

Importancia de la I+D empresarial

División de Innovación

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

Agosto, 2017

Resumen

- El gasto en I+D con respecto al PIB ejecutado por nuestro país se ha mantenido casi inalterable desde 2007, aumentan sólo en 0,04 pp. a 2015 (0,35% a 0,39).
- Países en donde las empresas proporcionalmente gastan más en I+D, también son aquellos más intensivos en este tipo de actividades.
- Al menos desde 2009, la economía chilena ha invertido, porcentualmente, de manera bastante similar en empresas e instituciones pertenecientes a universidades para realizar investigación, siendo estas últimas las que ejecutaron la mayor parte de los recursos destinadas a investigación científica durante 2015.
- El 34% del gasto en I+D ejecutado en Chile es realizado por empresas, mientras que, para la OCDE, esta cifra –en promedio –corresponde al 68.8%.
- La gran mayoría de los dineros en I+D ejecutados por las empresas, son financiados efectivamente por empresas, mientras que el Estado sólo se hace cargo de un 9.8%.
- El porcentaje de financiamiento proveniente de las empresas a las actividades de I+D que estas realizan es similar al promedio de la OCDE.
- En cuanto a la ley de incentivo tributario a la I+D, vemos que la tendencia es una permanente alza en los montos certificados por las empresas, alcanzando al año 2016 casi \$77.000 millones y aumentando casi un 46% respecto al año anterior.
- Si nos enfocamos en los gastos efectivamente rendidos por las empresas en proyectos de I+D, nos encontramos que, para el año 2016, se rindieron y ejecutaron, cerca de \$27.000 millones, aumentando en 191% respecto a lo que se rindió al año 2015 (en términos reales).
- Para el año 2015, el gasto rendido por las empresas para efectos de la Ley I+D sólo alcanza el 4,4% del total de gasto intramuro empresarial (6.3% para el año 2014).
- Para el caso de los beneficios tributarios estimados, vemos que el *peak* se alcanzó en el año 2014 –donde se estima que el Fisco destinó \$5.885 millones a exenciones tributarias –, para posteriormente disminuir en 2015 –alcanzando \$4.413 millones en carga al Estado producto de la ley –.
- Para 2016, los montos rendidos producto de la ley fueron muchísimos más altos, por lo cual estimamos que el Estado dejó de percibir producto de la exención tributaria unos \$12.504 millones, aumentando un 183,4% respecto al último año.
- Si comparamos la porción del total de los esfuerzos fiscales en I+D empresarial que corresponden al incentivo tributario, vemos que para el año 2015, el 18% es atribuible a la ley I+D, mientras que para 2014, este porcentaje correspondió al 24.5%.
- Desde la evaluación a la Ley de incentivo tributario a la inversión en I+D realizada entre 2016 y 2017, se estimó que el efecto de corto plazo (1 y 2 años) de haber certificado montos para ser afectos a la ley I+D sobre gastos intramuro, gasto extramuro y gasto total es en general positivo.
- Esto significa que el hecho de que la ley entregue recursos mediante un incentivo tributario a la investigación científica genera que, además, la empresa destine recursos propios adicionales a estas actividades.

Introducción

Diversa bibliografía nos muestra la importancia que tiene el gasto en investigación y desarrollo (I+D) tanto para el crecimiento de la productividad (Griliches, 1979; Nelson, 1993; Crepon, Duguet, & Mairesse, 1998), cómo el incremento en esta métrica impacta positivamente en el crecimiento de las economías (Solow, 1956; Swan, 1956).

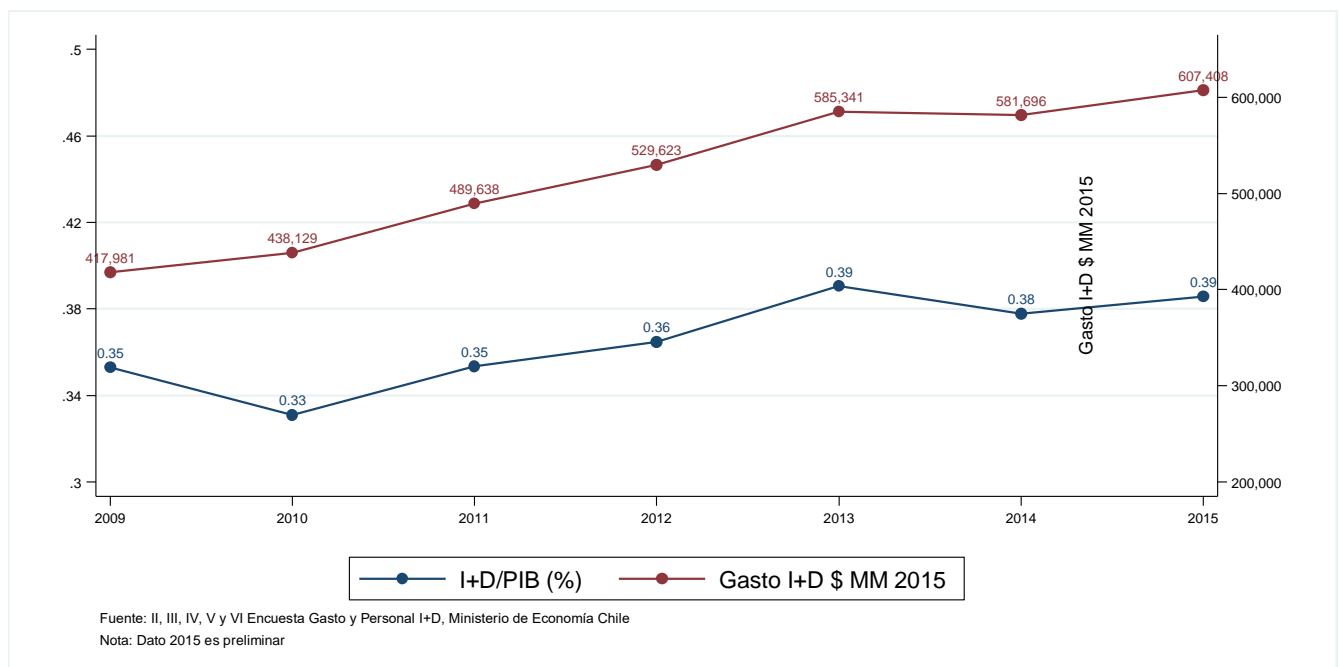
Además, casualmente (¿o causalmente?), se observa que las economías más desarrolladas son a su vez, aquellas que más recursos invierten en este tipo de actividades. Por ejemplo, en promedio, los países más desarrollados del mundo reunidos en la OCDE gastan un 2,40% de su PIB en actividades de investigación científica, mientras Chile sólo alcanzó un 0,39%, ambas cifras durante 2015 (*Main science and technology indicators OECD, 2017*). Esto, en otras palabras, significa que en promedio las economías desarrolladas son más de 6 veces más intensivas en la generación de nuevo conocimiento que nuestro país.

