no pueden desligarse de las políticas de la educación escolar: mejorar los resultados en ciencias y matemáticas en la educación básica y media es una condición necesaria —aunque no suficiente— para un sistema de innovación de alto desempeño.

En cuanto a la educación terciaria, es necesario revisar el diseño de los programas de postgrado nacionales y becas al extranjero para alinear la oferta formativa con

la demanda laboral efectiva, evitando la sobreoferta en disciplinas con escasa absorción laboral. Un aspecto concreto a evaluar es, por ejemplo, la composición disciplinaria de las becas de doctorado: si una proporción significativa se concentra en áreas con limitada inserción en el sector productivo o el Estado, el retorno social de la inversión se reduce considerablemente. En este sentido, los programas de becas deberían incorporar criterios de pertinencia sectorial en sus convocatorias y mecanismos sistemáticos de seguimiento de la inserción laboral de los graduados.

Además de la formación avanzada, es necesario abordar la capacidad de absorción del tejido productivo en su conjunto. La innovación no se limita a la generación de conocimiento en la frontera; una parte sustantiva de la mejora productiva proviene de la adopción y adaptación de tecnologías existentes, proceso que requiere competencias técnicas distribuidas en toda la fuerza laboral. En esta dimensión, Chile presenta déficits relevantes: los resultados de la PIAAC muestran que una proporción considerable de la población adulta no cuenta con las competencias mínimas para operar en entornos tecnológicamente complejos.

Las recomendaciones en este eje incluyen fortalecer la formación técnico-profesional con orientación hacia las necesidades del sector productivo, mediante esquemas de formación dual que combinen instrucción formal con experiencia en empresas (modelos ampliamente utilizados en Alemania, Suiza y Austria); desarrollar programas de capacitación laboral continua vinculados a procesos de adopción tecnológica, particularmente en sectores con alto potencial de automatización y transformación digital; y articular la oferta de formación técnica con las demandas de los distintos sectores.

2. Absorción laboral

Los esfuerzos para la absorción laboral deben enfocarse en mecanismos que faciliten la inserción de capital

humano avanzado en empresas y en el sector público. La concentración del 51,7% del personal de I+D en instituciones de educación superior refleja, en parte, que el sistema de incentivos —tanto de las becas, como de la carrera académica— está orientado hacia la permanencia en la academia. Sin embargo, la mayoría de las economías avanzadas concentran su personal de I+D en el sector empresarial: en la OCDE, el promedio supera el 60%.

Para afrontar esta disparidad, se pueden considerar incentivos a la contratación de Ph.D. en empresas, siguiendo modelos como el CIFRE en Francia, que subsidia a la empresa para que contrate directamente a un doctorando que realiza su tesis sobre un problema de interés de la firma, bajo supervisión conjunta de la universidad y la empresa, o el *Knowledge Transfer Partnerships* del Reino Unido, que co-financia un proyecto entre una empresa y una universidad para que esta última destine a la firma a un investigador recién graduado por uno a tres años, con el fin de resolver un desafío estratégico específico de la empresa; programas de pasantías en la industria durante el doctorado, que exponen a los investigadores en formación a problemas reales del sector productivo; y/o mecanismos de movilidad bidireccional academia-industria que permitan a investigadores establecidos realizar estancias en empresas y viceversa, sin que esto perjudique su trayectoria profesional en ninguno de los dos ámbitos.

3. Capacidades en el Estado

El Estado emplea solo el 8,1% del personal dedicado a I+D, lo que explica, en parte, la baja cantidad de profesionales con doctorado en ministerios y servicios públicos que podrían estar estructurando problemas y

desafíos para el sector productivo y la academia. Esta debilidad tiene consecuencias directas sobre la calidad del diseño de política. Sin capacidad técnica interna, el Estado enfrenta dificultades para formular instrumentos sofisticados, evaluar su impacto y actuar como interlocutor informado frente a la comunidad científica y el sector privado.

Para afrontar esta baja proporción de personal dedicado a la I+D al interior del Estado se requieren programas y/o mecanismos definidos para incorporar en ministerios y agencias a profesionales con formación avanzada para asumir responsabilidades técnicas. Modelos como el *Presidential Innovation Fellows* de Estados Unidos, que integra profesionales de alto nivel en agencias federales por periodos definidos; o el *Government Office for Science* del Reino Unido, que institucionaliza la asesoría científica en la estructura de gobierno, ofrecen experiencias adaptables al contexto chileno.

