

Investigación y Desarrollo en las empresas chilenas

Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas

Unidad de Estudios
junio 2017

Resumen:

El presente informe de resultados entrega información sobre distintas características de las empresas que hacen I+D en Chile (sofisticación y modernidad del proceso productivo, exportaciones, etc.), distinguiéndolas por tamaño y sector económico entre otros. Adicionalmente, se presentan los distintos tipos de I+D (investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental) que ocupan las unidades económicas, utilizando para ello la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE4).

Resumen Ejecutivo

El presente informe de resultados entrega una breve descripción de las empresas que realizan Investigación y Desarrollo (I+D) en Chile. Para ello, se utiliza la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE4) publicada el 2017 por la Unidad de Estudios del Ministerio de Economía. Los principales hallazgos son:

- **Sólo el 12,1% de las empresas en Chile declara realizar I+D**, es decir, nueve de cada diez empresas no lo hace (87,9%).
- **El porcentaje de grandes empresas que declaran realizar I+D dentro de su estrato (28,6%), es tres veces mayor al de las micro (9,6%)**, un poco más del doble que el de las pequeñas empresas (12,1%) y una y media vez el de las medianas (20,7%).
- Los cuatro sectores económicos que, en promedio, realizan más I+D son: **Información y Comunicaciones (36,6%)**, Suministros de electricidad, gas y agua (23,6%), Actividades financieras y de seguros (20,7%) y Actividades profesionales, científicas y técnicas (20,5%).
- Los cuatro sectores económicos que en promedio realizan menos I+D son: **Comercio al por menor y al por mayor (10,8%)**, Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas (8,9%), Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (6,7%) y Transporte y almacenamiento (3,7%).
- **Aproximadamente un cuarto de las empresas en Chile (26,1%) manifiesta realizar I+D sin las instalaciones adecuadas y sin el personal calificado necesario**. Casi la mitad (43,1%) lo hace con instalaciones o personal calificado, pero no ambos y, cerca de un tercio (30,8%), lo hace con instalaciones y personal calificado.
- **Aproximadamente un cuarto de las empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado (27,3%) consideran que sus productos son muy sofisticados**, mientras que sólo una de cada diez empresas que no hacen I+D (10,8%) dice alcanzar tal nivel de sofisticación.
- **Aproximadamente un tercio de las empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado (31,7%) consideran que sus productos son muy modernos**, mientras que sólo una de cada diez empresas que no hacen I+D (10,4%) dice alcanzar tal nivel de modernidad.
- **El 13,4% de las empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado pertenece a Asociaciones Gremiales, Confederaciones o Cámaras**, mientras que en aquellas que no hacen I+D solo el 6,6%.

- **El 12,5% de las empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado está vinculada a algún sistema de fomento productivo (CORFO, SERCOTEC, otros), mientras que en aquellas que no hacen I+D solo el 2,4%.**
- **La mitad de las empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado (50,4%) pertenece a algún sector estratégico, mientras que en las que no llevan a cabo este tipo de actividades el 48,1%.**
- **Nueve de cada diez empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado (93,1%) abastece a algún sector estratégico, mientras que en aquellas que no hacen I+D el 77%.**
- **14,3% de las empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado exportaron durante el 2015, mientras que solo el 3,9% de las empresas sin I+D lo hicieron.**
- **Sólo en el 17,8% de las empresas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado, la Gerencia General está liderada por una mujer, esta cifra se incrementa a 28,6% en las empresas que no hacen I+D.**
- **Sólo el 8,5% de las empresas que hacen I+D tienen política de género escrita, cifra que alcanza apenas el 3,6% en las que no hacen I+D.**
- **La investigación básica fue el tipo más común de I+D realizado por las empresas en Chile (6,1%), seguido por el desarrollo experimental (4,9%) y la investigación aplicada (3,6%).**

1. Introducción

Durante el 2014 el gasto en I+D en Chile fue de 558.240 millones de pesos corrientes¹, equivalente al 0,38% del PIB del país y, si bien en términos nominales esto significó un incremento de 4,2% respecto del 2013, el país se situó muy por debajo del gasto promedio en países OCDE (2,4%), ubicándose en el último puesto dentro del ranking.

Lo anterior es bastante preocupante, puesto que en el reporte: “Chile, prioridades de políticas para un crecimiento más fuerte y equitativo (2015)” de la misma OCDE, se señala que una de las razones del bajo crecimiento de la Productividad Total de Factores (PTF) del país, es precisamente el débil sistema de innovación. En este mismo documento, se ve como el gasto de I+D se concentró mayoritariamente en el sector universitario (financiado con fondos públicos), mientras que la participación del sector empresarial es especialmente baja.

En este contexto, este informe de resultados pretende realizar una caracterización de las empresas que hacen I+D en Chile y confirmar o no, lo señalado por la OCDE en cuanto a la baja participación del sector empresarial. Por otro lado, el informe indaga las características más relacionadas con la realización de I+D, tales como tamaño, vocación exportadora, modernización y sofisticación de la producción, la asociatividad, etc. Para esto se utiliza la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas que, por primera vez, muestra los distintos tipos de actividades que constituyen la investigación y desarrollo.

