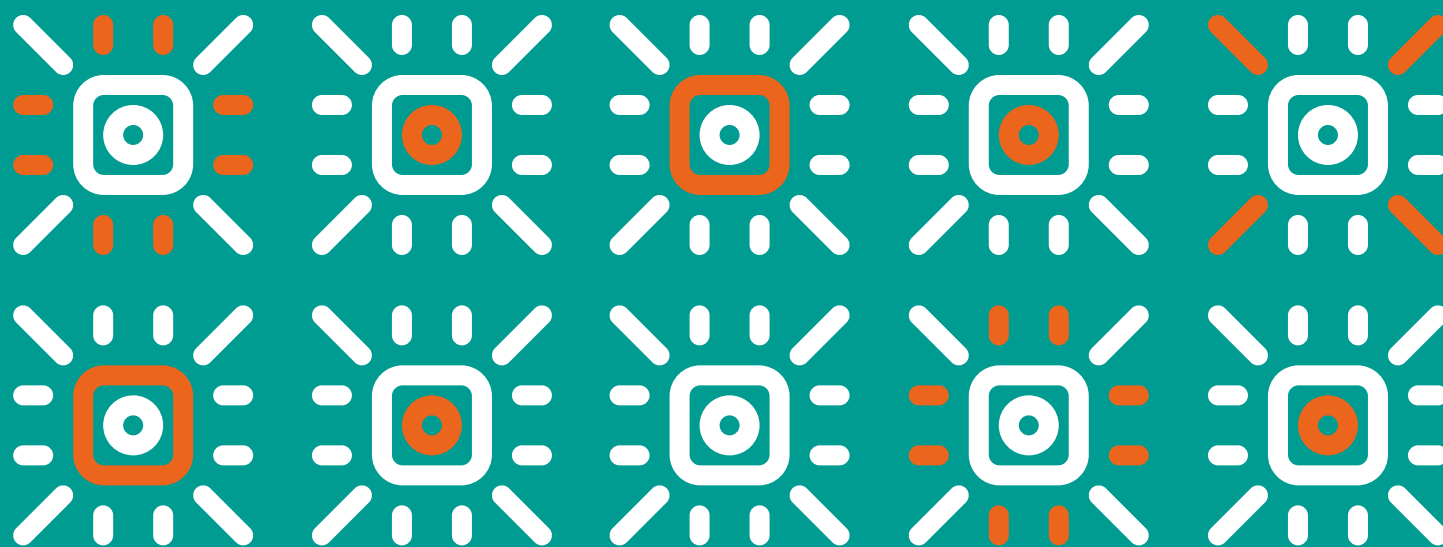


INNOVA

POLÍTICA I+D EMPRESARIAL



CORFO





1) CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

i. Crecimiento y Productividad

- ▶ La innovación constituye la principal fuente de crecimiento de la productividad. La capacidad de las empresas de un país de absorber, adaptar y producir tecnologías determina los niveles y la velocidad del crecimiento económico (*Verspagen, 1991*).
- ▶ Los incrementos en eficiencia producen cambios positivos en la tasa del producto real de los países, que son resultado de cambios tecnológicos transformadores dentro de las economías (*Romer, 1990; Klenow, 1997; Hall, 1999; Fagerberg, 2003; Easterly, 2002; Aghion, 1992*). Estos cambios en el crecimiento son introducidos a la economía por medio de las innovaciones tecnológicas del I+D que tienen un efecto permanente sobre el crecimiento real del PIB, elevando el nivel de vida a medida que la economía avanza hacia un punto de equilibrio (*Falatoon y Safarzadeh, 2006*).
- ▶ Pero el cambio tecnológico no solo tiene efectos en la eficiencia de los bienes y servicios producidos, cuando las tecnologías complementan las habilidades de las personas y las capacidades de las empresas, estas pueden afectar la organización del mercado laboral y de las empresas, y hasta de las políticas e instituciones, teniendo efectos en la estructura salarial del mercado (*Acemoglu et al, 2002*).
- ▶ La apuesta transversal que se hace a nivel mundial al fomento de la I+D+i se debe a que se le considera el principal factor explicativo de las diferencias de ingreso per cápita entre países. El esfuerzo en innovación sería el que afecta el nivel de eficiencia con que son utilizadas las dotaciones de capital y trabajo a nivel productivo.
- ▶ Los desafíos, y las necesidades sociales y productivas son parte de los impulsos que generan nuevas ideas para el mercado, pero la investigación y desarrollo también es capaz de traer nuevas formas de resolver desafíos comunes, cambiar hábitos y necesidades a través de introducción de nuevas herramientas y aparatos (divices) a partir de nuevos descubrimientos, para lo cual el uso intensivo de conocimiento y tecnología se hace indispensable para lograr mayores márgenes de productividad y calidad de vida. Tanto la demanda por nuevos productos, como la introducción de tecnologías (market pull & technology push) inducen la generación de innovación en las sociedades (*Rennings, 2000; Taylor et al., 2005; Johnstone et al., 2009*) y estos tienen efectos directos en la eficacia de la provisión de los bienes y servicios.
- ▶ Los impactos del cambio tecnológico no solo producen aumento de la productividad en el largo plazo, también provocan cambios entre las decisiones de inversión, varía los impuestos sobre la renta de capital y provoca la transformación de consumo a capital productivo y viceversa (*Fisher, 2006; Uhlig, 2003*).

- ▶ Las tasas de retorno sociales a los esfuerzos en I+D son más del doble comparados al retorno del capital físico (*Lederman y Maloney, 2003; Hall, Mairesse y Mohnen, 2009*), y a nivel empresa, el retorno privado también es mayor al del capital, pero mucho más volátil, en promedio las empresas que desarrollan y/o utilizan I+D son 40% más productivos que los que no hacen I+D. Esta diferencia varía entre los sectores, y el caso de España, por ejemplo va desde el 10% al 65% (*Doraszelski, Jaumandreu, 2013*).
 - ▶ Un proyecto de innovación se encuentra envuelto dentro del portafolio de tecnologías que la empresa es capaz de manejar, el que a su vez es altamente dependiente de la historia y trayectoria de la empresa (path-dependence) (*Nelson & Winter, 1982*).
 - ▶ Los recursos y capacidades con que cuenta una empresa no solo determinan si esta es capaz de involucrarse adecuadamente en proyectos de innovación, sino que también limitan el volumen y características de las ideas para innovar, y los métodos y rutinas que puede emplear con éxito.
 - ▶ Las capacidades productivas, de gestión e innovación de la firma afectan tanto la cantidad y alcance de las ideas y objetivos factibles hacia los cuales la empresa puede apuntar, como los montos que puede invertir, la eficiencia con que puede seleccionar los proyectos de innovación, la velocidad con que los puede llevar a cabo y el tipo de actividad a través del cual los puede desarrollar. Estas últimas actividades consideran desde tareas sencillas, como la capacitación y la compra de maquinarias, hasta actividades con mayores niveles de complejidad, como el diseño, la ingeniería y la Investigación y Desarrollo (I+D).
 - ▶ Por otro lado, los métodos a través de los cuales se realizan estas actividades también afectan la eficiencia del proceso de innovación. La aplicación de métodos de innovación que consideran la participación de fuentes externas a la empresa, tanto en las etapas desarrollo como en la de producción y explotación, se consideran particularmente eficaces para la realización de innovaciones de mayor alcance (innovación abierta) (*Chesbrough, 2003*).
 - ▶ Para los países con mercados domésticos pequeños -respecto a población y riqueza per cápita-, la innovación parece ser una consecuencia de la competitividad internacional más que de una planificación estratégica de constituir una ventaja competitiva propia. Por ejemplo, las empresas que invierten en I+D tienen una mayor probabilidad de exportar, pero lo contrario no es cierto (*Benavente, Bravo y González, 2014*).
- ## ii. Fallas de mercado
- ▶ El rol del Estado en la promoción y soporte en la I+D empresarial se justifica desde de fallas del mercado presentes que es necesario solventar.
 - ▶ A pesar de los evidentes beneficios privados que se obtienen a través de la innovación, existen condiciones en los mercados y países por los cuales la parti-

cipación de las empresas en actividades de innovación es inferior a lo socialmente deseado (Navarro, Benavente, & Crespi, 2016) .

- ▶ Los mercados por sí solos no producen eficiencia en la producción y difusión de conocimiento (Arrow, 1962), ya que el conocimiento y **los desarrollos innovativos se comportan como un bien público**, ya que es no excluyente y no rival en el consumo. El conocimiento creado no solo podría ser explotado por la empresa que lo desarrolló, sino que también por todas aquellas que tengan acceso a este, complejizando su apropiabilidad y desincentivando el gasto privado en I+D. En este escenario, las empresas no capturan alguna porción de lo generado con el I+D+i, ni como mínimo los gastos de su propia inversión y realizarían menos I+D+i que el socialmente óptimo; lo que justificaría el rol público en proveer soporte por medio de subsidios e incentivos para la I+D+i privada. Esta situación intenta ser remediada, al menos parcialmente, a través de mecanismos de protección de propiedad intelectual.
- ▶ Otra falla de mercado que dificulta las inversiones en innovación son las **asimetrías de información** que se dan, en contextos de mercado, entre las empresas que desean llevar a cabo proyectos de innovación y las potenciales fuentes de financiamiento, dada la dificultad de estimar riesgos e incertidumbres asociadas al desarrollo de I+D+i. A la inherente incertidumbre que presentan los proyectos que tienen como objetivo innovaciones de carácter radical o la incorporación de tecnologías desconocidas para la realidad local, se suma la brecha de conocimiento sobre los riesgos tec-

nológicos y comerciales que existe entre la empresa innovadora y los potenciales inversionistas. Los altos costos fijos asociados a los proyectos de I+D+i y la incerteza sobre los retornos, hacen que la evaluación de proyectos de I+D+i sea compleja (Dixit & Pindyck, 1994). Esta brecha provoca que se financien e implementen menos proyectos que los socialmente deseados (Hall & Lerner, 2010) .

- ▶ Adicionalmente a las fallas de mercado mencionadas, la visión de la actividad empresarial como parte del Sistema Nacional de Innovación (Lundvall, 1992) permite detectar otra serie de dinámicas que atentan contra el desarrollo tecnológico y la innovación, clasificadas como **fallas de interacción o de coordinación**. Entre las más importantes se cuentan la falta de relaciones cooperativas, entre las empresas, y también entre estas y las instituciones creadoras de conocimiento .
- ▶ Existe además fallas de coordinación , y a veces incompatibilidad, entre los incentivos que cada tipo de institución establece - o a los que responde- cuando decide implementar proyectos de I+D+i. La relación Centro de I+D+i o Universidad – Empresa es un ejemplo que la vinculación no siempre tiene el mejor contexto para operar en este esquema.

iii. Colaboración y Vinculación

- ▶ La colaboración para la innovación implica la participación activa con otras organizaciones en proyectos de innovación conjunta, pero excluye la contratación pura del trabajo relacionado con la innovación. Puede

implicar la implementación conjunta de innovaciones con clientes y proveedores, así como asociaciones con otras empresas u organizaciones (*OECD STI, 2017*).