En general, se observa que los países logran economías sólidas sólo si ellos le dan importancia a la innovación y a las actividades I+D, pasando a ser países tecnológicamente desarrollados (Ozturk et al, 2017).

La historia comparable de la Encuesta de gasto y personal en Investigación y Desarrollo (I+D) –llevada a cabo por la División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile –, nos cuenta que durante los últimos 7 años (2009-2015), los esfuerzos de investigación realizados ya sea por empresas, instituciones de educación superior, instituciones privadas sin fines de lucro, unidades del estado y observatorios astronómicos, han ido creciendo lentamente. De hecho, en términos del cociente entre inversión en investigación científica y el PIB de nuestra economía, esta cifra se ha mantenido casi inalterable desde 2007, aumentan sólo en 0,04 pp. a 2015.

Figura N°1: Evolución gasto en I+D y ratio respecto al PIB.

% y CLP 2015 \$MM



Como veremos más adelante, una de las principales características que, justamente, tienen los países desarrollados y más activos en actividades ligadas a la I+D es la participación y protagonismo que tiene el sector empresarial en la generación de nuevo conocimiento. Entendiendo que Chile –a diferencia de los países desarrollados– está en una etapa de consolidar y aumentar las capacidades tecnológicas y de investigación instaladas, pareciese relevante empujar a que las empresas puedan tomar la posta y lleven a cabo este tipo de actividades.

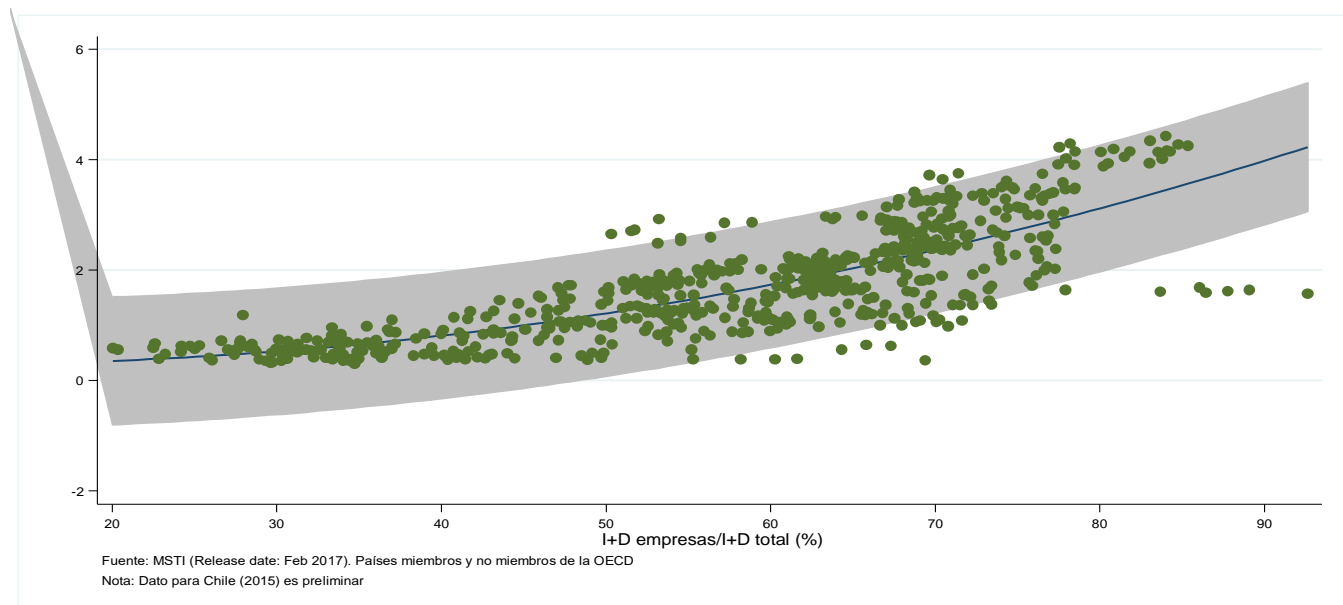
En lo que sigue del documento, se describirán las principales tendencias a nivel mundial en torno a la I+D empresarial, para posteriormente revisar algunas cifras en torno a los esfuerzos públicos en esta arista y, en particular, la inversión que Chile está realizando en cuanto a la investigación científica llevada a cabo por empresas.

Tendencia gasto en I+D ejecutado por empresas

Como vemos, la reiterada importancia que tiene la I+D tanto para el incremento de la productividad de los países, como para el desarrollo económico también ha generado una serie de estrategias para que esta aumente progresivamente. Como veremos más adelante, en general los países más desarrollados –y aquellos que a su vez más invierten en este tipo de actividades– son también aquellos en donde sus empresas son más activas y participativas en lo que a investigación científica respecta. Entonces, el empujar a que las empresas realicen más actividades de I+D, ¿es una estrategia positiva para incentivarla como un todo? A continuación, trataremos de poner en perspectiva esta pregunta.

Figura N°2: Correlación entre intensidad de gasto en I+D (% PIB) y porcentaje I+D ejecutado por empresas.

Muestra de países miembros y no miembros de la OCDE (2000-2015).