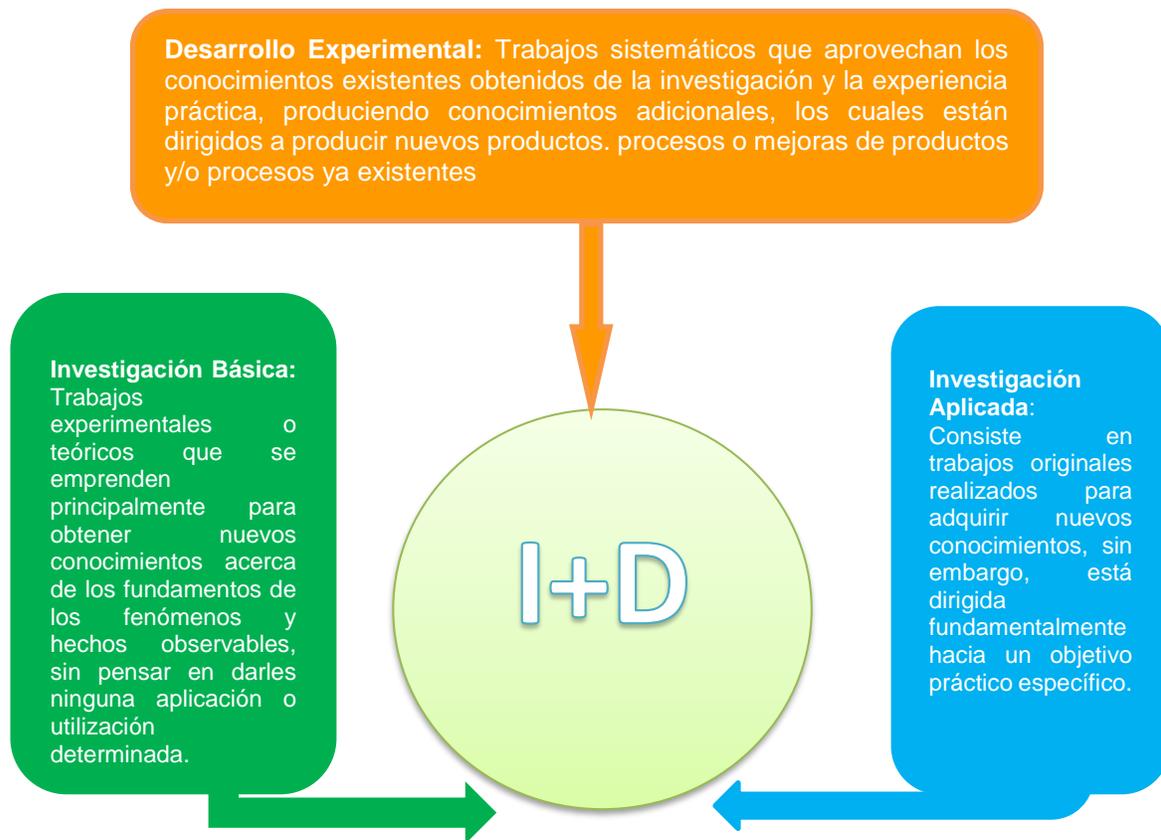
Además de esta introducción, el documento está compuesto por cuatro secciones: la segunda, que muestra la definición de I+D ocupada en la encuesta; la tercera, que realiza una caracterización de las empresas con y sin I+D según distintas variables de interés; la cuarta, que muestra los distintos tipos de I+D en las unidades económicas y; finalmente en la quinta, las conclusiones.

2. Qué es I+D

El concepto de investigación y desarrollo ocupado en las últimas dos versiones de la ELE, señala que la I+D comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. En esta cuarta versión de la encuesta, se pregunta por los tres tipos de actividades a través de los cuales puede realizarse la I+D, es decir:

¹ V Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D.

Gráfico 1: Definición de I+D en la Cuarta Encuesta Longitudinal de Empresas



Fuente: ELE4.

Poder capturar las anteriores dimensiones, representa un importante salto cualitativo respecto de la tercera versión de la ELE, donde solo se preguntaba por el desarrollo experimental. No obstante, si bien ahora se puede observar el abanico completo de posibilidades, el costo fue perder comparabilidad con la anterior versión, razón por la cual no es posible utilizar el panel.

3. Características de las empresas con I+D en Chile

3.1. Tamaño de la empresa y sector económico

En promedio, nueve de cada diez empresas (87,9%) en Chile no realiza ningún tipo de I+D², cifra que al desagregar por estrato, va disminuyendo en la medida que aumenta el tamaño de la unidad económica. Así, mientras en las grandes empresas el 71,4% no tiene actividades de investigación y desarrollo, en las medianas el 79,3%, en las pequeñas el

² Para esta sección, se considera que una empresa hace I+D si declara al menos una de las tres actividades descritas en el punto 2.

87,9% y finalmente en las micro el 90,4%. Esto se traduce en que el porcentaje de grandes empresas que declaran realizar I+D dentro de su estrato, es tres veces mayor al de las micro (3,0) y un poco más del doble que el de las pequeñas empresas (2,4).