- ▶ Las empresas se especializan para ser más competitivas y la colaboración les permite utilizar un conjunto más amplio de recursos y conocimientos compartiendo riesgos. Los patrones de colaboración están influenciados por las características del negocio y sus objetivos de innovación. Por ejemplo, las formas de innovación basadas en I + D pueden requerir diferentes tipos de socios. La colaboración con la educación superior o las instituciones públicas de investigación constituye una importante fuente de transferencia de conocimiento para las grandes empresas. En la mayoría de los países, estas empresas suelen tener entre dos y tres veces más probabilidades de participar en este tipo de colaboración que las PYME (*OECD STI, 2017*).
- ▶ Colaborar entre distintas empresas es beneficioso para la generación de conocimiento y tecnología porque crea y encausa las interacciones y permite identificar los potenciales beneficios, pero esta relación no está ausente de inconvenientes ya que la distribución de beneficios no siempre es clara (*De Fuentes & Dutrénit, 2012*).
- ▶ Bajos niveles de actividad en este tipo de interacciones limitan la capacidad innovadora de una economía, disminuyendo las oportunidades de desarrollo de capacidades complementarias entre los agentes, y subutilizando las posibilidades de aprendizaje e innovación (*Carlsson & Jacobsson, 1997*).

- ▶ Esta situación se hace aún más evidente en el desarrollo de proyectos de alta complejidad, en los cuales el conocimiento necesario para su desarrollo se encuentra disperso entre diferentes organizaciones.



2) BENCHMARK

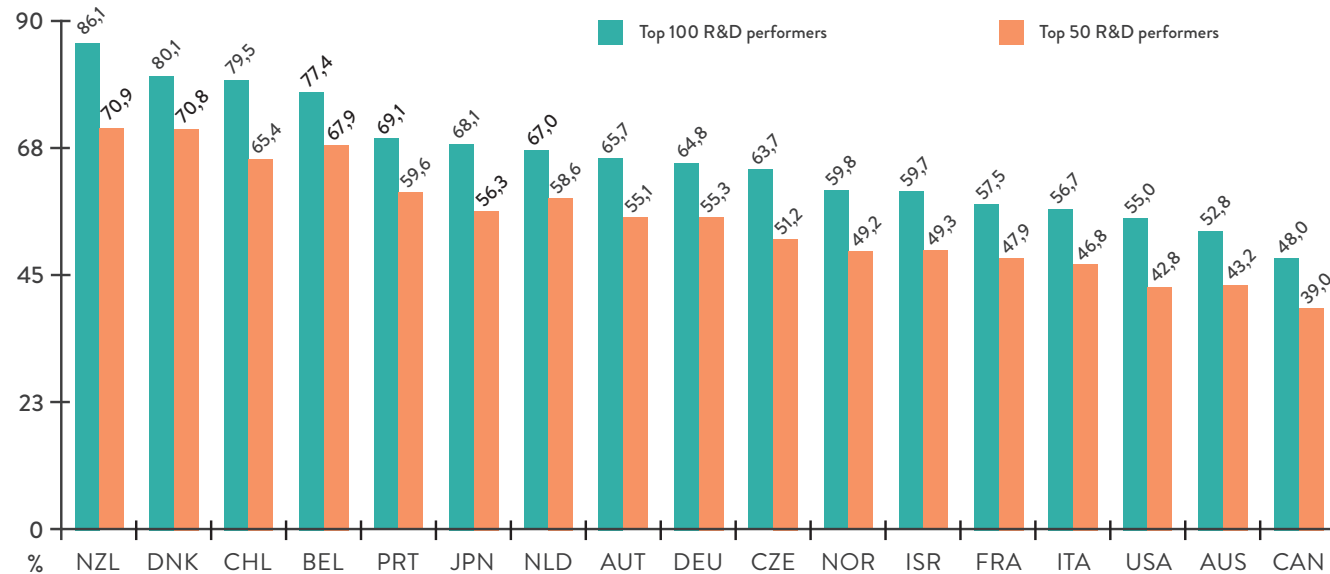
i. I+D a nivel mundial y situación nacional

- ▶ En términos absolutos (con cifras del 2015), Estados Unidos es el país que más invierte en I+D, USD\$463 billones equivalentes al 2,79% de su PIB; le siguen China con USD\$377 billones (2,07% PIB), la Unión Europea (EU28) en su conjunto invierte USD\$346 billones (1,96% PIB), Japón con USD\$155 billones (3,29% de su PIB) y Corea del sur con USD\$74 billones (4,23% PIB).
- ▶ A nivel empresas, Amazon, Volkswagen, Alphabet, Intel y Samsung son las 5 compañías que más invierten más en I+D en el mundo, con un rango entre USD\$ 17 a los 13 billones cada una, lo que representa más que el gasto de algunos países en vías de desarrollo y de algunos países de la OCDE.
- ▶ La I+D es una actividad altamente concentrada, ya que en cada país es un conjunto pequeño de empresas las que representan el mayor % del gasto total. En Canadá y los Estados Unidos las 50 que más gastan en I+D representan el 40% del gasto empresarial en I+D, el 55% en Alemania y Japón, y el 70% en Dinamarca y Nueva Zelanda (*OECD STI, 2017*).

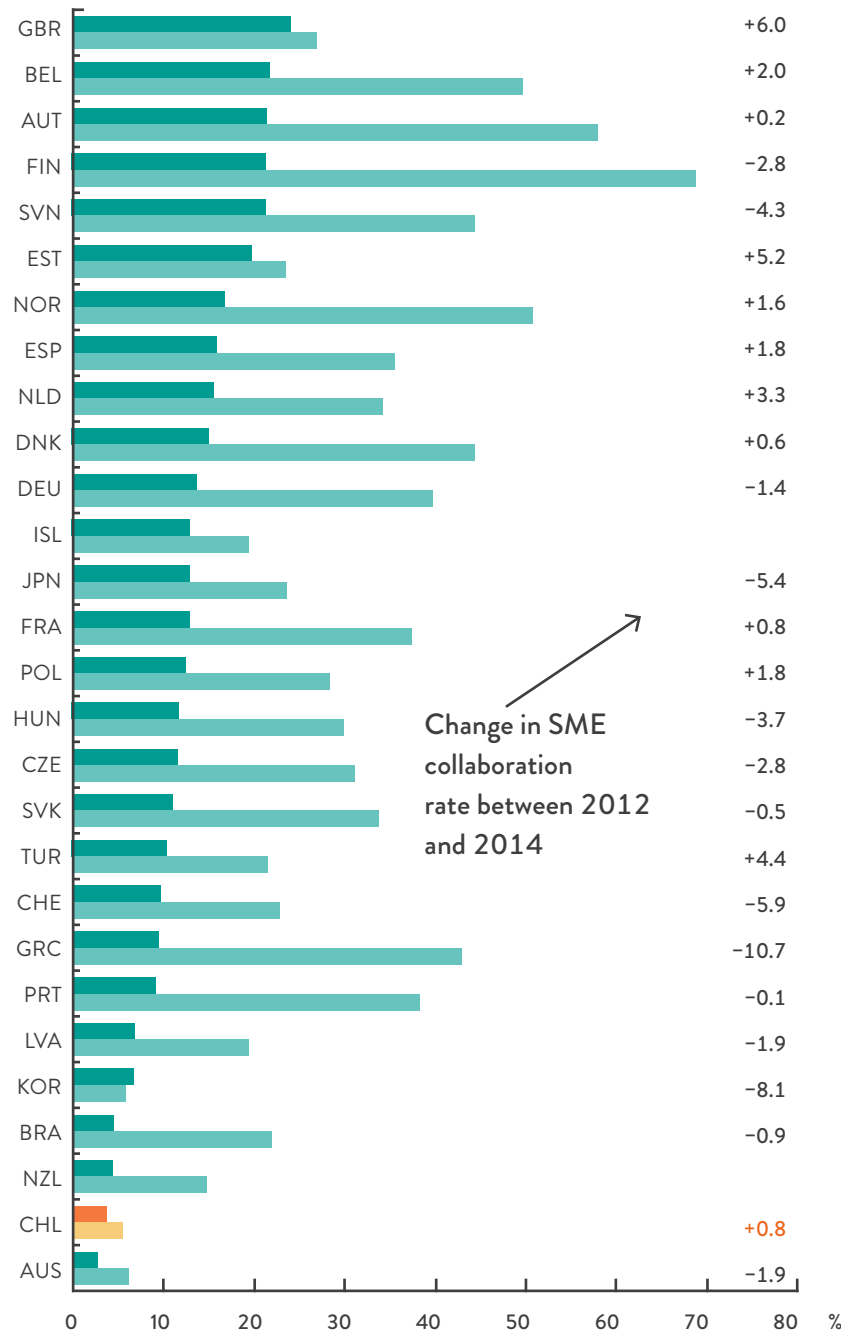
I+D EMPRESARIAL Benchmark

- ▶ En Chile se observa que solo el 11,2% de las empresas han introducido innovaciones tecnológicas (producto o proceso), contra el 35% del resto de los países de la OCDE. Este déficit se mantiene al comparar la tasa de innovación de las PYME. En este segmento, el promedio en Chile es de 12,9% en pequeñas y 23,4% en medianas, mientras que en el resto de la OCDE es 34%. La brecha aumenta al comprar el desempeño innovador de las empresas grandes. En Chile, el 30% de las empresas de gran tamaño ha introducido innovaciones tecnológicas, mientras que en la OCDE esa fracción es de 63% (*10ma Encuesta de Innovación*).
- ▶ Por otro lado, las fallas de coordinación son evidentes en la economía nacional. La innovación en Chile se produce principalmente dentro de los muros de la empresa, desconectadas del resto de los agentes de la economía. Sólo el 14,5% de las empresas activas en innovación tecnológica cooperó con otros agentes en el marco de las actividades de innovación, muy por debajo del 33% promedio en el resto de la OCDE. Inclusive, la naturaleza de los esfuerzos de innovación entrega una importancia muy baja a la I+D, en comparación a la OCDE. Esta brecha se mantiene, incluso si se toma en cuenta la estructura productiva del país (*Maloney & Rodríguez-Clare, 2007*).