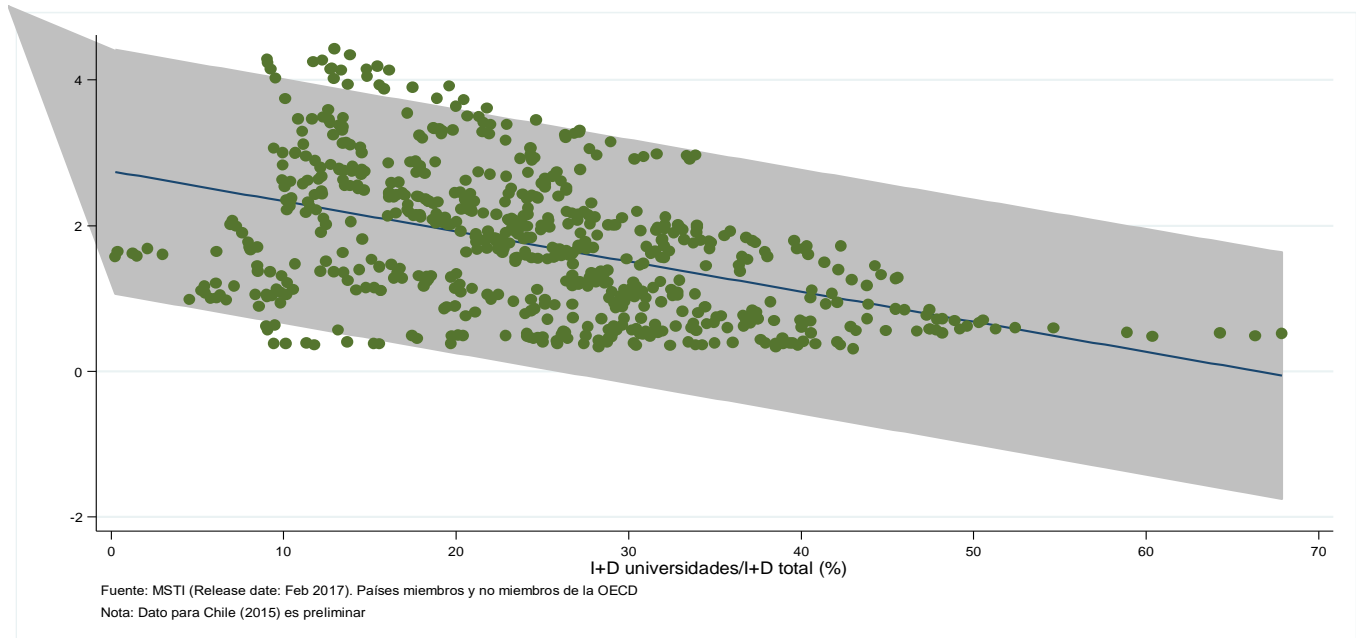
En la Figura N°2, vemos –en una muestra de países proporcionada por MSTI¹ entre los años 2000 y 2015– que existe una correlación positiva entre la intensidad de gasto en I+D por parte de las economías, y cuánto de esto es ejecutado por empresas. En otras palabras, el gráfico nos muestra que en economías donde las

¹ Main Science and Technology Indicators, OCDE.

empresas proporcionalmente gastan más en I+D, éstas también son más intensivas en este tipo de actividades, en términos de su actividad económica.

Figura N°3: Correlación entre intensidad de gasto en I+D (% PIB) y % I+D ejecutado por universidades.

Muestra de países miembros y no miembros de la OCDE (2000-2015).



Si estudiamos esta misma correlación, pero con el porcentaje de gasto en I+D que ejecutan instituciones de investigación pertenecientes a universidades, vemos que la situación es diametralmente distinta. En este caso, la correlación es negativa, lo que nos muestra que las economías en donde el gasto en I+D es llevado a cabo mayoritariamente por universidades son también –en promedio– aquellas que menos gastan en este tipo de actividades.

A lo menos casualmente, estas correlaciones muestran relaciones que hay que observar con atención. Nuestro país, en contraste con las economías más desarrolladas y aquellas que destinan más recursos a I+D, sigue un patrón en donde la investigación es realizada en proporciones muy similares entre universidades y empresas.

Lo anterior, también se observa históricamente en la Figura N°4. Al menos desde 2009 –año desde el cual contamos con datos comparables de gasto en I+D para Chile –, la economía chilena ha puesto recursos para realizar investigación de manera bastante similar en empresas e instituciones pertenecientes a universidades, siendo estas últimas las que ejecutan la mayor parte de los recursos destinadas a investigación científica.

Figura N°4: Distribución del gasto I+D ejecutado en Chile (2009-2015).