Una primera medida concreta sería establecer un programa piloto de inserción de doctores en el Ministerio de Ciencia, el Ministerio de Economía, CORFO, ANID, empresas del Estado como Codelco, Metro, así como otras instituciones del Estado, con evaluación de resultados a tres o cinco años.

Es necesario tener presente que las intervenciones sobre capital humano operan con rezagos largos —típicamente más de una década entre la intervención educativa y sus efectos sobre la productividad—, por lo que se requieren métricas intermedias, como tasas de matrícula y completación en áreas STEM, inserción laboral a 3-5 años y proporción de doctores empleados fuera de la academia, que complementen a otros indicadores de resultados finales.

5. VÍNCULOS, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y ECOSISTEMAS DE INNOVACIÓN

Las mejoras en capital humano descritas en la sección anterior son condición necesaria, pero no suficiente, para mejorar los resultados del sistema de innovación. La disponibilidad de investigadores y profesionales calificados tiene un impacto limitado si no existen canales efectivos que conecten a quienes generan conocimiento con quienes pueden aplicarlo productivamente. Precisamente estos vínculos son una de las debilidades más pronunciadas del sistema de innovación chileno.

En Chile, las empresas financian apenas el 3,2% del I+D ejecutado por las instituciones de educación superior, lo que refleja que las empresas no están encargando soluciones a la academia. Para dimensionar esta brecha, en países referentes, como Australia, Canadá o Nueva Zelanda, el gasto en I+D es, al menos, 3,8 veces superior

al de nuestro país. En tanto, la proporción de empresas que innovan supera el 50% en varios de ellos, mientras que en Chile se ubica en 23,4% según la metodología de la OCDE y es de 10,7% en la medición de la Encuesta Nacional de Innovación de 2021-2022.

El *Global Innovation Index 2025* ubica a Chile entre las economías cuyo desempeño innovador es inferior al esperado dado su nivel de desarrollo, con ineficiencias significativas en la conversión de insumos en *outputs*. Este hallazgo es consistente con la evidencia: las empresas grandes tienen una tasa de innovación de 25,8%, mientras que las medianas alcanzan un 11,8% y las pequeñas solo 9,4%, lo que sugiere que las barreras a la innovación no son homogéneas y que los mecanismos de transferencia y articulación tienen un alcance limitado entre

las firmas de menor tamaño. El problema no es solo de *stock* de recursos, sino también, y de manera central, de articulación entre los actores del sistema.

En este respecto, las propuestas debieran organizarse en torno a fortalecer tres tipos de vínculos.

1. Vínculos academia-industria

Se debe revisar el modelo y financiamiento de las Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTLs) universitarias que, en Chile, presentan resultados heterogéneos. El desempeño dispar de estas oficinas se vincula tanto con limitaciones de recursos y capacidades profesionales, como con la ausencia de incentivos institucionales para que las universidades prioricen la transferencia tecnológica. En muchas instituciones, los criterios de evaluación académica —promoción, titularidad, asignación de fondos internos— privilegian fuertemente las publicaciones en revistas indexadas por sobre las patentes, los contratos con la industria o la creación de *spin-offs*. Mientras estos incentivos no se modifiquen, la transferencia tecnológica seguirá siendo una actividad marginal dentro de la estrategia institucional de las universidades.

Las recomendaciones concretas en este ámbito incluyen introducir criterios de transferencia y vinculación con el medio en los sistemas de evaluación académica, tanto a nivel de investigadores individuales como de instituciones; modificar los criterios de asignación de fondos concursables de ANID y CORFO para que incluyan indicadores de colaboración con el sector productivo o científico-tecnológico, según corresponda; escalar los programas tipo Hub de Transferencia Tecnológica de CORFO, pero condicionando su financiamiento a evaluaciones de impacto rigurosas que permitan identificar qué modelos de OTL funcionan mejor en el contexto chileno; y facilitar la titularidad de propiedad intelectual de los investigadores o sus instituciones cuando la I+D se financia con recursos públicos, de modo que

existan incentivos claros para comercializar los resultados de la investigación.

2. Institutos tecnológicos y centros intermedios

Un déficit estructural del sistema chileno es la ausencia de organizaciones intermedias que actúen como interlocutores entre la ciencia básica y las necesidades industriales. En economías con sistemas de innovación más maduros, esta función la cumplen institutos tecnológicos aplicados. Los Institutos Fraunhofer en Alemania (con más de 75 centros especializados y un presupuesto anual superior a 3.000 millones de euros), los centros Catapult en el Reino Unido, o el VTT en Finlandia. Estas instituciones se caracterizan por operar con financiamiento mixto (público y por contratos con la industria), emplear investigadores con experiencia industrial, y tener mandatos explícitos de resolver problemas tecnológicos de las empresas.