Concentración de los top ejecutores de I+D Empresarial, 2014
(OECD STI, 2017)



I+D EMPRESARIAL Benchmark



Empresas colaborando con universidades o centros de investigación, por tamaño (2012-14) (OECD STI, 2017)

■ SMEs
■ Large businesses

- ▶ La escasa inversión en conocimiento y los bajos niveles de colaboración y flujo de conocimientos entre las empresas y el resto de las instituciones del sistema nacional de innovación se reflejan en que sólo el **20%** de ese **5.8%** de innovaciones en producto que se generan son nuevas para los mercados en los que operan, en comparación al 14% que se observa en la OCDE.
- ▶ El gasto en I+D e innovación en Chile —del país y del sector privado en particular— sigue siendo muy bajo. En los países desarrollados, la inversión en I+D es liderada por las empresas en un porcentaje mayor a los dos tercios del gasto total de los países en I+D en promedio. La última encuesta de Gasto en I+D muestra que Chile gastó un **0,37%** del PIB el 2016 (\$613.475 millones). De este gasto, las empresas grandes las son las financiaron un **35.8%** y el Estado un 46.4% del total durante el año (7ma Encuesta I+D).

ii. Agencias

- ▶ Nesta entregó el 2017 un reporte de análisis comparativo sobre las Agencias de Innovación del mundo (Nesta, *Publications, May 2016*) y algunos puntos que destacan son:
 - ▶ La política de innovación comprende un amplio rango de intervenciones públicas que buscan apoyar la generación y difusión de innovación – como la capacidad de generar y adoptar nuevo conocimiento e ideas. Significa aumentar la oferta de recursos para la innovación por medio de subsidios, préstamos, créditos, capacidades; además de crear demanda para promover la innovación a través del sistema e influenciar los mercados por medio de regulación, estándares y usando el inmenso poder de compra de los gobiernos.
 - ▶ En general, considerando los distintos modelos de gobernanza, las agencias de innovación operan con considerable autonomía estratégica y de operación respecto a los ciclos gubernamentales o de los aparatos estatales de los que dependen.
 - ▶ Aun así, las agencias no pueden ser del todo independientes del entorno político y sus procesos. Las agencias que tienen compromisos de inversión a largo plazo en innovación empresarial de alto riesgo, generalmente tienen dificultades para lograr equilibrios con las necesidades y plazos de los agentes políticos, especialmente si ellas son de alto perfil público o con altos presupuestos.

Intervenciones de política pública basadas en metas

Meta	Ejemplos
Aumentar los <i>inputs</i> a la innovación	Créditos tributarios y subsidios a la I+D, apoyo público a la inversión de riesgo
Fortalecimiento de capacidades no financieras (p.e. Acceso a habilidades y <i>expertise</i>)	Soporte para explotar IP, servicios de soporte técnico, migración capacitada y esquemas de movilidad
Mejorando conexiones y complementariedades	Políticas de <i>clusters</i> , apoyo a redes, programas de I+D colaborativa, apoyo a intermediarios
Aumentando la demanda por innovación	Políticas de compras públicas, compras, adquisición precomercial de I+D, estándares, regulación
Mejorar las condiciones de entorno para la innovación	Soporte para el entorno empresarial
Mejorar el discurso y la preparación	Prospectiva y exploración de horizontes, diseño de hojas de ruta tecnológicas

- ▶ Para Nesta, Corfo ha tenido que implementar, desarmar y luego recrear comités de clusters productivos, teniendo que sortear y adaptarse – incluso en estructura interna- a los cambios que las prioridades políticas han tenido en los últimos años dados los giros en 3 gobiernos consecutivos.
- ▶ En este sentido se establecen ciertos *tradeoffs* a considerar. La capacidad de una agencia de innovación para experimentar y tomar riesgos en la forma en cómo ejecuta su *policy* puede disminuir si es que esta tiene buenos resultados y atrae atención política y publica. Esto ha llevado a exponentes de la academia a incluso aconsejar a las agencias a adoptar estrategias de “éxito parcial” y establecerse metas más modestas, como por ejemplo enfocarse en hacer cambios puntuales y efectivos en la economía, más que transformaciones estructurales completas.
- ▶ De la misma forma, los diseñadores de políticas públicas que ponen metas ambiciosas a sus agencias, deben ser realistas en sus expectativas de logro y reconocer que las intervenciones más complejas y de alto riesgo pueden tomar en ser exitosas más tiempo del que exigen los ciclos políticos, o en efecto pueden fallar completamente.
- ▶ El informe destaca que a partir del estudio se condensó una tipología sobre los roles de las agencias de innovación en sus tareas de conformación y maduración de las políticas de innovación, y se incluye una cuarta tipología como propuesta:

“Reparadores” del sistema y mercado	Ofrecen programas para abordar las fallas del mercado y del sistema, y buscan aumentar los niveles de innovación empresarial (como inversión o gasto). Proporcionan fondos y apoyos para reducir el riesgo de los proyectos de I+D, bajo modelos de política neutra o priorizados por sector.
Constructores de Industria	Se enfocan en transformar la economía mediante el desarrollo de nuevos sectores o tecnologías, p.e: industrias de tecnología verde, biotecnología o nanotecnología.
Orientados por Misión	Inducen innovaciones que abordan los principales desafíos sociales y económicos del país. Generalmente operan en los sectores tradicionales de importante gasto en I+D, como defensa, energía, medio ambiente o salud, y aspiran a un cambio radical en los resultados, en lugar de mejoras incrementales.
Optimizadores del sistema *propuesto como ideal*	Con el objetivo de garantizar la competitividad global y continua de una economía innovadora avanzada. El papel sería experimentar con diferentes combinaciones de políticas y programas – para mejora estratégica - y crear sistemas de innovación más efectivos y habilitantes.

- ▶ El estudio de caso de CORFO lo muestra como una de las Agencias con más trayectoria histórica. Y con un presupuesto y proporción de gasto similar en apoyo directo a las empresas (26%-30%) al de VINNOVA Suecia. Corfo destaca por:
 - Modelo organizacional adaptativo: Como resultado de la trayectoria y de los profundos cambios políticos entre los 70’s y los 90’s Corfo desarrolló una habilidad para adaptarse rápidamente a los requerimientos de su entorno socio-político.
 - Foco en el desarrollo de nuevas industrias: Corfo se ha enfocado de manera muy sectorial, desarrollando nuevos sectores estratégicos y reforzando los tradicionales. Más recientemente esta priorización se ha reflejado en la implementación de políticas de *clusters*.

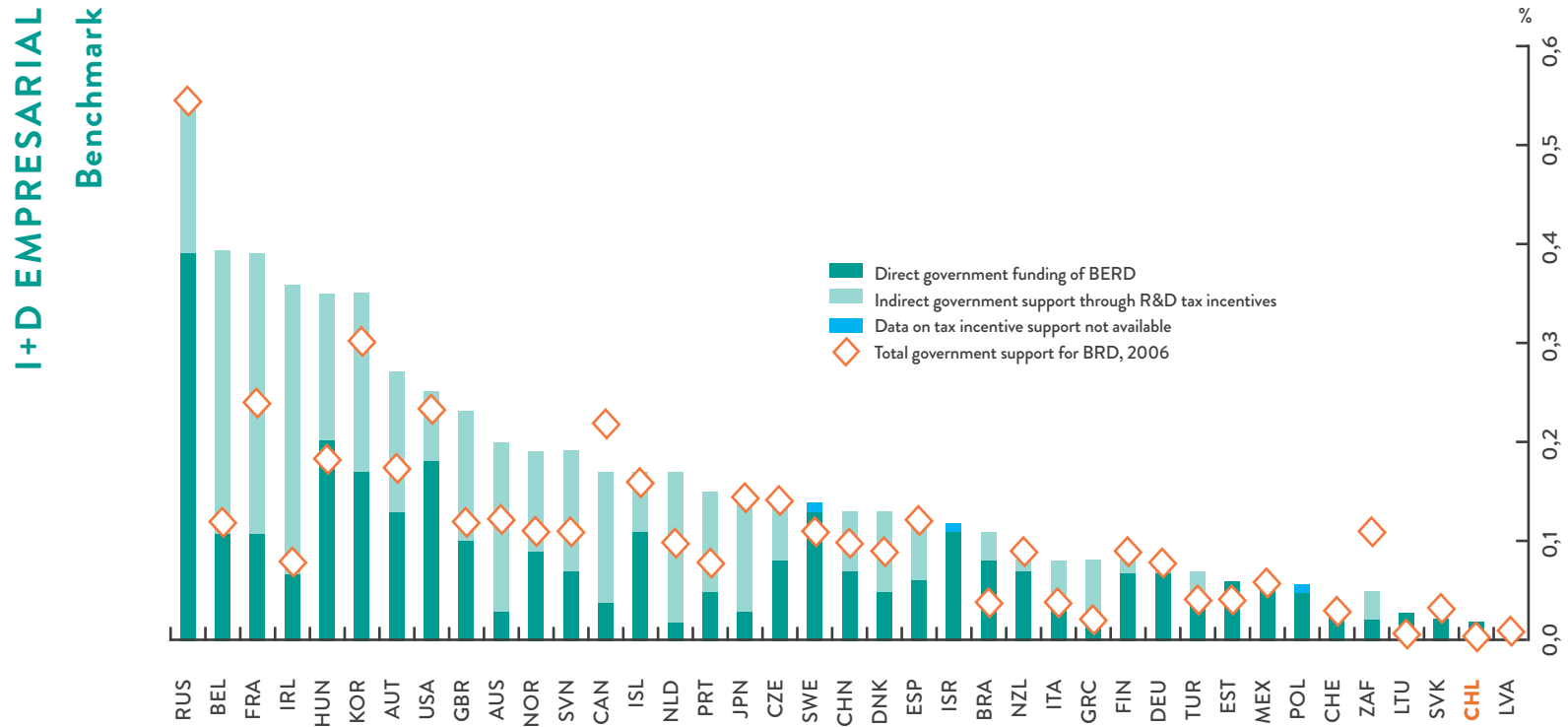
- *Líder regional: Chile destaca como ser el país latinoamericano en desarrollar e implementar políticas y apoyos al emprendimiento (Startup Chile como ejemplo del liderazgo).*
- ▶ En modelo de Agencia sobre la cual se han diseñado e inspirado las modificaciones de Innova en los últimos años, Tekes Finlandia ha marcado los estándares:
- ▶ Tekes, como Agencia Financiamiento para la Innovación, está dirigida y financiada por el Ministerio de Empleo y Economía de Finlandia, y se aboca a:
 - Generar una base robusta de conocimiento en áreas de I+D+i, para incentivar capacidades en actividades innovativas.
 - Aumentar la productividad y los ingresos de las industrias, con foco en jóvenes y pequeñas empresas y empresas en crecimiento.
 - Combinar crecimiento económico con el bienestar de las personas y el medio ambiente, con foco en economías renovables, servicios médicos y sociales de alta calidad y plataformas para la sociedad del conocimiento.
- ▶ Para llevar a cabo las tareas que se posan sobre Tekes, la agencia maneja dos modalidades de operación: 1) un modo reactivo de apoyo a iniciativas basadas en los clientes y orientadas por necesidades de mercado, 2) y un modo proactivo concerniente a medidas políticas específicas en áreas estratégicas. El modo reactivo son postulaciones abiertas para todos los sectores y tecnologías, el proactivo son instrumentos de cooperación en iniciativas de I+D, vinculaciones público-privadas en sectores específicos, y modalidad de cooperación internacional con ciertas agencias internacionales.
- ▶ Tekes ha contado con una amplia gama de instrumentos de apoyo a la innovación, que incluyen subsidios y préstamos, inversiones en capital de riesgo, la facilitación de compras gubernamentales de productos innovadores de PYME y la gestión de grandes asociaciones público-privadas para generar innovaciones en industrias clave. Casi el 90 por ciento del apoyo de Tekes se destina a proyectos de I+D de ‘alto riesgo’. Además alrededor del 40% de los fondos de Tekes son ‘reactivos’, donde las empresas pueden acercarse con una idea innovadora o un proyecto de I+D que no está necesariamente vinculado a programas temáticos específicos. Otro 20% está dedicado a la investigación realizada en los Centros Estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación (SHOK). El veinticinco por ciento se gasta en las áreas de enfoque del programa de Tekes, y el 15 por ciento final se reserva para otras prioridades estratégicas. El gasto total de Tekes el 2014 fue de €500 millones, y el gasto estatal en I+D es de 0,3% del PIB Finlandés, mientras el gasto privado fue del orden del 2,29% del PIB del mismo año (Nesta, Publications, May 2016).
- ▶ Un componente clave en el modelo de intervención de Tekes es la evaluación de resultados y de impacto de la agencia. El marco de referencia del impacto es a través de la evidencia, Tekes encarga un gran número de evaluaciones a nivel de cada programa, destacándose 4 tipos de estudios: 1) econométricos