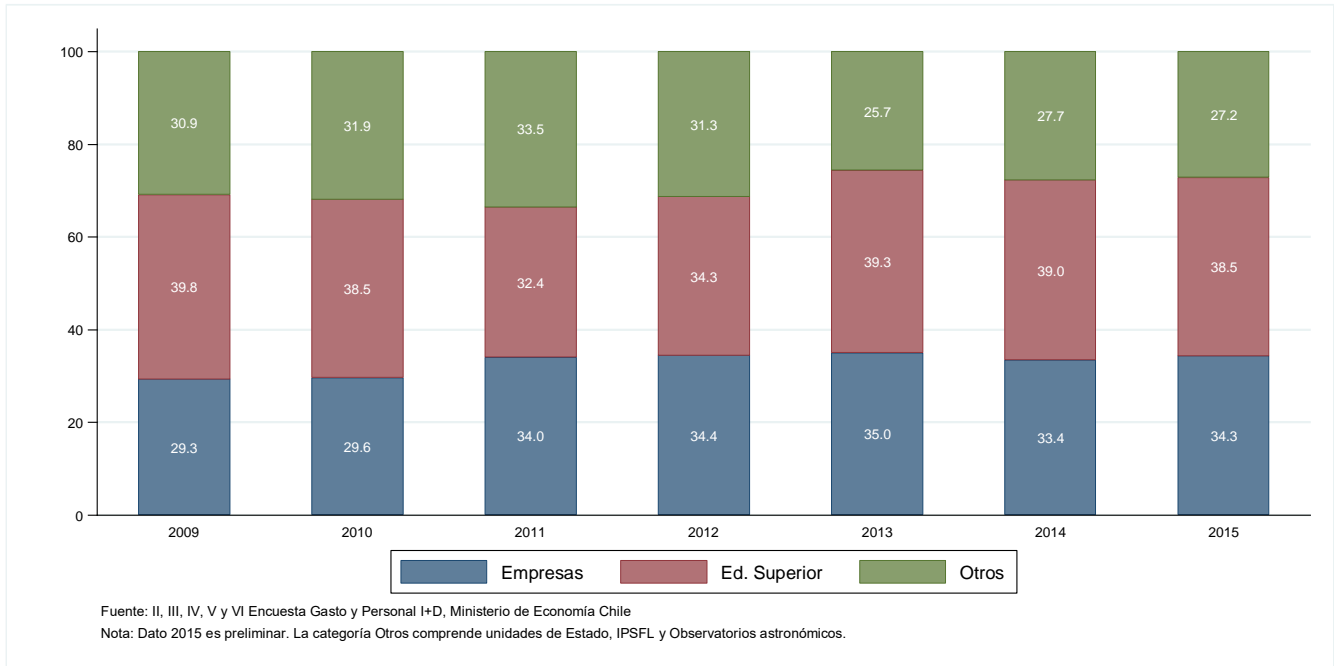
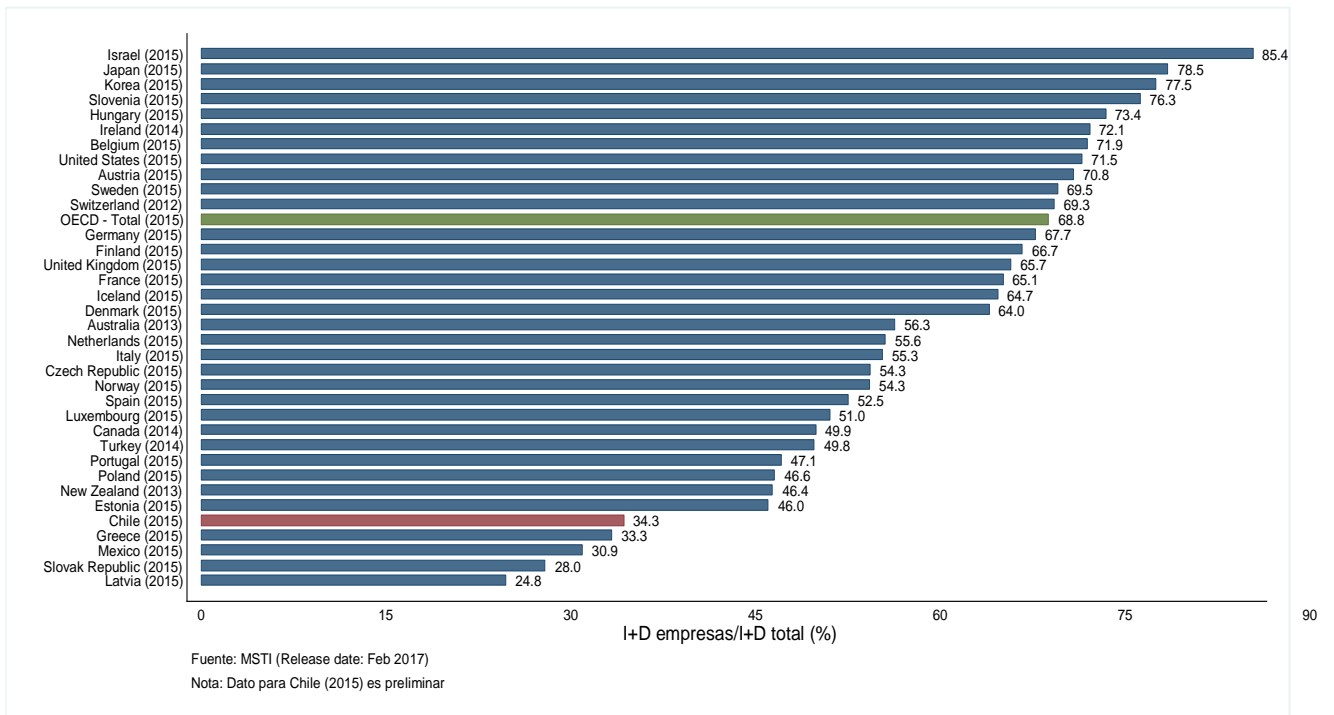


Figura N°5: Gasto I+D empresarial como porcentaje del total ejecutado.

Países miembros OCDE, último año disponible.



A su vez, si observamos el porcentaje del gasto en I+D ejecutado por empresas relativo al total, de manera comparada con el resto de los países miembros de la OCDE, vemos que Chile se encuentra con cierto rezago relativo al promedio de esta organización de los países más desarrollados del mundo. Como muestra la

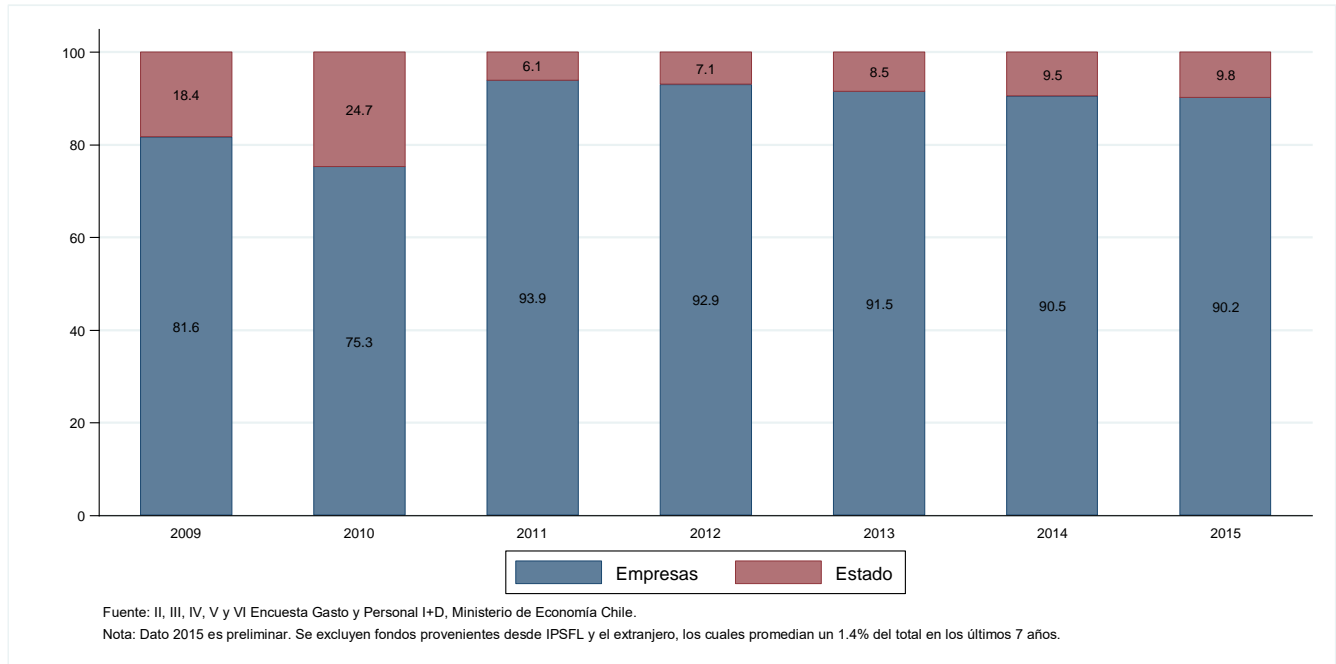
gráfica, el 34% del gasto en I+D ejecutado en Chile es realizado por empresas, mientras que, para la OCDE, esta cifra –en promedio –corresponde al 68.8%. Más aún, vemos los países que más gastan en I+D –como Israel, Japón y Corea del Sur –son también aquellos en donde las empresas son más relevantes en términos de investigación científica.