Chile cuenta con algunos institutos tecnológicos públicos cuyas características y desafíos han sido analizados por Sierra Bosch (2021). Una propuesta relevante es redefinir su mandato para que, además de sus funciones actuales, operen como centros tecnológicos intermedios orientados a la resolución de problemas productivos concretos, con financiamiento parcialmente vinculado a contratos con la industria. Esto requiere una reforma de su gobernanza, la incorporación de profesionales con experiencia en el sector privado, y mecanismos de evaluación de desempeño que incluyan indicadores de transferencia efectiva.

3. Ecosistemas regionales y verticales

Se deben diseñar políticas que permitan conectar a la industria con la academia, aprovechando ventajas comparativas naturales a nivel regional. El caso de Australia es especialmente relevante. Su sector de equipos, tecnologías y servicios para la minería (METS) integra cerca

de 4.000 empresas proveedoras articuladas en clusters mineros que combinan concentración geográfica con especialización (CSIRO Futures, 2017). Este desarrollo ha permitido a Australia insertarse en cadenas globales de valor de maquinaria y servicios mineros, sin abandonar su base de explotación de recursos naturales. De manera similar, Nueva Zelanda ha avanzado en la sofisticación y diferenciación de sus productos agropecuarios, incorporando procesamiento, estándares de calidad e innovación organizacional (New Zealand Productivity Commission, 2021).

Chile tiene un potencial análogo en sectores como minería, alimentos, acuicultura, energías renovables, astronomía y litio, entre otros, que debieran articular la demanda de las grandes empresas con la oferta de PYMES proveedoras y las capacidades científicas locales, generando espacios de colaboración que hoy son escasos. Es importante que estas iniciativas se diseñen con mecanismos de gobernanza público-privada, mandatos temporales definidos y, dado el historial de programas de transferencia con baja documentación de impacto, un componente evaluativo incorporado desde el origen, con líneas base, grupos de control cuando sea factible y evaluaciones intermedias que permitan ajustar el diseño.

6. CONDICIONES DE ENTORNO: REGULACIÓN, COMPETENCIA Y MERCADOS

La fortaleza de los vínculos y la calidad de los ecosistemas de innovación dependen, a su vez, del marco de incentivos en el que operan las empresas. Las decisiones de innovar, invertir en I+D o colaborar con la academia no se toman en el vacío, sino que están condicionadas por la estructura de los mercados, la intensidad de la competencia, la previsibilidad del entorno regulatorio y la existencia de demanda, tanto privada, como pública, por soluciones innovadoras.

Las condiciones de entorno comprenden los incentivos sistémicos que enfrentan las empresas para innovar. La literatura económica ha mostrado que existe una relación típicamente en forma de U invertida entre competencia e innovación, donde niveles intermedios de competencia generan los mayores incentivos a innovar, mientras que la competencia excesivamente baja (donde las rentas monopólicas reducen la presión por mejorar), como la excesivamente alta (donde los márgenes no permiten financiar I+D) pueden resultar desfavorables (Aghion, Bloom, Blundell, Griffith, & Howitt, 2005).

En el caso chileno, la evidencia empírica subraya que la incertidumbre de demanda y las restricciones financieras son los principales obstáculos a la innovación (Zahler, Goya, & Caamaño, 2022), con efectos heterogéneos que afectan con mayor intensidad a las firmas más pequeñas (Álvarez & Crespi, 2015). A ello se suma que las firmas exportadoras perciben menos obstáculos que las no exportadoras (Álvarez & González, 2023), sugiriendo que la exposición a mercados internacionales funciona como un mecanismo de aprendizaje y acceso a tecnología que reduce ciertas barreras a la innovación. Estos hallazgos indican que las condiciones de mercado son tan determinantes como los instrumentos de política pública para explicar el desempeño innovador.

Para avanzar en este ámbito, se deben considerar cuatro dimensiones.