y estadísticos sobre el efecto de los subsidios, 2) estudios cualitativos, encuestas con métodos variados que estudia los programas y los proyectos, 3) estudios basados en Sfinno, una base de datos gubernamental que concentra toda la data de proyectos de innovación financiados por el gobierno, y 4) estudios basados en los propios sistemas de monitoreo y evaluación de la agencia.

iii. Tipos de apoyo – policy mix

- ▶ Los países pueden elegir entre distintos mecanismos para fomentar, incentivar, y apalancar el gasto privado en I+D que realiza el sector privado. Actualmente las dos modalidades más utilizadas en el mundo son el apoyo directo por medio de subvenciones o subsidios y el apoyo indirecto por medio de incentivos tributarios para la I+D. Los subsidios directos apuntan a proyectos con altos retornos monetarios que benefician a la economía en su conjunto pero que presentan problemas de apropiabilidad o que el desarrollador tenga dificultad para capturar valor de estos, además de compensar las asimetrías de información entre la banca y las empresas, la intangibilidad de las inversiones en conocimiento, y la alta incertidumbre. Mientras que los créditos tributarios reducen el costo marginal del gasto en actividades de I+D donde las empresas son las que deciden qué proyectos financiar.
- ▶ Los subsidios pueden ayudar a atraer fondos adicionales hacia el desarrollo de proyectos, ya que proporcionan un efecto de certificación, a diferencia del incentivo tributario (Takalo y Tanayama, 2010). Los incentivos tributarios no enfrentan sesgos de selección en los proyectos, sólo certifican lo mandado por las leyes, y requieren que la empresa tenga la estabilidad financiera y la capacidad de apropiarse de los retornos de su inversión en innovación para beneficiarse de la medida (Busom et al. 2012).
- ▶ Es más probable que los incentivos tributarios beneficien a las empresas más estables que ya realizan I+D sin enfocarse en sumar a nuevos actores, mientras que los subsidios tienden a aumentar el número de participantes en el I+D (Busom et al., 2012; Arqué y Mohnen, 2012).
- ▶ Frecuentemente los países hacen uso de los dos mecanismos para apoyar la I+D, pero difieren en su combinación y proporción, a este equilibrio se le llama mix de política. El concepto de mix de política se tomó prestado de la literatura de política económica para describir las interacciones y el equilibrio de los instrumentos de política y la coherencia de las tareas estratégicas para la política, proporciona a los políticos un marco conceptual que les permite considerar el diseño de un conjunto óptimo de instrumentos que apoyan la I + D y la innovación.
- ▶ En el caso chileno, se define que la proporción de apoyo directo debe seguir siendo importante en el mix dado que el porcentaje de empresas nacionales que hace innovación sigue siendo bajo: 15,1% (10ma Encuesta Innovación), y en innovación tecnológica el porcentaje es aún menor (11%). Chile no posee todavía un mínimo de actores que movilicen los recursos

Financiamiento público directo y apoyo fiscal para la I + D empresarial (2015), (OECD STI, 2017)



suficientes para aumentar el gasto en I+D en proporción al PIB de países desarrollados y que el incentivo tributario sea por sí sólo apoyo e incentivo suficiente.

- Los efectos que tiene el Incentivo Tributario en las empresas y en el sistema innovador de los países son positivos. Estudios recientes se han enfocado en los efectos en los insumos y productos de I+D (Köhler et al., 2012), pero también en el rendimiento económico que provoca (Cappelen et al., 2007; Czarnitzki et al., 2011). Para el caso chileno, el Ministerio de Economía publicó

en 2017 un estudio de impacto y evaluación de la Ley I+D encontrando que tendría efectos en apalancar recursos privados de cerca del 6% por cada 1% de incentivo tributario adicional (Minecon Estudios, Intelis 2017).

- La evidencia del trabajo de la OCDE sobre nuevas fuentes de crecimiento (Andrews y Criscuolo, 2013) sugiere que los créditos reembolsables pueden ayudar a las empresas más pequeñas y dinámicas, incluidas las nuevas y sin retornos, a beneficiarse inmediatamente de los créditos no reembolsables. Con el tiempo, Chile

debe monitorear de cerca la implementación del actual esquema y considerar la adopción de créditos reembolsables como complemento. Para mejorar los incentivos a las grandes empresas, se podría en el futuro agregar un elemento incremental al esquema existente para proporcionar incentivos mejorados (OECD, 2015)

iv. Policy Mix Innova

- ▶ El informe de “Better Policies” Policy Priorities for Stronger and more Equitable Growth para Chile que la OCDE publicó el 2015, se destaca en marcos generales la política y agenda que ha establecido Chile en las últimas décadas hacia el fomento productivo y el apoyo a la I+D+i, y hace recomendaciones sobre qué aspectos seguir profundizando en este diseño:
- ▶ *El bajo crecimiento de la productividad (PTF) en Chile se debe en parte a las deficiencias de su sistema de innovación. Además de influir en el crecimiento tendencial de la productividad, la innovación es fundamental para diversificar la economía y hacerla menos dependiente de la minería. Chile ha mejorado su configuración de políticas en los últimos años, pero el gasto en I + D e innovación, especialmente por parte del sector empresarial, sigue siendo muy bajo. Si bien las reformas regulatorias discutidas ayudarán a abrir caminos para la innovación, la inversión y el emprendimiento, Chile también necesita actuar en otros frentes para liberar completamente el potencial de innovación de la economía. Esto se puede lograr mediante la mejora de los beneficios tributarios a la I + D, facilitando la entrada y salida de empresas, mejorando la cooperación ciencia-industria, así como mejorando los programas de*

promoción de la innovación y la configuración institucional. La nueva Agenda de Productividad de Chile es un gran paso en la dirección correcta.

- ▶ Las recomendaciones específicas al área I+D+i que respectan al accionar de Innova y Corfo hablan sobre la importancia de (OECD, 2015):
 - *Fortalecer la formulación de políticas de innovación implementando completamente la Agenda de Productividad, facilitando los vínculos entre la industria y la investigación, y promoviendo la coordinación público-privada para explotar los recursos naturales, ayudando a complementar las ventajas comparativas.*
 - *Transformar el Incentivo tributario a la I+ D hacia un crédito reembolsable para las PYMEs, de modo que las nuevas empresas innovadoras puedan beneficiarse más fácilmente, y agregar un elemento a la estrategia general que mejore los reembolsos para inversiones incrementales.*
 - *Expandir el apoyo financiero de grado avanzado en los campos de STEM, especialmente en el programa Becas Chile. que en el caso de Corfo e Innova se trabajan con los programas de capital Humano avanzado y la colaboración-inserción de investigación aplicada desde la academia hacia la industria.*
- ▶ A nivel mundial, se ha avanzado en definiciones formales de políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Se busca que las empresas inviertan más en I+D e innovación, así como en mejorar la eficacia de la combinación de políticas e instrumentos de CTI. En el periodo 2014-2016 los gobiernos del

mundo han sido particularmente activos en cuatro áreas (OECD STI, 2016):

1. Financiar la innovación empresarial y el emprendimiento innovador, especialmente a través de una reconfiguración de su policy mix que se centró en un mayor apoyo a las PYME y su internacionalización.
2. Racionalizar el gasto público en investigación, mejorar los vínculos entre la investigación pública y privada y fomentar la investigación interdisciplinaria y la ciencia abierta.
3. Asegurar el suministro futuro de talento y construir una cultura para la innovación
4. Mejorar la gobernanza de las políticas de innovación, prestando especial atención a la evaluación de políticas y al diseño de políticas responsables de investigación e innovación.

v. Modelo Intervención

- ▶ Innova trabaja, por medio de distintos mecanismos de intervención, las distintas dimensiones accionables en las empresas para incentivar un mayor potencial de crecimiento orgánico de ellas y lograr efectos en la competitividad y productividad tanto de las empresas, como eventualmente, de las industrias y la economía nacional.
- ▶ El trabajo de las dimensiones accionables de implementación para el desarrollo de innovación e I+D basada en soluciones (productos / procesos / servicios) que, en su desempeño en el mercado nacional,

regional o internacional, impacten los niveles de competitividad y productividad de las empresas.