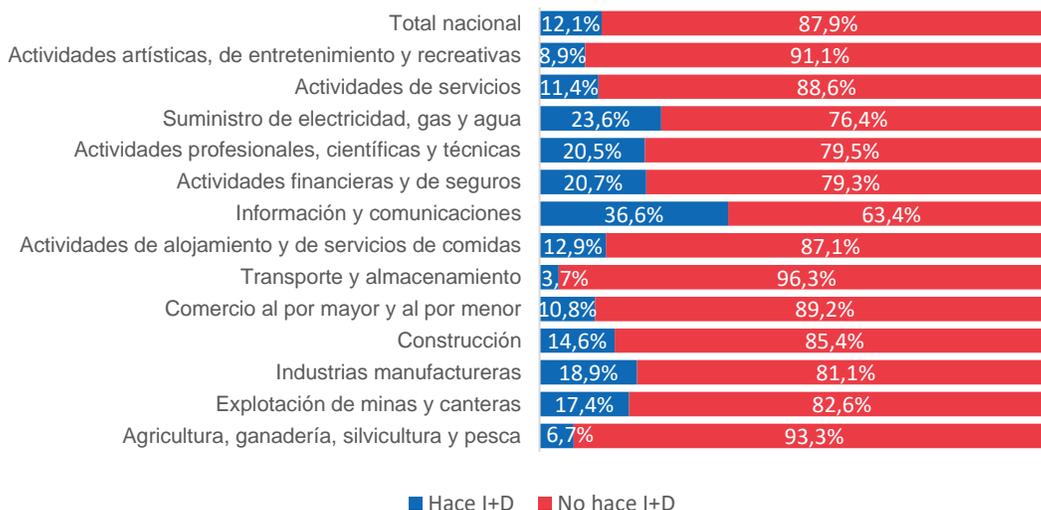
Tabla 1: Empresas con y sin I+D por tamaño
(% en relación al total de empresas – 2014 y 2015)

Tamaño	Hace I+D	No hace I+D	Total
Micro	9,6%	90,4%	100%
Pequeña	12,1%	87,9%	100%
Mediana	20,7%	79,3%	100%
Grande	28,6%	71,4%	100%
Total	12,1%	87,9%	100%

Fuente: ELE4.

Por otro lado, los cuatro sectores económicos con mayor porcentaje de empresas con algún tipo de actividad de I+D son: Información y Comunicaciones (36,6%), Suministros de electricidad, gas y agua (23,6%), Actividades financieras y de seguros (20,7%) y Actividades profesionales, científicas y técnicas (20,5%). Por el contrario, los cuatro sectores con menor cantidad de empresas haciendo investigación y desarrollo son: Comercio al por menor y al por mayor (10,8%), Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas (8,9%), Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (6,7%) y Transporte y almacenamiento (3,7%).

Gráfico 2: Empresas con y sin I+D por sector económico
(% en relación al total de empresas – 2014 y 2015 – C.I.I.U. Rev. 4)



Fuente: ELE4.

3.2. Profundidad de la I+D

La I+D suele ser un concepto esquivo en términos estadísticos, dado que las empresas pueden entenderlo de manera muy diversa, y no necesariamente alineada con la definición

que los observadores externos tienen de ésta. De hecho, al preguntar a las empresas por las condiciones en que efectúan la investigación y desarrollo, se constata que el 26,1% de éstas declaran hacerlo sin instalaciones ni personal calificado, por lo que podemos catalogar dichos esfuerzos como relativamente superficiales. Para distinguir la I+D de acuerdo a la profundidad con que se lleva a cabo, se construyó una variable categórica ordenada que intenta capturar la envergadura de los esfuerzos de I+D que realizan las unidades productivas. Las categorías son las siguientes:

- No hace I+D
- Hace I+D sin personal calificado y sin instalaciones
- Hace I+D con personal calificado o con instalaciones
- Hace I+D con personal calificado y con instalaciones

Para este apartado, se reportarán las estadísticas descriptivas sobre las últimas tres categorías, pues son la muestra que interesa caracterizar. Este ejercicio muestra que aproximadamente **un cuarto de las firmas que hacen I+D en Chile (26,1%), no cuentan ni con personal calificado ni con instalaciones**, cifra que sorprende, puesto que se esperaría que aquellas firmas que declaran tener este tipo de actividades, lo hagan al menos con personal calificado. Por otro lado, un 43,1% de las que declara realizar labores de investigación y desarrollo, lo hace con personal calificado o con instalaciones, pero no ambas cosas. Finalmente, **aproximadamente un tercio** de las empresas que tienen algún tipo de actividad de investigación y desarrollo en Chile, tiene instalaciones y cuentan con personal calificado para su realización **(30,8%)**. Estas unidades económicas son las que finalmente realizan I+D de manera integral.

Tabla 2: Categorías de I+D
(% en relación al total de empresas con I+D – 2014 y 2015)

Clasificación	Cantidad de empresas	%
Hace I+D sin instalaciones y sin personal calificado	10.261	26,1%
Hace I+D con instalaciones o personal calificado	16.926	43,1%
Hace I+D con instalaciones y personal calificado	12.076	30,8%
Total	39.263	100%

Fuente: ELE4.

3.2.1. Tamaño de empresa

A nivel de micro y pequeñas empresas nos encontramos con unidades económicas que, en su mayoría, realizan actividades de I+D con instalaciones o personal calificado (51,9% y 40,8% respectivamente) pero no ambos. Adicionalmente, ambos estratos registran los menores porcentajes de empresas realizando I+D con personal calificado y las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad (17,6% y 30,7% respectivamente).

En el caso de las empresas medianas y grandes un 49,1% y 65,6% respectivamente, realiza investigación y desarrollo con instalaciones adecuadas y personal calificado, Así mismo, tienen la menor cantidad de empresas haciendo I+D de forma superficial (16,3% y 6,5% respectivamente).