1. Competencia y dinamismo empresarial

Se requiere impulsar políticas pro-competencia que re-

duzcan barreras de entrada, simplifiquen los procesos de creación y cierre de empresas, y faciliten la entrada de competidores que disciplinen a incumbentes. La experiencia de Estados Unidos muestra una dinámica empresarial donde las firmas líderes han cambiado sustantivamente en las últimas cuatro décadas, con varias de las compañías dominantes de los años ochenta habiendo perdido protagonismo o desaparecido, mientras que las que hoy lideran la economía —como Google, Amazon o Meta— ni siquiera existían hace cuarenta años. Este dinamismo empresarial es reflejo de ecosistemas innovadores capaces de generar, escalar y reemplazar continuamente a sus propias empresas líderes. Para Chile, reducir las barreras a la entrada y salida es una condición necesaria para que la innovación cumpla su función disciplinadora de los mercados.

En particular, se debe revisar la regulación de quiebras y reestructuración empresarial, que en Chile presenta costos y tiempos que desincentivan la toma de riesgos; fortalecer la Fiscalía Nacional Económica y el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia en su capacidad de monitorear y sancionar prácticas anticompetitivas; y evaluar la existencia de regulaciones sectoriales que, por su diseño, operen como barreras a la entrada para nuevos competidores.

2. Regulación pro-inversión

El entorno regulatorio puede ser tanto un facilitador como un obstáculo para la innovación. Cuando las regulaciones se diseñan con criterio de neutralidad tecnológica y con mecanismos de actualización oportuna, generan certeza jurídica sin bloquear la adopción de nuevas tecnologías. Sin embargo, cuando son rígidas, sectorialmente específicas y de lenta actualización, pueden inhibir la experimentación y la entrada de nuevos actores.

Introducir mecanismos al estilo *regulatory sandboxes*⁴ en sectores como fintech, healthtech, energía, entre otros, puede impulsar la innovación. En ese sentido, las experiencias de Reino Unido (*Financial Conduct Authority*), Singapur (*Monetary Authority of Singapore*) y México (Ley Fintech de 2018), ha permitido acelerar la adopción de innovaciones financieras y tecnológicas sin comprometer los objetivos regulatorios de protección al consumidor y ni la estabilidad del sistema.

Además, se deben revisar las regulaciones sectoriales con criterio de neutralidad tecnológica, y fortalecer el rol del análisis de impacto regulatorio como herramienta permanente de evaluación ex-ante de las normativas que afectan al sistema de innovación.

3. Demanda pública por innovación

Las compras públicas representan una fracción significativa del PIB en Chile, pero subutilizan instrumentos de compra pública innovadora. A diferencia de las compras tradicionales, que especifican el producto o servicio a adquirir, la compra pública innovadora define el problema a resolver y permite que los proveedores propongan soluciones novedosas. La Unión Europea ha desarrollado dos modalidades principales: la *Public Procurement of Innovation* (PPI), que adquiere soluciones innovadoras ya disponibles o cercanas al mercado, y la *Pre-Commercial Procurement* (PCP), que financia la fase de I+D previa a la comercialización. Ambos instrumentos han mostrado capacidad de movilizar inversión privada en I+D y de generar mercados para soluciones tecnológicas que de otro modo no encontrarían demanda inicial.

En el contexto chileno, la plataforma Chile Compra ofrece la infraestructura operativa para implementar pi-

4. Los *regulatory sandboxes* son espacios regulatorios controlados que permiten testear innovaciones bajo supervisión, sin requerir el cumplimiento pleno de la normativa vigente, en sectores con alto potencial de innovación tecnológica.

lotos de compra pública innovadora en áreas donde el Estado tiene necesidades insatisfechas y donde existen capacidades tecnológicas nacionales: salud pública, gestión de recursos hídricos, eficiencia energética, monitoreo ambiental, entre otras. La implementación requiere capacitación de los funcionarios de compras públicas, modificaciones menores en los criterios de adjudicación (para que no se limiten al menor precio) y un diseño que permita evaluar el impacto de estas compras sobre la inversión privada en I+D.

4. Apertura e integración internacional

Chile ha consolidado la red de acuerdos económico-comerciales con mayor acceso al PIB mundial de acuerdo con la OCDE, con 35 acuerdos que cubren más del 88% del PIB mundial. Por ende, el margen para expandir la cobertura geográfica es hoy sustancialmente menor que en décadas previas. En este contexto, la política de apertura debe transitar desde la ampliación de acceso a mercados hacia la profundización de las relaciones existentes, con un foco explícito en la transferencia de tecnología, la atracción de I+D corporativa internacional y la inserción en cadenas globales de valor intensivas en conocimiento.