- ▶ Los elementos del *policy mix* que trabajan con los incentivos para que las empresas desarrollen innovación e I+D, basan su campo de acción en los distintos niveles de complejidad de los desafíos y los elementos y capacidades necesarias en las empresas para que esto suceda.
- ▶ Los proyectos basados en investigación y desarrollo (I+D) buscan desarrollar soluciones (productos / procesos / servicios) innovadoras a desafíos productivos complejos y en el horizonte del conocimiento, a través de investigación básica, aplicada y desarrollo experimental.

ACCIONABLES

PROYECTOS DE INNOVACIÓN

Foco en el desarrollo y trabajo de etapas tempranas de proyectos que impliquen testeo y prototipado de soluciones, y en el entrenamiento de la gestión y estrategia del paso de conceptos a prototipos en los procesos de innovación.

COMPLEJIDAD DEL I+D+I

PROYECTOS DE I+D

Foco en el desarrollo y trabajo de etapas avanzadas de proyectos que impliquen prototipado y validación de productos con cercanía a mercado, y en el entrenamiento de las capacidades y recursos necesarios para desafíos de alto riesgo y complejidad.

I+D EMPRESARIAL
Benchmark

- El modelo considera las fallas expuestas según los problemas que estas implican para el funcionamiento de la economía, y se busca trabarlas por medio de los incentivos diseñados, cada uno con características específicas de los objetivos y resultados que persiguen.

		FALLAS				SE ACCIONA POR INCENTIVOS	
		asignación de recursos apropiabilidad de resultados asimetrías de información coordinación y cooperación				CONTRATOS TECNOLÓGICOS	Ley de incentivo tributario a la I+D _con foco en transferencia de capacidades entre entidades _dónde se encuentran las capacidades de la empresa _con necesidad de VC estatal _para necesidades y desafíos de alta complejidad e impacto potencial
						I+D APLICADA	
						ALTA TECNOLOGÍA	
						PORTAFOLIO I+D+I	
PROBLEMAS	sub inversión en I+D+i: de recursos propios de la empresa dificultad de acceso a financiamiento externo	el conocimiento y los productos del I+D se comportan como un bien público en escenarios de alta competencia, transparencia y transferencia	incertidumbre en la gestión de riesgos y estimación de retornos incertidumbre en el cumplimiento de normas y contratos	incertidumbre e intereses de producción de las partes desalineadas	_por complemento y combinación de incentivos a la inversión		

- Los instrumentos se diagraman de la siguiente forma según sus particularidades:

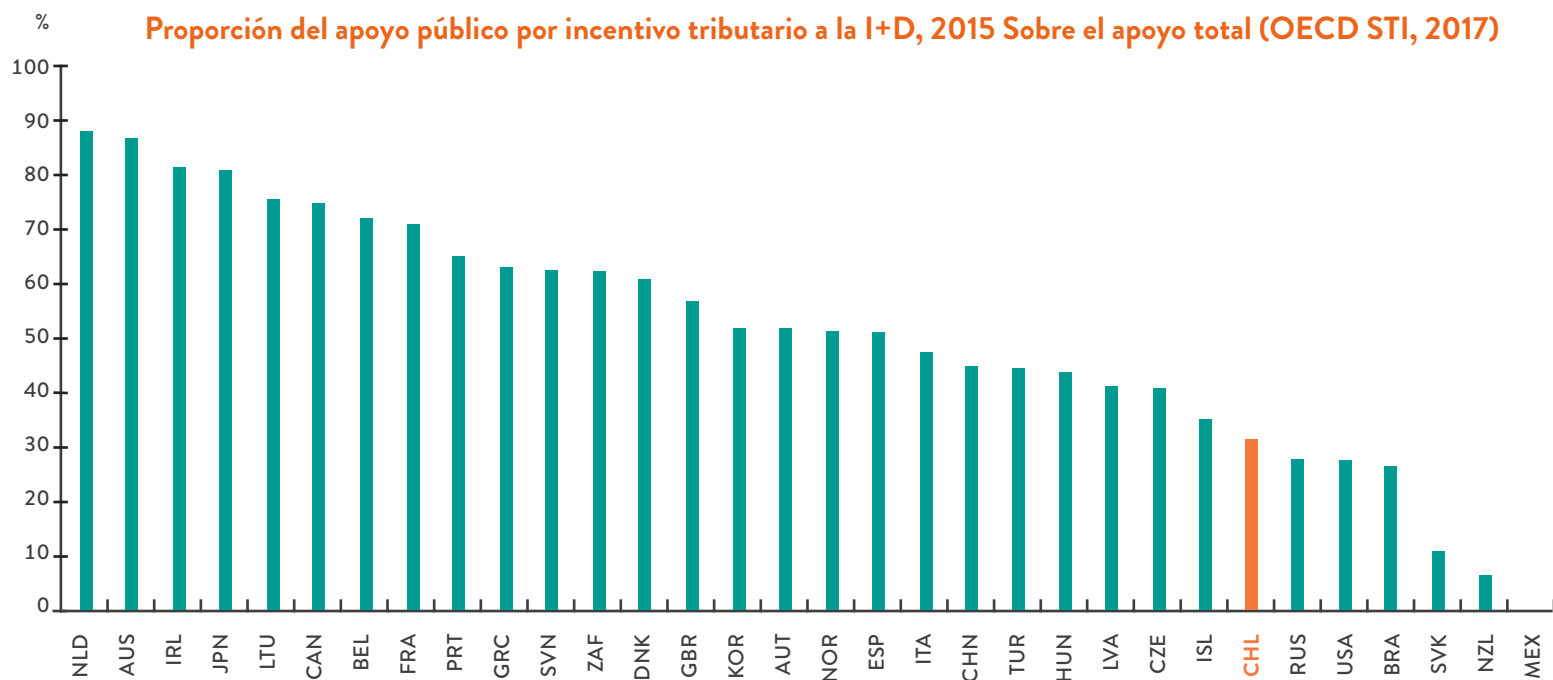


- ▶ A partir del 2015, y en línea con las recomendaciones OCDE, Innova reconfiguró su oferta de apoyo al I+D+i, considerando un modelo general que se hiciera cargo de las distintas fallas identificadas, las etapas de madurez y complejidad del I+D necesario, distintos modelos de colaboración y de uso de capacidades internas y externas de las empresas.
- ▶ La política de apoyos directos (subsídios por fondos concursales en cofinanciamiento de proyectos) se complementa con la Ley de Incentivo Tributario a la I+D como mecanismo paralelo de certificación de gastos en actividades de I+D acorde con las prácticas de mix de política pública que corresponden al estadio

de desarrollo y complejidad económica productiva del país, y dónde se sitúan hoy sus necesidades de fomento.

vi. Ley de Incentivo Tributario a la I+D

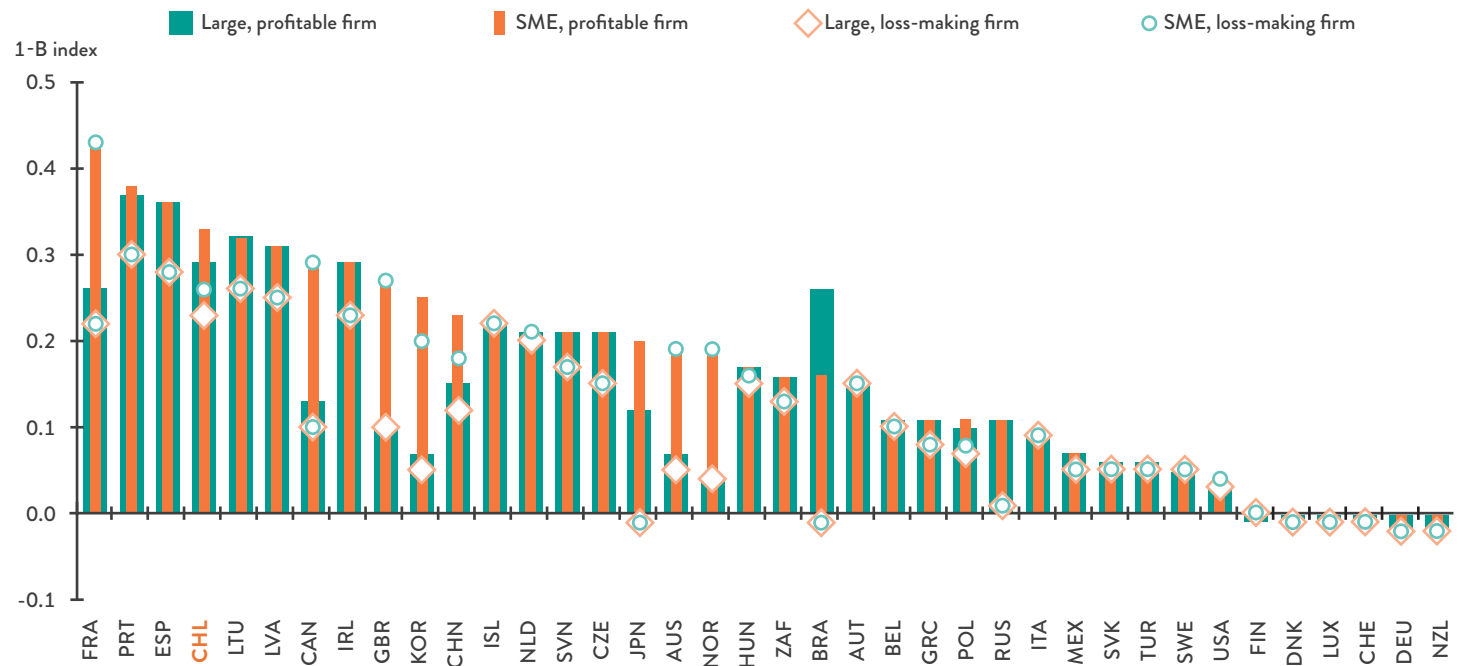
- ▶ Chile, en su política de incentivos a la I+D, la proporción de apoyo a la I+D que se realiza por medio de incentivos tributarios es cercano al 30%, explicándose por la necesidad aun de mantener un policy mix que reconoce que el país aún necesita apoyo directo para incentivar adicionalidades de gasto en I+D. (OECD STI, 2017)



I+D EMPRESARIAL Benchmark

- ▶ Según el costo del crédito tributario y las ejecuciones de gesto de cada país es posible calcular el nivel teórico del apoyo fiscal necesario por cada unidad de gasto adicional en I+D que realizarían las empresas (según sus características de tamaño y rentabilidad). Las disposiciones sobre reembolsos (certificaciones del gasto) y traspasos (gastos reales a futuro) se utilizan a veces para promover la I + D en empresas que de otro modo no podrían utilizar sus créditos o asignaciones (consideraciones de adicionalidades). (OECD STI, 2017)
- ▶ 18 países de la OCDE ofrecen incentivos reembolsables o equivalentes, y este tipo de apoyos tienden a ser incentivos más favorables para las pymes y las empresas jóvenes frente a las grandes empresas.
- ▶ El comportamiento de las postulaciones y certificaciones de los últimos 9 años, junto con los estudios (nacionales e internacionales) que se han realizado a sus efectos y operación, plantean una serie de desafíos y posibles modificaciones al mecanismo de la Ley que pudiesen significar mejoras en su eficiencia de uso e incentivos.