Tabla 3: Categorías de I+D por tamaño
(% en relación al total de empresas con I+D en cada estrato – 2014 y 2015)

Tamaño	Hace I+D sin instalaciones y sin personal calificado	Hace I+D con instalaciones o personal calificado	Hace I+D con instalaciones y personal calificado	Total
Micro	30,5%	51,9%	17,6%	100%
Pequeña	28,4%	40,8%	30,7%	100%
Mediana	16,3%	34,6%	49,1%	100%
Grande	6,5%	27,9%	65,6%	100%
Total	26,1%	43,1%	30,8%	100%

Fuente: ELE4.

Las anteriores estadísticas descriptivas se encuentran en línea con los resultados obtenidos al controlar la variable “hace I+D” en sus distintas categorías por tamaño, donde, el porcentaje de empresas que realizan I+D disminuye en la medida que el tamaño de la empresa se incrementa. Por otro lado, dentro de aquellas que hacen I+D, la probabilidad de realizar la actividad de manera más profunda, aumenta en la medida que el tamaño de la empresa se incrementa³.

3.2.2. Sector económico con I+D según nivel de profundidad en las actividades

Los sectores económicos con mayor cantidad de empresas realizando I+D con instalaciones y personal calificado fueron: Actividades financieras y de seguros (78%), Suministros de Electricidad, gas y agua (65,8%), Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas (60,4%), Información y comunicaciones (49,8%), Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (45%), Actividades de servicios (44,3%) y Actividades profesionales, científicas y técnicas (40%).

Por otro lado, los sectores que concentraron mayor número de unidades económicas realizando I+D ya sea con personal calificado o instalaciones, pero no ambos fueron: Construcción (54%), Transporte y almacenamiento (53,1%), Actividades de alojamiento y de servicios de comida (51,9%) e Industrias manufactureras (45,9%).

Finalmente, los sectores con más empresas que declaran hacer I+D pero que no cuentan ni con personal calificado, ni instalaciones fueron: Explotación de minas y canteras (43,8%), Comercio al por mayor y al por menor (41,7%), Transporte y almacenamiento (37,8%) y Actividades de alojamiento y de servicios de comidas (32,5%).

³ Resultados son significativos para todos los estratos menos en empresas pequeñas.

Tabla 4: Categorías de I+D por sector económico
(% en relación al total de empresas que hacen I+D en cada sector – 2014 y 2015)

Sector	Hace I+D sin instalaciones y sin personal calificado	Hace I+D con instalaciones o personal calificado	Hace I+D con instalaciones y personal calificado	Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	15,3%	39,7%	45%	100%
Explotación de minas y canteras	43,8%	23,1%	33,1%	100%
Industrias manufactureras	18,2%	45,9%	35,9%	100%
Construcción	25,8%	54,1%	20,1%	100%
Comercio al por mayor y al por menor	41,7%	36,7%	21,6%	100%
Transporte y almacenamiento	37,8%	53,1%	9,2%	100%
Actividades de alojamiento y de servicios de comidas	32,5%	51,9%	15,7%	100%
Información y comunicaciones	6,1%	44,1%	49,8%	100%
Actividades financieras y de seguros	6,7%	15,3%	78%	100%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	14,4%	45,7%	40%	100%
Suministro de electricidad, gas y agua	-	34,2%	65,8%	100%
Actividades de servicios	14,4%	41,3%	44,3%	100%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	6,5%	33,2%	60,4%	100%
Total	26,1%	43,1%	30,8%	100%

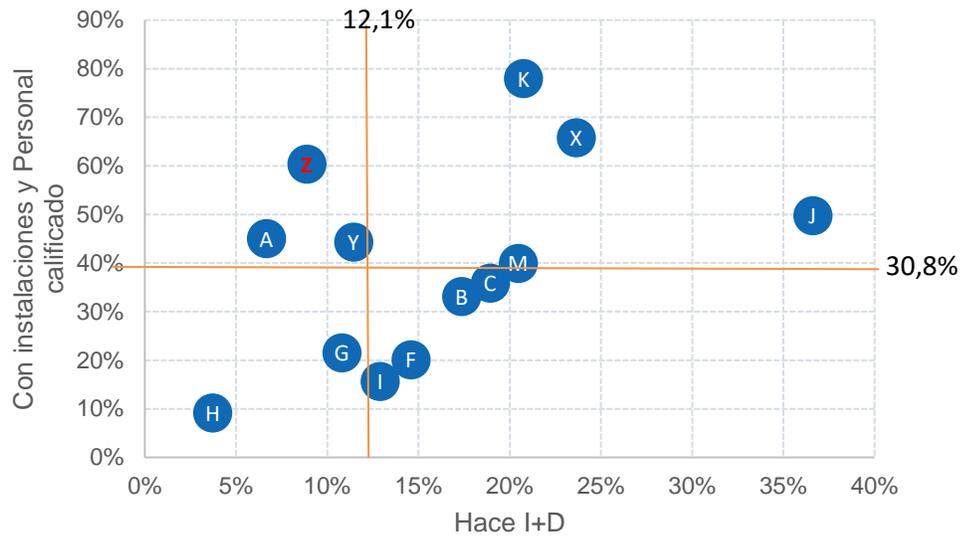
Fuente: ELE4.

Del cuadro anterior, queda claro que no necesariamente aquellos sectores que tienen mayor porcentaje de empresas haciendo I+D, son los que realizan la actividad con los recursos adecuados. Destaca el caso de Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas, puesto que, pese a ser uno de los cuatro sectores con menor porcentaje de empresas haciendo investigación y desarrollo, más de la mitad de las empresas dentro de su categoría (60,4%), tienen el personal y las instalaciones adecuadas para realizar las actividades de I+D.