Dicho todo lo anterior, cabe preguntarse si incrementar los recursos ejecutados por empresas en estas actividades aumentará, a su vez, el gasto total en I+D de manera significativa. Desde el Estado, ¿qué estrategias se podrían adoptar –y ya se están adoptando – para poder incentivar a las empresas a realizar más I+D?

El rol estatal

Analizando los datos de la Encuesta de I+D, vemos que, en Chile, sucede un fenómeno bastante importante de analizar: Sin considerar los fondos provenientes desde Instituciones privadas sin fines de lucro, universidades y desde el extranjero –los cuales promedian un 1.4% en los últimos 7 años – vemos las empresas financian un 90.2% de las actividades de I+D que llevan a cabo². En otras palabras, la gran mayoría de los dineros en I+D ejecutados por las empresas, son financiados efectivamente por empresas, mientras que el Estado sólo se hace cargo de un 9.8%.

Figura N°6: Distribución según fuente de financiamiento del gasto I+D ejecutado en Chile (2009-2015).

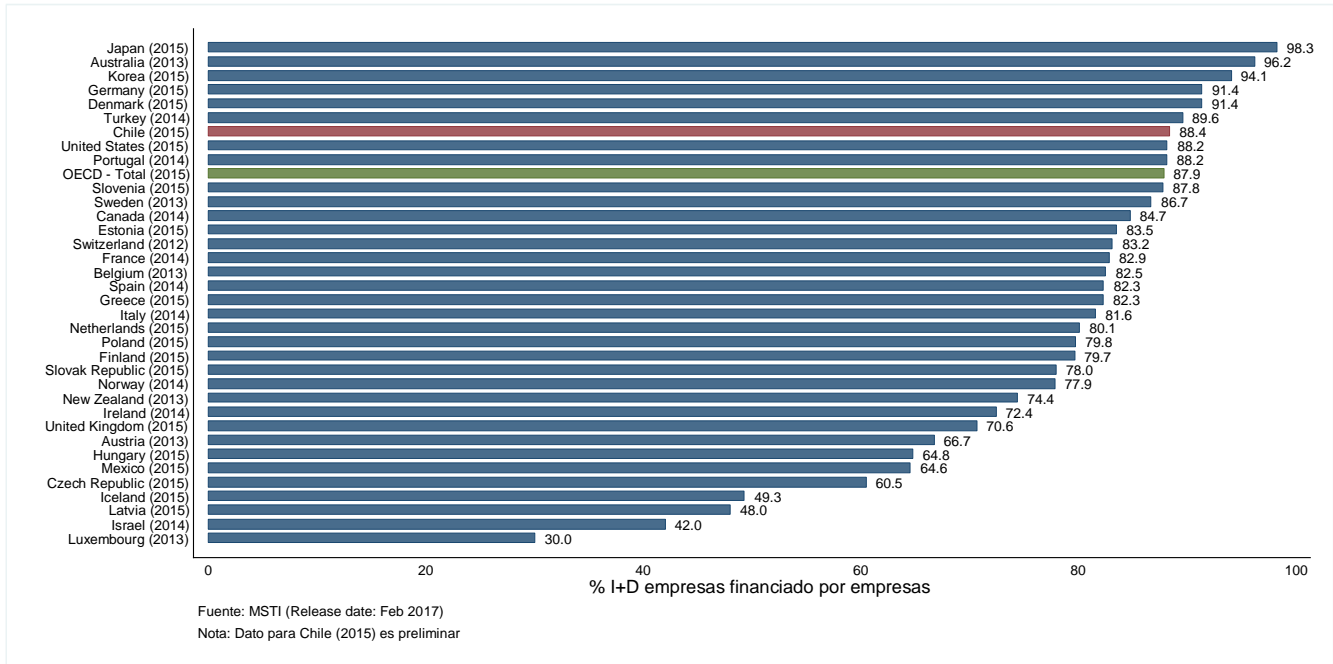


² El financiamiento estatal puede provenir de dos fuentes: fondos públicos concursables –los que en 2015 significaron un 92.2% del total – y contratos con instituciones del estado –los cuales correspondieron al 7.8% restante –.

Según lo que nos muestra la Figura N°6, vemos que esta situación no es novedosa, es una tendencia que se arrastra –al menos –desde 2011, en donde el porcentaje de financiamiento de las actividades de investigación realizadas en el sector empresarial supera al 90%.

Figura N°7: Porcentaje del gasto I+D empresarial financiado por empresas.

Países miembros OCDE, último año disponible.



Esta situación no es mala en sí misma, de hecho –como se muestra en la Figura N°7 –el porcentaje de financiamiento proveniente de las empresas a las actividades de I+D que estas realizan es similar al promedio de la OCDE. Esto podría explicarse por los órdenes de magnitud del gasto en I+D realizado por las empresas ubicadas en las economías más desarrolladas del mundo, las cuales ya no buscan este tipo de apoyo estatal –subsidios y contratos –en estas actividades dado que probablemente entienden la importancia que trae este tipo de actividades para su negocio en el largo plazo: Las empresas hicieron “crowding in” con el apoyo público recibido. Ahora, son ellas las que lideran la inversión, sin necesidad de que el estado genere muchos incentivos para llevar a cabo la I+D.

Por el contrario, para el caso de nuestro país, se necesita incentivar a que las empresas inviertan en investigación científica para dar un salto importante. En ese sentido, mantener estos niveles de apoyo estatal a la iniciativa privada en I+D podría ser contraproducente para acercarnos a los niveles de inversión de los países de la OCDE. Chile –en la etapa en que está y dada también la baja inversión en este tipo de actividades –requiere también poner más recursos para posteriormente apalancar recursos privados e incentivar la I+D en su conjunto³.

³ De todas maneras, en la literatura también se exponen casos en donde los esfuerzos públicos terminan por reemplazar los recursos privados disponibles para I+D, por lo cual es fundamental también se incentive el desarrollo de infraestructura y capacidades dentro de las empresas, así como la disponibilidad de capital humano avanzado para el desarrollo de investigación científica. En ambos corolarios de la política de incentivo a la I+D, el estado también puede jugar un rol importante.

Dado lo anteriormente expuesto, en particular la importancia que pareciese tener la inversión en I+D por parte de las empresas, es relevante saber cómo el Estado realiza esfuerzos para incentivar la I+D empresarial. En ese sentido, una de las iniciativas más relevantes en este ámbito es la Ley de incentivo tributario a la I+D (en adelante, Ley I+D), la cual entrega un crédito tributario a aquellas empresas que postulen y certifiquen –a través de CORFO– el haber ejecutado recursos en este tipo de actividades.