Proporción del apoyo público por incentivo tributario a la I+D, 2015
Sobre el apoyo total (OECD STI, 2017)



- ▶ Los objetivos son simplificar y modificar procesos para accesibilizar el mecanismo tanto a PYMEs como a grandes empresas; volviendo el mecanismo atractivo y accesible a las primeras, y más profundo y sistemático para las segundas.
- ▶ Un estudio de la comisión europea distingue 22 mejores prácticas para beneficios tributarios a la I+D, de las cuales la subdirección de Incentivo Tributario de Corfo reconoce que Chile cumple con el 82% de ellas (EC, *Taxation*, 2014).
- ▶ Las propuestas que se desprenden y que plantean desafíos para el futuro del uso e implementación del mecanismo para Chile son:
 - Simplificar el proceso de certificación de proyectos para empresas que demuestren cumplir con ciertos estándares.
 - Simplificar requerimientos de manifestación de intención y rectificación.
 - Especificar y hacer más exigentes los requerimientos para la inscripción en el Registro de Centros de I+D (actividades de I+D realizadas, recursos humano, infraestructura y equipamiento).
 - Profundizar y ampliar los mecanismos de postulación conjunta a la Ley I+D para los proyectos que obtengan cualquier apoyo público la I+D, y los mecanismos de coordinación con otras agencias/ servicios públicos que esto requiera.
 - Modificar el concepto “Extramuros o Contratos” para la certificación de actividades de I+D sin diferencias entre contratos y proyectos.
- Adaptar las consideraciones de la Ley I+D al nuevo régimen de la reforma tributaria, como incorporar a las empresas que se adscriben al régimen de contabilidad simplificada.
- Implementar un régimen estilo Patent Box que permitiría una rebaja en la tasa de impuesto a la renta de primera categoría a los ingresos generados por concepto de la explotación de patentes de invención concedidas en Chile.
- Establecer beneficios para el Corporate Venture Capital, estableciendo un crédito tributario al impuesto de primera categoría (por concepto de inversión) a empresas que adquieran start-ups o emprendimientos de base tecnológica.
- Ampliar concepto de gastos elegibles de la Ley I+D, en consistencia con las normas y tendencias internacionales (Frascati).
- Aumentar el tope anual de crédito tributario a 45.000 UTM (3,5 millones de dólares) conforme a los estándares internacionales.
- Establecer mecanismos de reembolso de beneficios tributarios a la I+D para MiPymes. Permitiría reembolsar el monto sobre el cual se certifica crédito tributario en caso que estén en situación de pérdida o no tengan impuesto suficiente contra el cual aplicar el beneficio.



3) MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

- ▶ “La creación de un ecosistema de innovación público-privado simbiótico (más mutualista) requiere nuevos métodos, métricas e indicadores para evaluar las inversiones públicas y sus resultados. Sin las herramientas adecuadas para evaluar las inversiones, los gobiernos tienen dificultades para saber cuándo operan en los espacios existentes y cuándo están haciendo que sucedan cosas que de otro modo no hubieran sucedido. El resultado: inversiones insuficientes, limitadas por el paradigma tecnoeconómico que depende de la trayectoria prevaleciente. Una mejor forma de evaluar una inversión dada sería considerar los diferentes tipos de ‘derrames’, incluida la creación de nuevas habilidades y capacidades, y si esto condujo a la creación de nuevas tecnologías, sectores y mercados.” (Mazzucato, 2013).
- ▶ El sello de cada sistema de monitoreo y evaluación se debate entre el accountability que se deben llevar de los gastos públicos, los datos para el apoyo de la gestión técnica de los proyectos, y la información de resultados para el rediseño de los programas. En un escenario ideal abarcar estas tres esferas es lo óptimo, pero es difícil de gestionar (P.Shapira, S.Kuhlmann, 2003).
- ▶ Chile tiene varios programas de promoción de la innovación bien diseñados, que buscan abordar una antigua división entre empresas y universidades en el sistema de innovación de Chile. Sin embargo, la escala y el uso de los programas no ha sido lo suficientemente como para



tener un impacto sustancial. De hecho, menos del 1% de las empresas en el sector formal han solicitado y recibido apoyo de éstos. Para impulsar la adopción y garantizar la rentabilidad de los programas, deben diseñarse para que puedan ser evaluados adecuadamente. Con base en una revisión periódica de los programas, aquellos que han sido evaluados positivamente deben ampliarse y otorgarse un mayor grado de estabilidad política, mientras que aquellos que se consideran ineficientes deben cerrarse o revisarse (OECD, 2015).

i. Modelo y sistema :

- ▶ El modelo de M&E considera la utilización de ciertas dimensiones categorizadas como adicionalidades de entrada, de salida y comportamentales que son prácticas deseables en la línea con los objetivos de Innova que cambien en las empresas por efecto del apoyo recibido. Las adicionalidades se refieren a la diferencia que hace una política en el comportamiento de las empresas respaldadas (Buisseret et al., 1995; Georghiou, 2002). El interés en la adicionalidad

del comportamiento proviene del hecho de que los conceptos tradicionales de adicionalidad de entrada y salida se consideran limitados en términos de capturar de manera integral el impacto de la intervención pública en el proceso de innovación en sí (Georghiou, 2002; Falk, 2007).

- ▶ Estas adicionalidades son variables que se van monitoreando en distintas instancias e informes para poder

apoyar de mejor manera las iniciativas, y poder tomar decisiones de cierre anticipado sobre las que indiquen que no obtendrán los resultados esperados, y así no alargar proyectos innecesariamente y proteger el correcto uso de fondos públicos.

- ▶ Se diseñó un modelo de adicionalidades respectiva a los incentivos de I+D empresarial según:

		MSyE			
		adicionalidad			
intervención		input: decisiones de la empresa en cuanto disponibilización de insumos para realizar I+D que no sustituya la inversión que naturalmente harían	comportamiento: cambios en comportamiento a partir de la experiencia en un proyecto de I+D+i que evidencien aprendizajes y cambios en la manera que la gestionan	output: repercusión de las actividades y desarrollos del I+D en productos y/o resultados concretos que generen beneficios a la empresa	
contratos tecnológicos	ley de incentivo tributario a la I+D	_con foco en transferencia de capacidades entre entidades _ dónde se encuentran las capacidades de la empresa	_ intensidad de innovación: gasto en actividades de I+D+I / total de ventas empresa	_creación de nuevos bienes y servicios	
I+D aplicada				_incorporación de nociones de I+D+i en la estrategia empresarial	_ingreso a nuevos mercados o mayor participación en los actuales
alta tecnología				_formalización de actividades y estructura conducentes a la realización de I+D+i en la empresa	_aumento en productividad (output/input)
portafolio I+D+i				_proporción de trabajadores dedicados a I+D+i en la empresa	_solicitud de patentes u otra propiedad industrial _aumento en ganancias netas
		_ por complemento y combinación de incentivos a la inversión			

I+D EMPRESARIAL

Monitoreo, Seguimiento y Evaluación

- ▶ Con esto se posibilita dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos de los programas, y se recibe el feedback necesario para poder rediseñar diseños de programas, mejorar sus resultados, y eventualmente finalizar con programas que han cumplido su propósito.



Medir:

- ▶ El proceso de levantamiento de datos comienza en la postulación de las empresas a los programas de I+D, en las que se recolecta información de entrada de las empresas a través de una línea base que caracteriza el tipo de proyecto y la empresa en su “momento inicial”.
- ▶ El Modelo de Seguimiento Técnico (ST) de los proyectos, y el monitoreo y evaluación (M&E) de los instrumentos de la política de innovación fueron construidos a partir de diseño formal de los modelos de intervención de cada instrumento que compone el eje.
- ▶ Las teorías de cambio (acciones previstas para la obtención de los resultados y objetivos propuestos) y fichas RAI (racionalidad del instrumento), se elaboran para declarar las etapas causales de la intervención pública y elaborar así los indicadores que miden el cumplimiento de los objetivos de la línea y los datos de las variables que son necesarias de recopilar para construir estos indicadores.

Evaluar:

- ▶ La data e información que se levanta a lo largo de la vida del proyecto y a lo largo de la vida (cíclica) de los programas e instrumentos se evalúa según distintos niveles de agregación y según la unidad de análisis que se está trabajando, diferenciándose los usos del ST de los propósitos del M&E.

ii. Seguimiento Técnico

- ▶ En función de los objetivos del conjunto de los programas de I+D, los indicadores que los miden y los criterios técnicos de un buen desarrollo de un proyecto tecnológico o de innovación, el seguimiento técnico determina los “puntos de contacto”, fases o hitos que son necesarios para que:
 - Se entregue la información administrativa necesaria para dar cumplimiento a las obligaciones del beneficiario por haber recibido el beneficio público del subsidio.
 - Se conozca el avance de ejecución de acuerdo a los objetivos particulares de cada proyecto.
 - Se capturen los datos necesarios para monitorear el desarrollo y cumplimiento de los indicadores asociados a la línea.
 - Según criterios de racionalidad de inversión pública, se cesen los proyectos que no cumplan una fase crítica o se dé por concluidos por el término exitoso del trabajo.