La evidencia de Álvarez y González (2023) sobre me-

nores obstáculos a la innovación en firmas exportadoras sugiere que la internacionalización opera como un canal de aprendizaje tecnológico y acceso a conocimiento. Para potenciar este canal se recomienda diseñar programas que faciliten el acceso de empresas chilenas a tecnología extranjera mediante misiones tecnológicas, programas de matching con socios internacionales y esquemas de coinversión en I+D con empresas multinacionales; aprovechar los capítulos de propiedad intelectual y servicios de los tratados vigentes (particularmente el CP-TPP) para crear condiciones que atraigan centros de I+D de empresas multinacionales a Chile, aprovechando ventajas en sectores como minería, energía solar, astronomía y acuicultura; y fomentar la participación de empresas e investigadores chilenos en programas internacionales de I+D colaborativa, como Horizon Europe u otros esquemas de cooperación bilateral en ciencia y tecnología.

Es relevante señalar que las reformas regulatorias y pro-competencia tienen alto potencial costo-efectivo, ya que no requieren gasto fiscal significativo, pero enfrentan mayor resistencia política por afectar a los incumbentes. La secuencia de implementación debiera priorizar aquellas intervenciones con menor costo fiscal y mayores externalidades positivas sobre los demás pilares del sistema.

7. REFLEXIONES FINALES

El análisis presentado en este documento muestra que las brechas del sistema de innovación chileno no se explican por una falla aislada, sino por un conjunto de debilidades que se refuerzan mutuamente. Un incentivo tributario a la I+D de baja utilización, una masa crítica de capital humano avanzado concentrado en la academia, con escasa movilidad hacia el sector productivo y el Estado, vínculos débiles entre quienes generan conocimiento y quienes podrían aplicarlo, y un entorno regulatorio y de mercado que no siempre premia la innovación, configuran un sistema cuyo desempeño es inferior al que cabría esperar dado el nivel de desarrollo del país. Detrás de las propuestas agrupadas en los cinco pilares de este documento subyace un supuesto central: no existe un instrumento único capaz de transformar el sistema, y los esfuerzos aislados —por generosos que sean

en recursos— tienden a generar resultados acotados si no se abordan simultáneamente los aspectos de los demás pilares. La evidencia sobre la Ley 20.241 es ilustrativa: un incentivo fiscal que en teoría reduce significativamente el costo de la I+D empresarial ha tenido un impacto limitado, en parte por un bajo conocimiento del instrumento y una alta burocratización en el proceso de certificación, y a que las empresas enfrentan restricciones adicionales de capital humano, incertidumbre de demanda y desconexión con el ecosistema científico. Esto implica que las mejoras en el diseño del incentivo tributario pueden ser más efectivas si se acompañan de avances en los demás pilares.

Tres consideraciones transversales emergen del análisis. La primera es la importancia de la consistencia tempo-

ral de las políticas. La evidencia muestra que las transiciones hacia niveles altos de intensidad de I+D son procesos lentos, que requieren capacidades previamente acumuladas y políticas sostenidas en el tiempo (Álvarez, Bravo-Ortega, & Poniachik, 2023). Además, los cambios frecuentes en la normativa erosionan la efectividad de los instrumentos, porque las empresas no pueden planificar sus inversiones en I+D con certeza sobre los beneficios futuros (Koski & Fornaro, 2022). Esto exige mecanismos institucionales que blinden la estrategia nacional de CTCI de la volatilidad del ciclo político, junto a una gobernanza con mandatos claros y estables.

La segunda es la necesidad de una cultura de evaluación rigurosa. Chile ha invertido recursos significativos en instrumentos de fomento a la innovación durante más de dos décadas, pero la evidencia sobre su impacto es escasa y, cuando existe, muestra resultados modestos. Es indispensable que todo instrumento relevante incorpore, desde su diseño, un componente de evaluación con metodologías apropiadas. Sin evaluaciones de impacto sistemáticas, el diseño de política se basa en intuiciones y en la inercia institucional, lo que dificulta corregir errores y reasignar recursos hacia intervenciones más efectivas.

La tercera es la particularidad del caso chileno en la región. Chile cuenta con ventajas institucionales — estabilidad macroeconómica, apertura comercial y una amplia red de acuerdos comerciales— que constituyen condiciones necesarias para la innovación. El desafío consiste en construir sobre estas bases capacidades complementarias que permitan seguir desarrollando los sectores productivos y acercarse al desempeño de economías de referencia como Australia, Nueva Zelanda o Finlandia, que han logrado seguir explotando su ventaja competitiva en recursos naturales, pero combinarla con actividades de mayor complejidad tecnológica. La experiencia australiana con el sector METS ilustra cómo desarrollar ecosistemas innovadores en torno a la industria minera.