Ley de incentivo tributario a la I+D

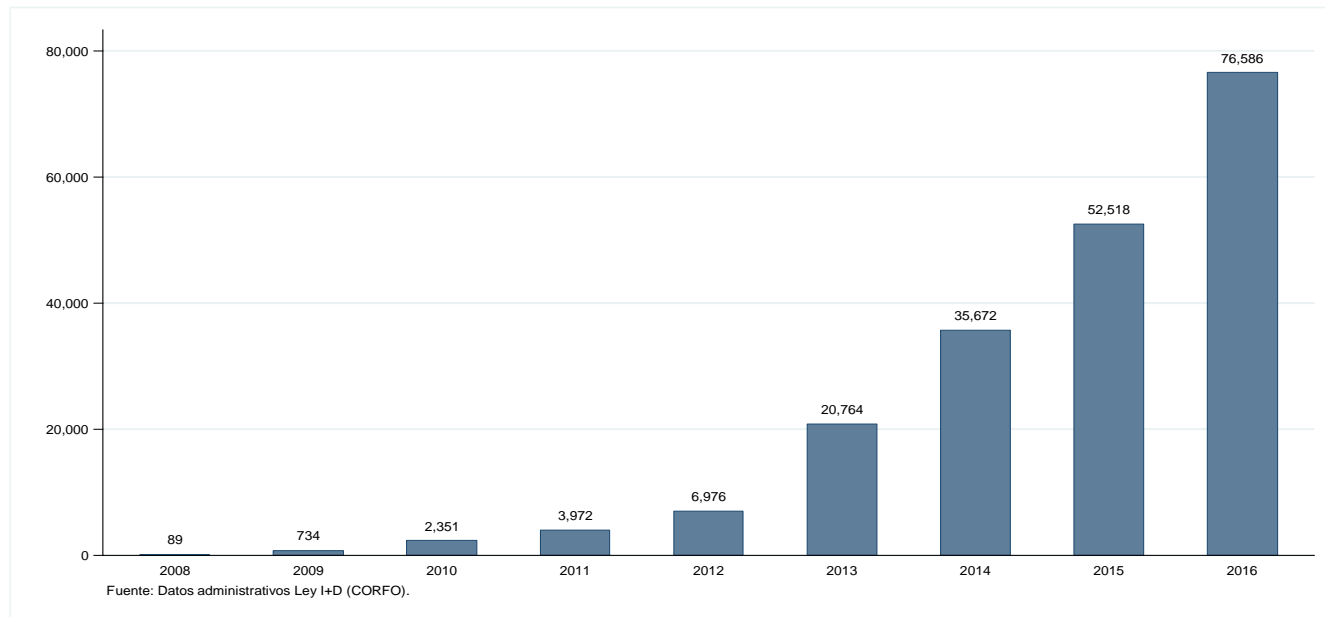
El objetivo de la Ley I+D es “contribuir a mejorar la capacidad competitiva de las empresas chilenas al establecer un incentivo tributario para la inversión en I+D”⁴. En ese sentido, esta política va en directa relación con lo planteado anteriormente en el documento: estimular la inversión privada en investigación científica con el fin de aumentar el gasto en I+D total de nuestra economía.

El funcionamiento de la nueva Ley I+D⁵ es el siguiente: Sobre la inversión en I+D ejecutada –y anteriormente certificada por CORFO– se entrega un 35% de crédito tributario contra el impuesto de primera categoría, mientras que el 65% restante podrá ser considerado como gasto necesario para producir renta, independiente del giro de la empresa.

Es posible acceder a este beneficio mediante actividades de investigación científica desarrolladas al interior de la empresa –“Proyectos de I+D”–, y a través de aquellas que fueron subcontratadas a centros de investigación certificados por CORFO –“Contratos de I+D”–.

Figura N°8: Monto I+D total certificado por CORFO para proyectos y contratos sujetos a la Ley I+D.

CLP\$MM 2016.



⁴ <http://www2.corfo.cl/innova/leyid/paginas/incentivotributario.aspx>

⁵ Recordemos que la primera ley de incentivo tributario a la I+D se promulga en año 2008. Sin embargo, en 2011, con la nueva ley, se le realizan cambios importantes en función –principalmente– de incluir actividades de investigación realizadas dentro de la empresa, y no solo aquellas que las empresas subcontratan a otros centros certificados por CORFO, como se establecía en la antigua ley.

En la Figura anterior, podemos observar la evolución de los gastos I+D certificados (en pesos reales del año 2016), los cuales serán afectos a los beneficios tributarios asociados a la Ley I+D cuando sean efectivamente ejecutados por la empresa. Para el año 2012, se observa el primer gran salto –en términos porcentuales– del monto total certificado, salto que ocurre producto del cambio a la Ley.

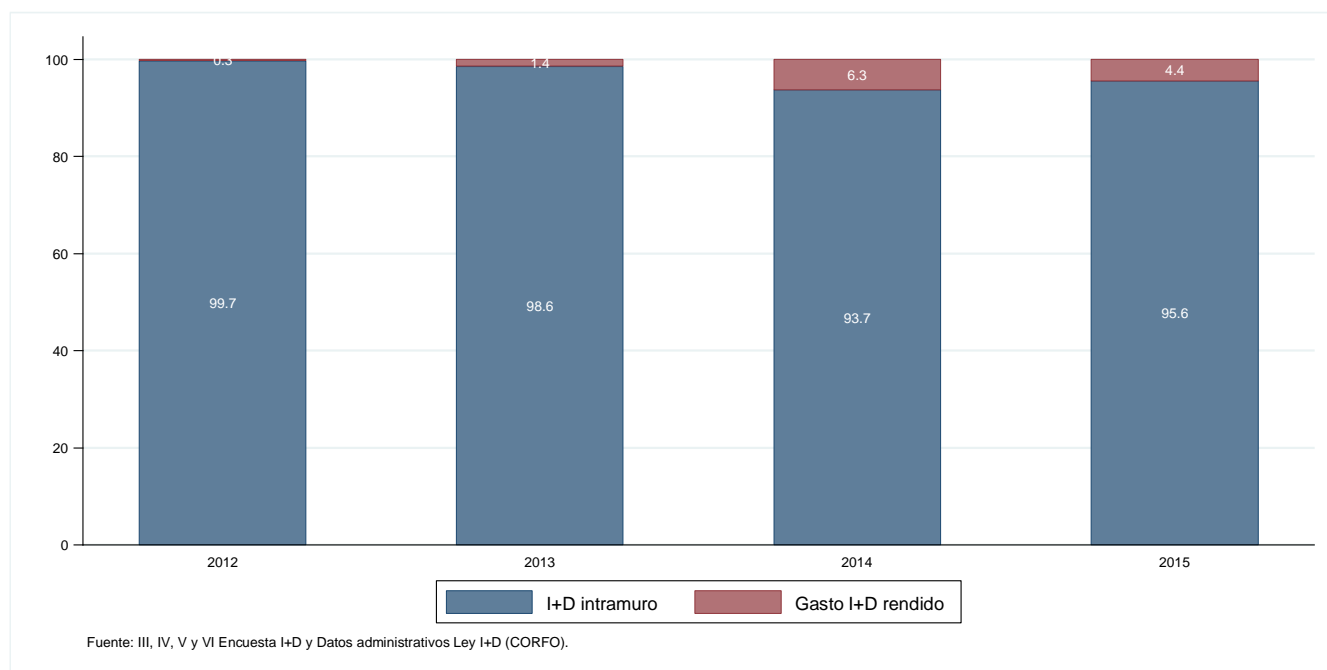
En términos generales, vemos que la tendencia es una permanente alza en los montos certificados por las empresas, alcanzando al año 2016 casi \$77.000 millones y aumentando casi un 46% respecto al año anterior.