- ▶ En este eje se han priorizado:
 - Cumplimientos técnicos para resultados positivos en: pruebas de concepto, fases de experimentación y obtención de resultados tempranos;
 - Ventas tempranas de productos, el valor en riesgo de la cartera (VAR), apalancamiento de inversiones privadas.
 - Competitividad de los productos obtenidos, introducción a nuevos países y mercados, obten-

ción de propiedades intelectuales, entre otros particulares.

iii. Monitoreo y evaluación

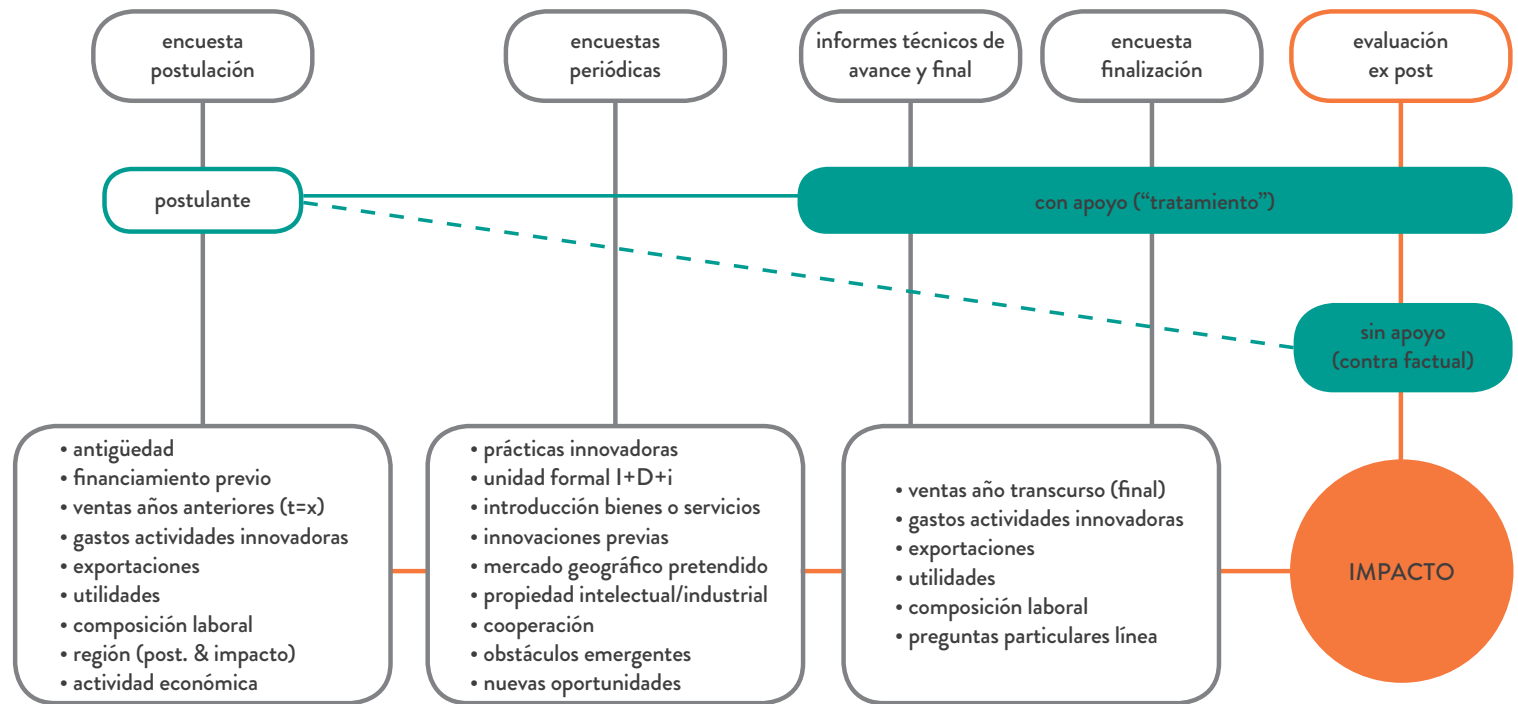
- ▶ El Monitoreo y Evaluación es necesario para poder determinar el desempeño del instrumento y constatar los efectos del apoyo técnico y financiero de Innova. La recolección de datos a través del tiempo, permite caracterizar – bajo distintas dimensiones referentes a las adicionalidades- a las empresas usuarias de los programas (beneficiarios o grupo con “tratamiento”).

- ▶ Para poder hacer la evaluación de los efectos reales, se construye un grupo de comparación (control o contra factual), para luego mediante distintas metodologías de evaluación de resultados e impacto poder conocer el desempeño de los programas y si los resultados de la empresa se deben a causa del apoyo o por factores externos.

- ▶ Estos indicadores se agrupan en dos, 1) indicadores intermedios correspondientes a elementos de proceso y resultados al finalizar el proyecto y 2) indicadores de impacto, conducentes a verificar efectos del apoyo de Innova en las empresas al largo plazo.

I+D EMPRESARIAL

Monitoreo, Seguimiento y Evaluación



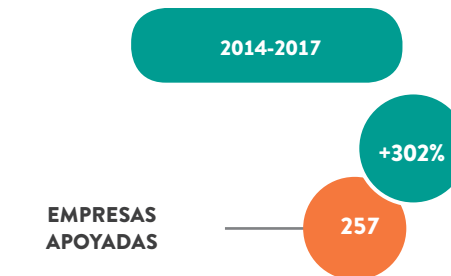
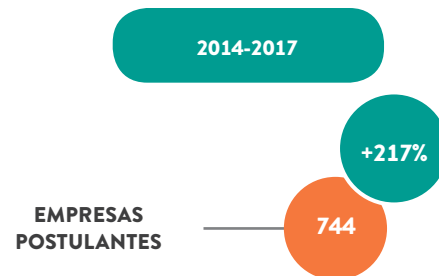
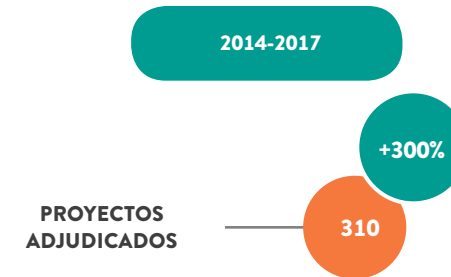
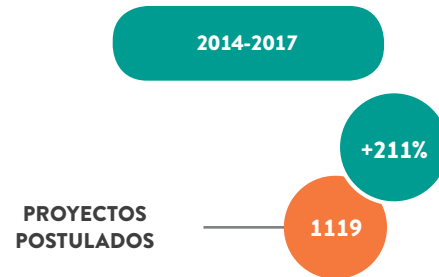
- ▶ Para los programas de I+D empresarial, se busca como resultado – más allá del ámbito del proyecto financiado - que
 - Las empresas y sus equipos formulen proyectos de I+D con sus respectivos modelos de negocios para extraer el valor de mercado de sus innovaciones y además puedan proteger o licenciar sus invenciones a otras empresas, y así pueda generarse mayor difusión tecnológica en el ecosistema nacional.
 - Las empresas sean capaces por sí solas de buscar financiamiento del sector privado para sus proyectos de I+D, a propósito de haber señalado y demostrado capacidades innovativas al mercado.
 - Las empresas desarrollen proyectos de forma colaborativa, además de resolver los distintos modelos de repartición de derechos y beneficios sobre los resultados obtenidos, y así robustecer el ecosistema de innovación en las empresas nacionales.
 - Las empresas desarrollen de forma autónoma proyectos sofisticados de I+D, teniendo a su haber un portafolio de proyectos de este tipo y que puedan gestionarlo adecuadamente.



4) RESULTADOS 2014-2018

- ▶ En general, el rediseño del eje y el diseño de un policy mix comprehensivo significó un aumento importante en la actividad y desarrollo de proyectos con componentes de I+D.
- ▶ Durante los últimos cuatro años Innova destinó un 35% de su presupuesto acumulado - más de \$55.259 millones - al eje de I+D Empresarial con 310 proyectos beneficiados a través de los distintos instrumentos de subsidios.

- ▶ Tanto las postulaciones, como la asignación de recursos a la I+D Empresarial, han aumentado considerablemente durante los últimos años. Durante los últimos 4 años se recibieron un total de 1.119 proyectos postulados a los programas de I+D Empresarial, un 211% por sobre la base de comparación histórica.
- ▶ Las postulaciones fueron presentadas 744 empresas, y se apoyó a 257 de ellas, un 302% por sobre la base de comparación histórica.

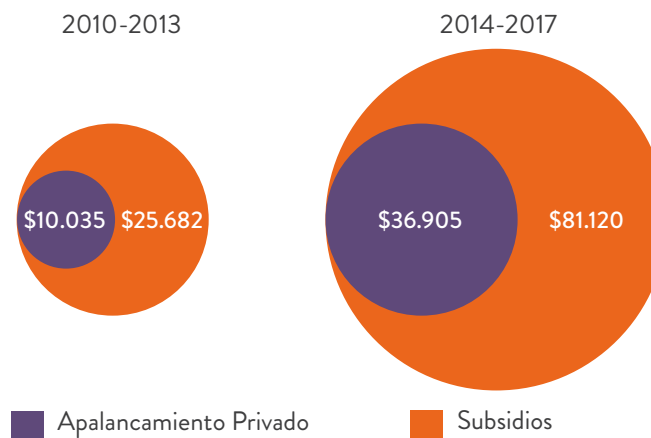


I+D EMPRESARIAL Resultados 2014-2018

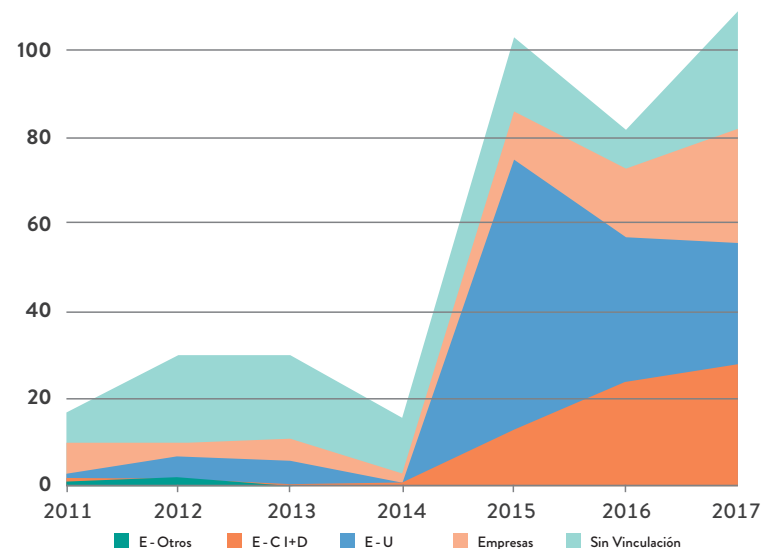
- ▶ De los 310 proyectos apoyados, el 56.7% de ellos corresponden a Contratos Tecnológicos. El 83% de estas empresas son nuevos usuarios de Innova, y el 97% no contaba con apoyos anteriores para desarrollar I+D. Además, el 70% de ellas corresponden a PYMES.
- ▶ El aumento en la demanda y en la ejecución de proyectos demuestra una intensificación en la realización de actividades de I+D+i por parte del ecosistema, y se toma como una declaración abierta del potencial efectivo por parte del sector empresarial e industrial en Chile para sistematizar la realización de innovación e I+D.
- ▶ La ejecución de estos proyectos implica que el gasto en I+D se ha multiplicado por 3, pasando de un total de \$ 25.682 millones en los años anteriores a \$ 81.120 millones en los últimos 4 años. A nivel de apalancamiento privado, este pasó de ser un 39% (\$10.035MM) un 45% (\$36.905MM) de gasto total de los proyectos.
- ▶ Esto implica que por cada \$100 de aporte público a la ejecución de proyectos de I+D, las empresas invierten \$83,5 adicionales.
- ▶ El diseño del policy mix ha logrado incentivar y formalizar proyectos que se desarrollan en colaboración entre empresas y centros expertos como Universidades o Centros de I+D. Del total de proyectos apoyados entre 2014-2017 (310) iniciativas un 79% tienen algún grado de vinculación (244), y 176 corresponden a la línea de Contratos.