Algo similar ocurre con Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, donde a pesar de ser el segundo sector con menos empresas haciendo I+D (6,7%), casi la mitad de las unidades económicas en esta categoría hacen I+D con instalaciones y personal calificado (45%).

En el otro extremo se encuentran empresas del sector Explotación de minas y canteras, que a pesar de tener un porcentaje superior al promedio nacional haciendo I+D, tiene uno de los niveles más altos de empresas desarrollando la actividad sin instalaciones y sin personal calificado. Esto no deja de llamar la atención, puesto que se esperaría que, en ese sector, se cuente al menos con personal calificado para la ejecución de la I+D.

Gráfico 3: Empresas con I+D con instalaciones y personal calificado, por sector económico - C.I.I.U. Rev. 4



Fuente: ELE4.

Nota 1/ A: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; B: Explotación de minas y canteras; C: Industrias manufactureras; F: Construcción; G: Comercio al por mayor y al por menor; H: Transporte y almacenamiento; I: Actividades de alojamiento y de servicios de comidas; J: Información y comunicaciones; K: Actividades financieras y de seguros; M: Actividades profesionales, científicas y técnicas; X: Suministro de electricidad, gas y agua; Y: Actividades de servicios; Z: Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas.

Nota 2: Eje y: % en relación al total de empresas con I+D de cada sector económico; Eje x: % en relación al total de empresas de cada sector económico.

Controlando la variable “hace I+D” en todas sus categorías por sector económico, se observa que aquellas empresas que pertenecen a Transporte y almacenamiento; Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; Comercio al por mayor y al por menor y; Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas son las menos asociadas a la realización de I+D en general, e I+D con instalaciones y personal calificado⁴.

Por otro lado, pertenecer a los sectores Información y comunicaciones; Actividades financieras y de seguros; Actividades profesionales, científicas y técnicas y; Suministro de electricidad, gas y agua correlaciona positivamente con la materialización de I+D en todas sus formas. Lo mismo ocurre, pero en menor medida, en sectores como Explotación de Minas y Canteras; Industrias Manufactureras y Construcción⁵.

⁴ Significativo al 95% de confianza.

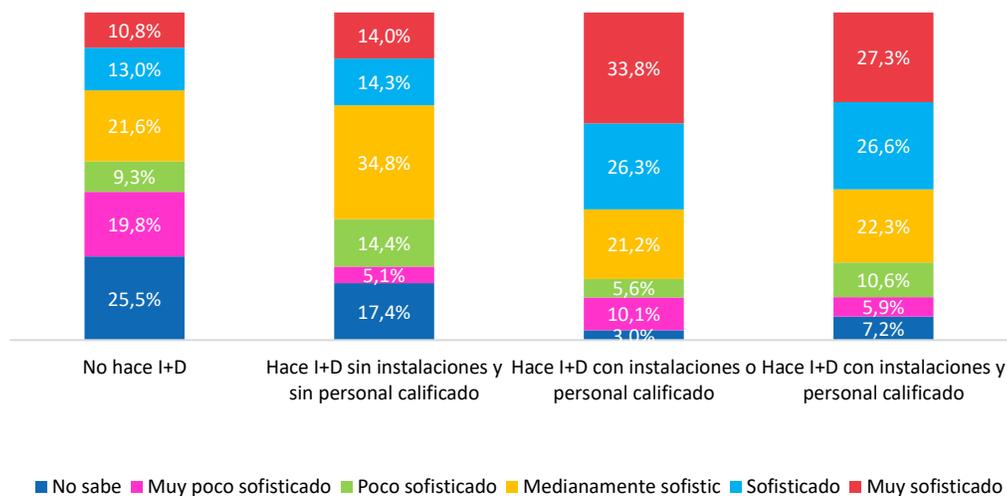
⁵ Los sectores de Actividades de alojamiento y de servicios de comidas y; Actividades de servicios no se reportan puesto que los resultados fueron no significativos estadísticamente.

3.3. Otras características

3.3.1. Sofisticación

Respecto al grado de sofisticación, donde “muy poco” se refiere a empresas que elaboran, por ejemplo, productos a granel o commodities y, “muy sofisticado” a aquellas que producen vacunas, se observa que el mayor grado de sofisticación de los productos no se encuentra, como se hubiese esperado, entre las empresas que realizan I+D con instalaciones y personal calificado (27,3%), sino más bien, en el escalafón inmediatamente anterior, que hace I+D ya sea con las instalaciones o con personal calificado (33,8%)⁶, pero no ambos. Por otro parte, el mayor porcentaje de empresas que percibe sus productos como muy poco sofisticados, se encuentra en el grupo de las que no hacen I+D (19,8%).

Gráfico 4: Grado de sofisticación
(% sobre el total de empresas en cada categoría – 2014 y 2015)



Fuente: ELE4.