Las empresas tienen un periodo de 10 años para ejecutar y rendir efectivamente estos montos certificados para quedar afectos a la Ley de incentivo tributario. Por lo mismo, los montos certificados sólo muestran un gasto I+D potencial que puede ser ejecutado y ser objeto de la ley I+D.

Si nos enfocamos en los gastos efectivamente rendidos por las empresas en proyectos de I+D, nos encontramos que, para el año 2016, se rindieron y ejecutaron, cerca de \$27.000 millones, aumentando en 191% respecto a lo que se rindió al año 2015 (en términos reales). Sin embargo, cabe preguntarse cuánto de aquello rendido para beneficiarse del incentivo corresponde porcentualmente al total de gasto I+D intramuro total ejecutado por las empresas dentro del territorio nacional.

Figura N°9: Montos rendidos como porcentaje del gasto I+D intramuro ejecutado por las empresas.

2012-2015.



En la Figura N°9, vemos que, para el año 2015, el gasto rendido por las empresas para efectos de la Ley I+D sólo alcanza el 4,4% del total de gasto intramuro empresarial (6.3% para el año 2014). ¿Por qué las empresas que están ejecutando recursos en actividades de investigación científica no utilizan, en su mayoría, la Ley I+D para financiarse? ¿Cuál es la restricción latente que inhibe su participación en este instrumento?

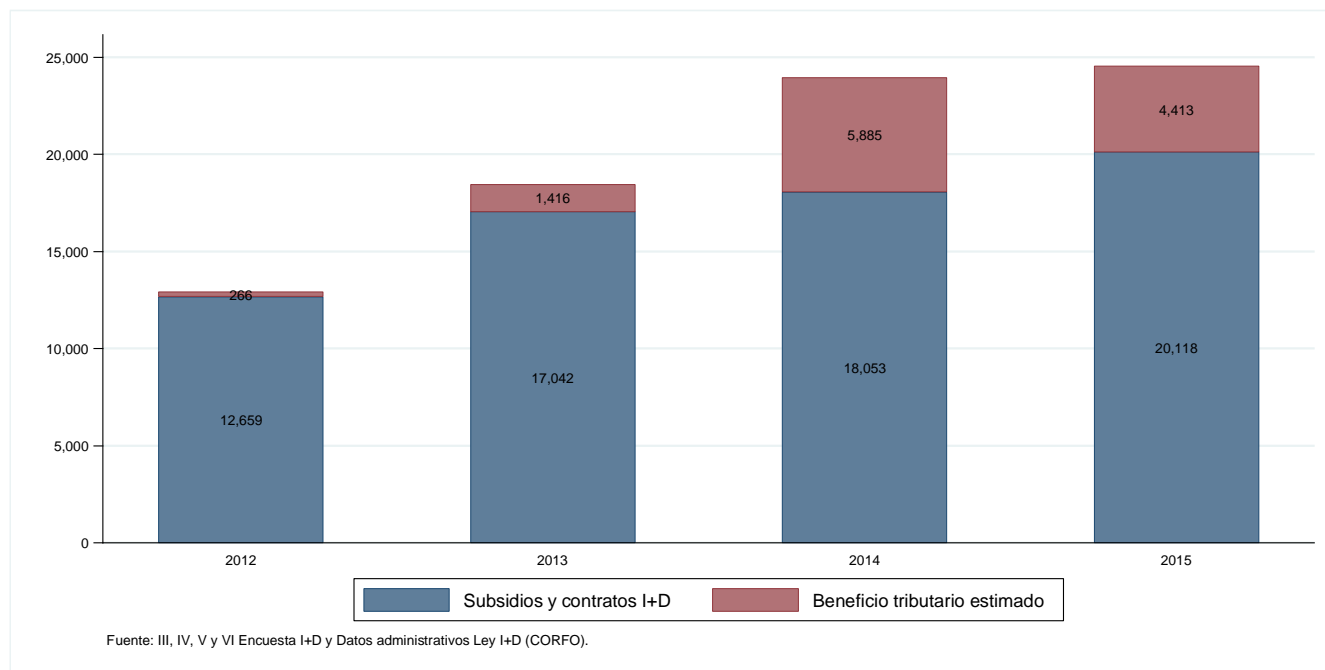
Entre las razones que podrían imputarse a este fenómeno podrían ser el desconocimiento del instrumento, desconocimiento de cómo formular correctamente el proyecto o, incluso, por confidencialidad sobre la investigación que se está realizando. Sin embargo, más allá de las razones, es importante notar que hay un espacio grande para avanzar en la cobertura de la Ley para aquellas empresas que ya hacen este tipo de

actividades, además de tratar de abarcar nuevas empresas las cuales, gracias al incentivo tributario, puedan comenzar con un proceso de producción científica.

Otra pregunta relevante es saber cuántos recursos públicos se están invirtiendo en I+D empresarial, tanto a nivel de subsidios, contratos desde el Estado e incentivos tributarios. En la Figura N°10, vemos cómo han evolucionado, desde 2012 a 2015, los recursos públicos invertidos en I+D, subdivididos entre subsidios y contratos⁶, y un estimado de lo que invirtió el Estado en el beneficio tributario a la I+D, calculado desde los montos rendidos por las empresas a CORFO.