En síntesis, las políticas de innovación requieren visión sistémica, consistencia temporal y rigor evaluativo. El diagnóstico presentado en Durán (2025) y los lineamientos formulados en este documento buscan contribuir a ese propósito, entendiendo que la mejora del sistema de innovación es una condición indispensable para revertir el estancamiento de la productividad y retomar una trayectoria de crecimiento sostenido.

8. REFERENCIAS

- Durán, N. (2025). *Una mirada macro al sistema de innovación chileno: Institucionalidad y evolución*. Libertad y Desarrollo. Obtenido de <https://lyd.org/wp-content/uploads/2026/01/SIE-332-Una-mirada-macro-al-sistema-de-innovacion-chileno-institucionalidad-y-evolucion-dic2025.pdf>
- Edquist, C. (2013). *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*. Routledge. Obtenido de <https://doi.org/10.4324/9780203357620>
- Ferreira, L., Xavier, A., & Polónia, D. (2019). R&D tax incentives: How do they impact Portuguese start-ups? *Journal of Technology Management & Innovation*, 14(1), 34-39. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242019000100034>
- Gama e Colombo, D., & Nogueira da Cruz, H. (2023). Impact assessment of innovation tax incentives in Brazil. *Innovation & Management Review*, 20(1), 28-42. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/INMR-11-2020-0167>
- Koski, H., & Fornaro, P. (2022). The design of R&D tax incentive schemes and firm innovation. *ETLA Report*, No. 123. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10419/270481>
- Labeaga, J. M., Martínez-Ros, E., Sanchis, A., & Sanchis, J. A. (2021). Does persistence in using R&D tax credits help to achieve product innovations? *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121065. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121065>
- Lundvall, B.-Å. (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. Anthem Press. Obtenido de <https://doi.org/10.7135/UPO9781843318903>
- Mardones, C., & Ávila, F. (2020). Effect of R&D subsidies and tax credits on the innovative processes of Chilean firms. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 33(3/4), 517-534. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/ARLA-08-2020-0181>

- Mardones, C., & Madrid Becerra, N. (2020). Ex-post evaluation of the R&D tax incentive law in Chile. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 33(3/4), 337-359. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/ARLA-03-2019-0092>
- Mercer-Blackman, V. (2005). *Estudio sobre la evaluación del impacto de los incentivos tributarios otorgados para Ciencia, Tecnología e Innovación*. Fedesarrollo. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11445/4207>
- Mercer-Blackman, V. (2008). The Impact of Research and Development tax incentives on Colombia's manufacturing sector: What difference do they make? *IMF Working Paper*, No. 08/178. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=1266511>
- Mitchell, J., Testa, G., Sanchez Martinez, M., Cunningham, P. N., & Szkuta, K. (2020). Tax incentives for R&D: Supporting innovative scale-ups? *Research Evaluation*, 29(2), 121-134. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/reseval/rvz026>
- Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford University Press. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/oso/9780195076165.001.0001>
- New Zealand Productivity Commission. (2021). *New Zealand firms: Reaching for the frontier. Final report*. New Zealand Productivity Commission. Obtenido de <https://www.treasury.govt.nz/publications/new-zealand-firms-reaching-frontier-productivity-commission-inquiry-material-2019-2021>
- Oyarzún Acuña, T., Peña León, K., & Sánchez Castillo, M. (2018). *Impacto de la Ley de incentivo tributario en I+D sobre la productividad de las empresas chilenas*. Universidad de Concepción. Obtenido de <https://repositorio.udec.cl/handle/11594/2507>
- Sierra Bosch, P. (2021). *Centros de investigación y desarrollo e institutos tecnológicos públicos. Principales características y desafíos*. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo. Obtenido de <https://docs.consejoctci.cl/pdfs.php?i=80>
- Varela Arriagada, M. I. (2017). *Fallas de mercado en la I+D y su impacto en el desarrollo de la innovación*. Universidad de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146144>
- Weber Wenzel, G. A. (2022). *Incentivo tributario de la Ley I+D, aspectos críticos de su diseño y recomendaciones para su eficacia*. Universidad de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/207249>
- Zahler, A., Goya, D., & Caamaño, M. (2022). The primacy of demand and financial obstacles in hindering innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121199. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121199>