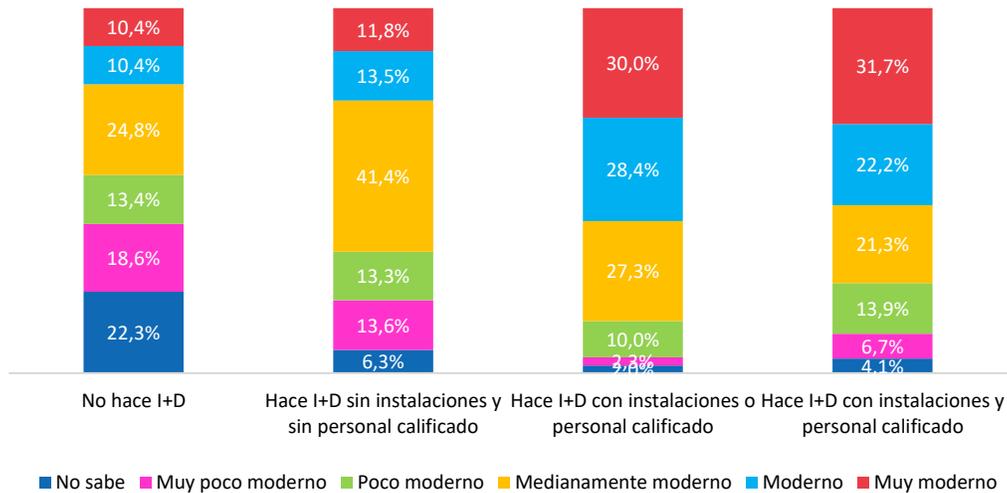
3.3.2. Modernización

Respecto al grado de modernización del proceso productivo, se observa que éste es mayor para las empresas que realizan I+D con instalaciones y personal calificado. Así, mientras en las firmas que no realizan I+D el 10,4% declara que su proceso productivo es muy moderno, entre las empresas que hacen I+D en lo más alto del espectro el 31,7% lo hace.

Finalmente, tal como ocurre respecto a la percepción de la sofisticación del producto, un alto porcentaje de empresas que no realizan I+D (22,3%) no saben en qué parte del escalafón de modernidad se encuentran, mientras que en aquellas firmas que realizan I+D con los recursos adecuados, sólo un 4,1% no es capaz de identificar el grado de modernidad del proceso productivo.

⁶ Esta diferencia de 6,5 p.p. es estadísticamente significativa.

Gráfico 5: Grado de modernización
(% sobre el total de empresas en cada categoría – 2014 y 2015)



Fuente: ELE4.

3.3.3. Tipos de organización

La ELE4 permite identificar si las empresas participan en asociaciones gremiales, mesas con gobiernos regionales, interactúan con CORFO o bien, interactúan con empresas del barrio entre otros. Lo anterior es interesante de medir puesto que el beneficio de pertenecer a organizaciones como estas, promueve los vínculos colaborativos entre las empresas y, además, la capacidad de aprendizaje que les permite muchas veces mejorar su competitividad.

Dicho esto, en la penúltima fila de la Tabla 5 se muestra como a pesar de que la mayoría de las empresas no participa de ninguno de los tipos de organización mencionado, en la medida que el tipo de I+D se lleva a cabo con mayores recursos, el porcentaje en esta categoría disminuye (No hace I+D: 80,1%; Hace I+D con instalaciones y personal calificado: 54,3%).

En cuanto al tipo de organizaciones en las que participan las empresas, sin importar si hacen o no I+D, la mayoría reporta estar en asociaciones gremiales, CORFO/SERCOTEC y, en proyectos con universidades y consorcios tecnológicos. La única diferencia entre las que no hacen I+D y aquellas que sí realizan la actividad, es que en la medida que el uso de recursos adecuados para la I+D va aumentando, también lo hace la participación en los tres tipos de organización antes descritos.

Tabla 5: Participación en asociaciones, confederaciones y otros de las empresas
(% en relación al total de empresas en cada categoría)

Tipo de organización	No hace I+D	Hace I+D sin inst. y sin pers. cal.	Hace I+D con inst. o pers. cal.	Hace I+D con inst. y pers. cal.	Total
Asociaciones gremiales, confederaciones, cámaras	6,6%	3,0%	8,5%	13,4%	6,8%
Asociaciones con empresas de su barrio	0,6%	2,5%	1,1%	3,8%	0,8%
Proyectos con universidades, consorcios tecnológicos, etc.	1,3%	0,9%	3,5%	6,5%	1,6%
Mesas con el gobierno regional	0,2%	1,8%	1,2%	1,5%	0,4%
Sistema de fomento productivo (CORFO, SERCOTEC, otros)	2,4%	8,0%	6,3%	12,5%	3,1%
Participa en otras asociaciones	0,5%	0,6%	2,1%	2,7%	0,6%
No participa en ninguna de las anteriores	80,1%	80,5%	71,2%	54,3%	78,7%
No sabe	8,4%	2,7%	6,3%	5,2%	8,0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: ELE4.

3.3.4. Sectores estratégicos

Hace ya algunos años en Chile se está debatiendo sobre como diversificar la economía y obtener ganancias de productividad, razón por la que el Ministerio de Economía, como agente activo en la discusión, elaboró la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, orientada principalmente a resolver la brecha de productividad que tenemos con economías desarrolladas.

En este contexto, se trabajó en la definición de trece sectores estratégicos⁷ que tienen el desafío de mejorar la competitividad de la economía, potenciando las oportunidades de mercado que entrega la sofisticación y la diversificación de productos y servicios⁸.

Al momento de realizar la encuesta, los sectores estratégicos por los que fueron consultados las empresas fueron los siguientes: pesca/acuicultura sustentable; minería; tecnologías y servicios en salud humana; manufactura avanzada; alimentos saludables; industria secundaria de la madera; industria solar; construcción sustentable; logística; turismo sustentable; rutas turísticas especiales; economía creativa e industrias inteligentes.