Figura N°10: Recursos públicos invertidos en I+D empresarial.

CLP MM 2015, 2012-2015.



Además de una constante evolución de los montos reales, para el caso de los beneficios tributarios estimados, vemos que el *peak* se alcanzó en el año 2014 –donde se estiman \$5.885 millones en exenciones tributarias –, para posteriormente disminuir en 2015 –alcanzando \$4.413 millones en carga al fisco producto de la ley –. Sin embargo, como vimos anteriormente, para 2016, los montos rendidos producto de la ley fueron muchísimos más altos, por lo cual estimamos que el Estado incurrió en una exención tributaria que totalizaría \$12.504 millones, aumentando un 183,4% respecto al último año.

Si comparamos la porción de los esfuerzos fiscales en I+D empresarial que corresponden al incentivo tributario versus el total, vemos que para el año 2015, el 18% es atribuible a la ley I+D, mientras que para 2014, este porcentaje correspondió al 24.5%.

Durante el año 2016 e inicios del 2017, la División de Innovación del Ministerio de Economía junto con el Centro de Estudios INTELIS –perteneciente a la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de

⁶ Para el año 2015, según la VI encuesta de gasto y personal en I+D, entre subsidios y contratos de I+D con instituciones del Estado, estos últimos sólo correspondieron al 7,8%.

Chile –, realizaron un Estudio de Evaluación a la Ley de incentivo tributario a la inversión en I+D⁷. En él, mediante dos metodologías –*propensity score matching* y *BLOP*– se estimó el efecto de corto plazo (1 y 2 años) de haber certificado montos para ser afectos a la ley I+D sobre gastos intramuro, gasto extramuro y gasto total. Los resultados nos muestran –mediante *average treatment effect*– que en general hay un efecto positivo de corto plazo de la Ley I+D sobre el gasto de las firmas en I+D (intramuro, extramuro y total). Esto significa que el hecho de que la ley entregue recursos mediante un incentivo tributario a la investigación científica genera que, además, la empresa ponga recursos propios adicionales. En otras palabras, hay un efecto de adicionalidad y no de simple reemplazo de recursos privados por públicos.

Se espera en unos años realizar nuevamente esta evaluación con un horizonte de tiempo más largo, con el fin de determinar los efectos de largo plazo de la ley.

Conclusiones

En este informe se expusieron algunos argumentos sobre la importancia de la I+D para el desarrollo de las economías, y por qué el sector empresarial es importante estos efectos. Revisamos que, en general, países en donde las empresas proporcionalmente gastan más en I+D, también son aquellos más intensivos en este tipo de actividades.

En Chile, sólo el 34% del gasto en I+D ejecutado es realizado por empresas, mientras que, para la OCDE, esta cifra –en promedio– corresponde al 68.8%, estableciendo una brecha importante en cuanto al involucramiento de la empresa privada en materias de investigación científica, en comparación con esta organización de países.

En ese sentido, se ilustró cómo el Estado chileno ha empujado el desarrollo de la I+D empresarial, a través de subsidios y estímulos tributarios con el fin de, en un futuro, apalancar recursos privados. Vimos que a nivel de subsidios y contratos de I+D, el Estado financió solo un 9.8% en 2015, lo que en otras palabras significa que casi 9 de cada 10 pesos que invierten las empresas en I+D, son financiados por las mismas empresas, similar a lo que ocurre en países de la OCDE. El contraste subyace en la diferencia entre el estado de avance de la actividad científica en los países más avanzados y Chile, lo que impacta en la necesidad de apoyo estatal para generar I+D empresarial.

Revisamos la existencia de otro método para estimular la I+D empresarial desde el Estado, como lo es la Ley de incentivo tributario a la I+D, la cual se encuentra operando en nuestro país desde el año 2008. En términos generales, vemos que la tendencia es una permanente alza en los montos certificados por las empresas, alcanzando al año 2016 casi \$77.000 millones y aumentando casi un 46% respecto al año anterior. Si nos enfocamos en los gastos efectivamente rendidos por las empresas en proyectos de I+D, nos encontramos que, para el año 2016, se rindieron y ejecutaron, cerca de \$27.000 millones, aumentando en 191% respecto a lo que se rindió al año 2015 (en términos reales).

Otro dato relevante a nuestro juicio es la proporción de los gastos en I+D afectos al beneficio tributario relativo al total de gasto en I+D que realizan las empresas. En ese sentido, para el año 2015, el gasto rendido por las empresas para efectos de la Ley I+D sólo alcanza el 4,4% del total de gasto intramuro empresarial (6.3% para el año 2014).

⁷ <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2017/04/Informe-final-Evaluaci%C3%B3n-Ley-ID.pdf>

En términos de los beneficios tributarios que obtuvieron las empresas al ejecutar montos I+D, vemos que el peak se alcanzó en el año 2014 –donde se estima que el Fisco destinó \$5.885 millones a exenciones tributarias –, para posteriormente disminuir en 2015 –alcanzando \$4.413 millones en carga al Estado producto de la ley –. Sin embargo, para 2016, los montos rendidos producto de la ley fueron muchísimos más altos, por lo cual estimamos que las empresas obtuvieron un incentivo tributario de \$12.504 millones, aumentando un 183,4% respecto al último año.

Buenas noticias obtuvimos desde la evaluación a la Ley de incentivo tributario a la inversión en I+D realizada entre 2016 y 2017, en la cual se estimó que el efecto de corto plazo (1 y 2 años) de haber certificado montos para ser afectos a la ley I+D sobre gastos intramuro, gasto extramuro y gasto total es en general positivo. Esto significa que el hecho de que la ley entregue recursos mediante un incentivo tributario a la investigación científica genera que, además, la empresa destine recursos propios adicionales a estas actividades.

Referencias

Crepon, B., Duguet, E., & Mairesse, J. (1998). Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at Firm Level. NBER Working paper series 6696.

Griliches, Z. (1979). Issues in Assesing the Contribution of research and development to productivity growth. *Bell Journal of Economics* 10, 92-116.

Nelson, R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research. . *Journal of Political Economy* Vol. 67, No 3, 297-306.

Nelson, R. (1993). National Innovation System: A comparative Analysis. University of Illinois at UrbanaChampaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. .

O., O. C., & G., O. (2017). Springer, Cham Economic Growth and Dynamic R&D Investment Behavior. Hacıoğlu Ü., Dinçer H., Alayoğlu N. *Global Business Strategies in Crisis*. .

Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 70(1), 65-94.

Swan, T. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, 32, 334-361.