- ▶ De los proyectos realizados en colaboración con alguna entidad experta, el 77% de ellos es con Universidades o con Centros de I+D+i.

Gasto Total en I+D+i (MM\$)



N° de proyectos I+D Empresarial y tipo de vinculación

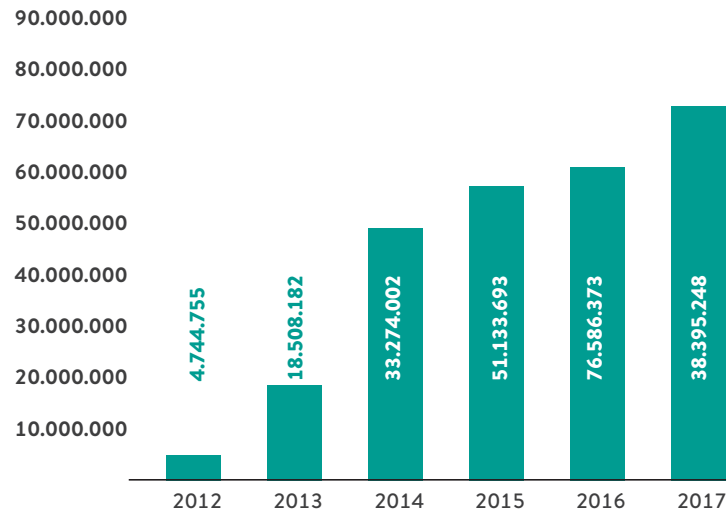


I+D EMPRESARIAL

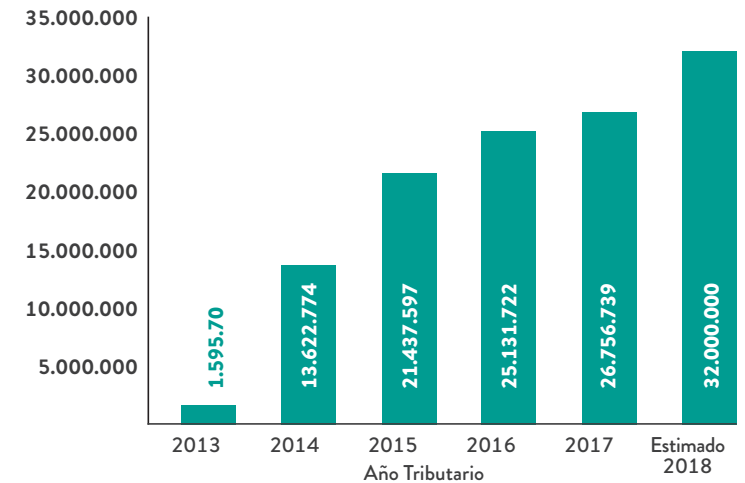
Resultados 2014-2018

- ▶ Los proyectos que hicieron uso de los beneficios de la Ley I+D han aumentado de 22 el año 2012 (año que se introdujeron cambios al reglamento que permitieron certificar proyectos) a 158 el 2017. Desde este año, en total se han certificado 876 proyectos, pertenecientes a 660 empresas, por \$ 222.642 millones. El 52% (\$114.981 millones) de este monto total se certificó entre los años 2016 y 2017.
- ▶ A partir de 2015 se estableció la postulación conjunta entre instrumentos de subsidio y la Ley de Incentivo Tributario a la I+D. Del total de proyectos certificados desde 2015 al 2017, el 19% corresponde a proyectos beneficiados por subsidios.

Montos certificados por Ley de I+D, M\$



Gasto Efectivo (rendido y aprobado), M\$



ANEXO**Bibliografía**

1. Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of economic literature*, 40(1), 7-72.
2. Aghion, P., & Howitt, P. (1990). A model of growth through creative destruction (No. w3223). National Bureau of Economic Research.
3. Arqué-Catells, P., & Mohnen, P. (2012). Sunk costs, extensive R&D subsidies and permanent inducement effects.
4. Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors* (pp. 609-626). Princeton University Press.
5. Bravo-Ortega, C., Benavente, J. M., & González, Á. (2014). Innovation, exports, and productivity: Learning and self-selection in Chile. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(sup1), 68-95.
6. Buisseret, T. J., Cameron, H. M., & Georghiou, L. (1995). What difference does it make? Additionality in the public support of R&D in large firms. *International Journal of Technology Management*, 10(4-6), 587-600.
7. Busom, I. (2012). Tax incentives or subsidies for R&D?
8. Cappelen, A., Raknerud, A., & Rybalka, M. (2007). The effect of R&D tax credits on firm performance.
9. Chesbrough, H. W. (2006). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
10. Czarnitzki, D., Hanel, P., & Rosa, J. M. (2011). Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: A Microeconomic Study on Canadian Firms. *Research Policy*, 40(2), 217-229.
11. Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press.
12. Doraszelski, U., & Jaumandreu, J. (2013). R&D and productivity: Estimating endogenous productivity. *Review of Economic Studies*, 80(4), 1338-1383.
13. Easterly, W., & Levine, R. (2001). What have we learned from a decade of empirical research on growth? It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models. *The World Bank economic review*, 15(2), 177-219.
14. EU, Taxation Papers, 2014. A Study on R&D Tax Incentives https://ec.europa.eu/taxation_customs/publications/taxation-services-papers/taxation-papers_en
15. Fagerberg, J. (2003). Schumpeter and the revival of evolutionary economics: an appraisal of the literature. *Journal of evolutionary economics*, 13(2), 125-159.
16. Falatoon, H., & Safarzadeh, M. R. (2006). Technological innovations and economic prosperity: A time series analysis. *Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali*, 53(2), 240-248.
17. Falk, R. (2007). Measuring the effects of public support schemes on firms' innovation activities: Survey evidence from Austria. *Research Policy*, 36(5), 665-679.

18. Fisher, J. D. (2006): "The Dynamic Effects of Neutral and Investment-Specific Technology Shocks," *Journal of Political Economy*, 114, 413–451.
19. Georghiou, L. (2002). Impact and additionality of innovation policy. *Innovation Science and Technology IWT Observatory*, 40, 57-65.
20. Glennie, A., & Bound, K. (2016). How innovation agencies work.
21. Hall, B. H., & Lerner, J. (2010). The financing of R&D and innovation. In *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 1, pp. 609-639). North-Holland.
22. Hall, B. H., Mairesse, J., & Mohnen, P. (2010). Measuring the Returns to R&D. In *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2, pp. 1033-1082). North-Holland
23. Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *The quarterly journal of economics*, 114(1), 83-116.
24. Johnstone, N., Hascic, I., & Popp, D. (2008). Renewable energy policies and technological innovation: Evidence based on patent counts (No. w13760). National Bureau of Economic Research.
25. Klenow, P. J., & Rodríguez-Clare, A. (1997). The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far? *NBER macroeconomics annual*, 12, 73-103.
26. Köhler, C., Larédo, P., & Rammer, C. (2012). The Impact and Effectiveness of Fiscal Incentives for R&D: Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention. Manchester Institute of Innovation Research.
27. Lederman, D., & Maloney, W. (2003). R&D and development.
28. Lundvall, B. A. (1992). *National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter, London.
29. Maloney, W., & Rodríguez-Clare, A. (2007). Innovation shortfalls. *Review of Development Economics*, 11(4), 665-684
30. Mazzucato, M. (2013). *The entrepreneurial state: Debunking the public vs. private myth in risk and innovation*. Anthem, London.
31. Minecon 2017, Estudios. Intelis - Estudio de evaluación de la Ley de Incentivo Tributario a la Inversión en I+D. <http://www.economia.gob.cl/2017/04/27/informe-final-evaluacion-ley-id.htm>
32. Navarro, J. C., Benavente, J. M., & Crespi, G. (2016). The new imperative of innovation: policy perspectives for Latin America and the Caribbean. IDB Monograph (Institutions for Development Sector. Competitiveness and Innovation Division); IDB-MG-396.
33. Nelson, R. R., & Sidney, G. Winter. *An Evolutionary Theory of Economic Change*, 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change 1982*.

34. Nesta, A. Glennie and K. Bound, 2016. How innovation agencies work: International lessons to inspire and inform national strategies <https://www.nesta.org.uk/publications/how-innovation-agencies-work>
35. OECD (2017), Science, Technology and Industry Scoreboard: The digital transformation, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264268821-en>
36. OECD STI (2016), Science, Technology and Innovation Outlook 2016. http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en
37. Philip Shapira and Stefan Kuhlmann (2003). US-EU Learning from Science and Technology Policy Evaluation. http://cspo.org/legacy/library/091110F6VH_lib_Gustonbhworkshop.pdf
38. Rennings, K. (2000). Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, 32(2), 319-332.
39. Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
40. Takalo, T., & Tanayama, T. (2010). Adverse selection and financing of innovation: is there a need for R&D subsidies? *The Journal of Technology Transfer*, 35(1), 16-41.
41. Taylor, J. E., & Levitt, R. E. (2005, January). Inter-organizational knowledge flow and innovation diffusion in project-based industries. In *System Sciences, 2005. HICSS'05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on* (pp. 247c-247c). IEEE.
42. Uhlig, H. (2003): "What Drives GNP?" Unpublished manuscript, Euro Area Business Cycle Network.
43. Verspagen, B. (1991). New empirical approach to catching up or falling behind. *Cornell Family Papers*.

INNOVA

Este documento es parte de la Serie de Cuadernillos de Política de Innovación publicados por el equipo de Innova Corfo en Febrero 2018 que contienen la síntesis de justificación y racionalidad del diseño e implementación de su política de innovación para el periodo 2014-2018.

contacto: [*difusioninnova@corfo.cl*](mailto:difusioninnova@corfo.cl)