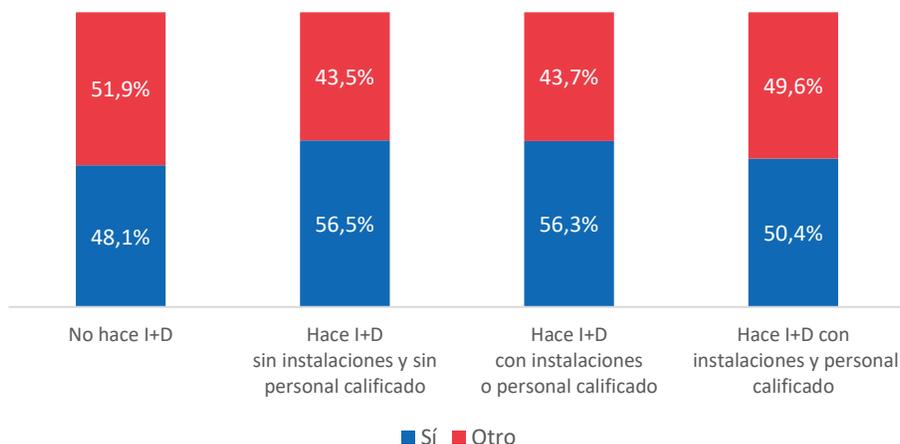
a. Pertenencia

Respecto a la participación en sectores estratégicos, la distribución de las empresas varía dependiendo de la cantidad de recursos que se utilice para hacer I+D. A nivel agregado, en aquellas unidades económicas que no hacen investigación y desarrollo el 48,1% pertenece un sector estratégico, mientras que, en aquellas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado, esta cifra aumenta a 50,4%.

⁷ Al momento de la encuesta se contaba con 13 sectores, actualmente son once.

⁸ Para más detalle ver: <http://www.chiletransforma.cl/>

Gráfico 6: ¿Pertenece a algún sector estratégico?
(% en relación al total de empresas en cada categoría – sectores estratégicos agregados – 2014 y 2015)



Fuente: ELE4.

Dentro de las que no hacen I+D, los tres sectores estratégicos más relevantes fueron alimentos saludables (10,9%), turismo sustentable (8,4%) y construcción sustentable (6,9%). Entre tanto, en las empresas que realizan I+D sin instalaciones ni personal calificado fueron en manufactura avanzada (14,1%), alimentos saludables (12,4%) y construcción sustentable (12,1%). Para aquellas empresas que realizan I+D ya sea con instalaciones o personal calificado, turismo sustentable es el sector estratégico de mayor representación (14,1%), lo sigue economía creativa (6,6%) y finalmente, construcción sustentable (5,9%).

Finalmente, para aquellas que hacen I+D con instalaciones y personal calificado los tres sectores estratégicos más representativos fueron alimentos saludables (11,3%), manufactura avanzada (7,3%) y turismo sustentable (6,3%).

Tabla 6: Sectores estratégicos a los que perteneces las empresas con y sin I+D
(% en relación al total de empresas en cada categoría – 2014 y 2015)

Pertenece	No hace I+D	Hace I+D sin instalaciones y sin personal calificado	Hace I+D con instalaciones o personal calificado	Hace I+D con instalaciones y personal calificado
Pesca/acuicultura sustentable	5,0%	0,3%	2,8%	3,6%
Minería	2,5%	1,2%	5,0%	3,4%
Tecnologías y servicios en salud humana	1,8%	0,8%	5,2%	1,7%
Manufactura avanzada	4,1%	14,1%	2,3%	7,3%
Alimentos saludables	10,9%	12,4%	5,4%	11,3%
Industria secundaria	1,3%	0,6%	1,2%	0,9%

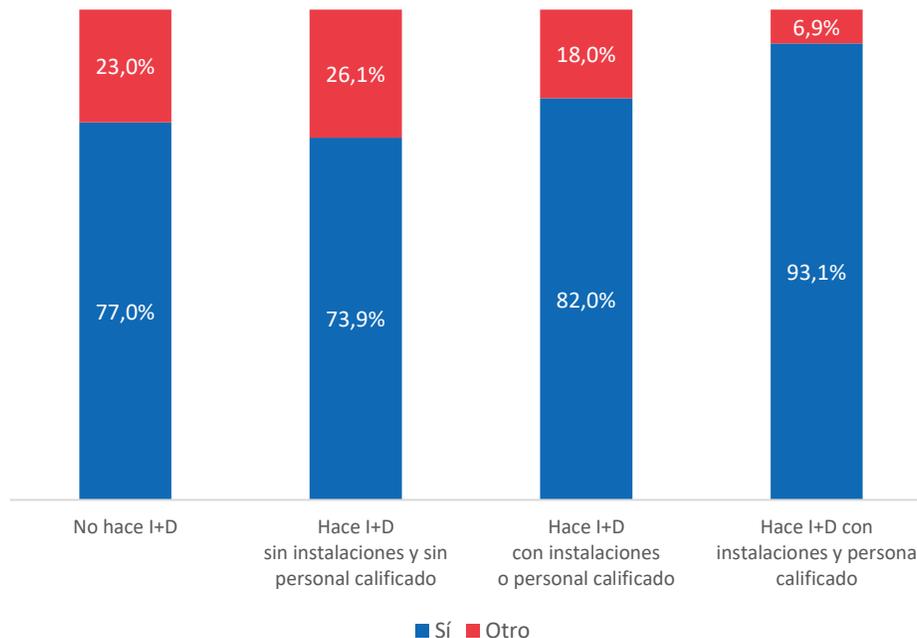
Industria solar	0,4%	0,0%	0,0%	0,8%
Construcción sustentable	6,9%	12,1%	5,9%	2,5%
Logística	1,0%	0,3%	3,1%	3,0%
Turismo sustentable	8,4%	9,7%	14,1%	6,3%
Rutas turísticas especiales	0,5%	2,2%	2,0%	0,1%
Economía creativa	3,6%	0,7%	6,6%	5,7%
Industrias inteligentes	1,7%	2,0%	2,6%	3,8%
Otro	51,9%	43,5%	43,7%	49,6%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: ELE4.

b. *Abastecimiento*

En promedio, un 85,4% de las empresas que hacen I+D abastece algún sector estratégico, cifra que se reduce al 77% en el caso de las que no realizan I+D. La diferencia es más nítida al considerar las empresas que realizan I+D con mayor profundidad, ya que, mientras que el 73,9% de aquellas que declaran hacer I+D sin ningún tipo de instalaciones o personal calificado abastece algún sector estratégico, entre las empresas que realizan I+D con instalaciones y personal calificado, esta cifra se eleva a 93,1%.

Gráfico 7: ¿Abastece a algún sector estratégico?
(% en relación al total de empresas en cada categoría – sectores estratégicos agregados – 2014 y 2015)



Fuente: ELE4.

Mirando qué sectores estratégicos están abasteciendo las empresas en la ELE4, dentro de las que no hacen I+D y las que hacen I+D con alguno de los recursos correspondientes (instalaciones o personal calificado), la mayor participación se concentró en otro (23% y 18% respectivamente), alimentos saludables (12,8% y 11,3%), minería (11% y 11,1%) y construcción sustentable (9,7% y 8,7%).

En aquellas que hacen I+D sin ninguna instalación y personal calificado, los sectores más relevantes fueron otro (26,1%), minería (9,7%), turismo sustentable (8,6%) y alimentos saludables (8,3%).

Finalmente, entre aquellas que realizan I+D con instalaciones y personal calificado, el sector más abastecido fue minería (16,5%), seguido de tecnologías y servicios en salud humana (9,8%), construcción sustentable (8,4%) y manufactura avanzada (8,1%).

Tabla 7: Sectores estratégicos a los que abastecen las empresas con y sin I+D
(% en relación al total de empresas en cada categoría)

Abastece	No hace I+D	Hace I+D sin instalaciones y sin personal calificado	Hace I+D con instalaciones o personal calificado	Hace I+D con instalaciones y personal calificado
Pesca/acuicultura sustentable	6,0%	5,0%	5,8%	7,2%
Minería	11,0%	9,7%	11,1%	16,5%
Tecnologías y servicios en salud humana	4,3%	2,8%	6,8%	9,8%
Manufactura avanzada	7,8%	0,5%	7,5%	8,1%
Alimentos saludables	12,8%	8,3%	11,3%	8,0%
Industria secundaria	3,8%	5,4%	3,2%	4,3%
Industria solar	1,3%	1,9%	2,5%	5,4%
Construcción sustentable	9,7%	7,4%	8,7%	8,4%
Logística	3,6%	7,4%	5,8%	4,8%
Turismo sustentable	8,5%	8,6%	6,8%	7,9%
Rutas turísticas especiales	1,1%	4,4%	1,5%	1,5%
Economía creativa	4,5%	8,0%	6,5%	4,9%
Industrias inteligentes	2,6%	4,4%	4,6%	6,4%
Otro	23,0%	26,1%	18,0%	6,9%
Total	100%	100%	100%	100%

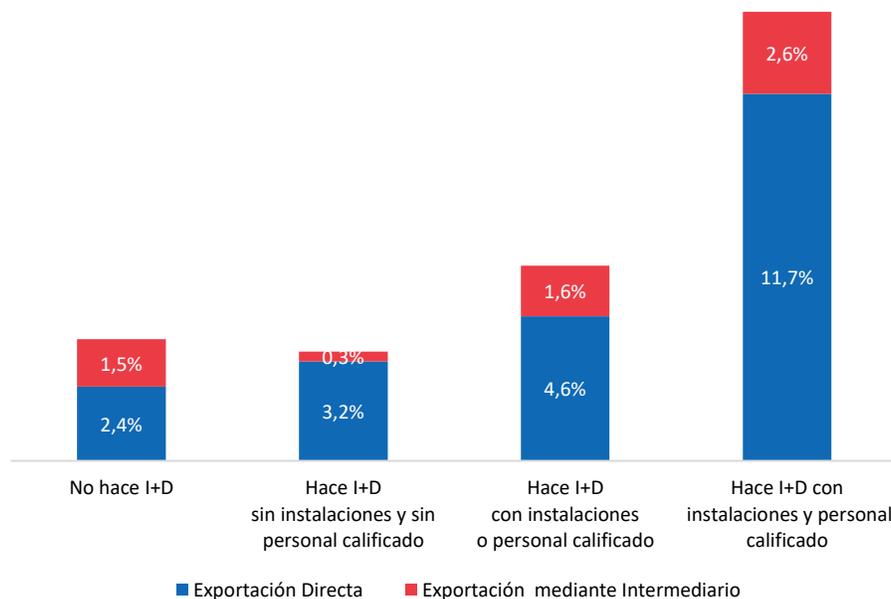
Fuente: ELE4.

3.3.5. Exportaciones

Si bien el patrón común es que las empresas en Chile no realicen exportaciones⁹, dentro del grupo que sí lo hace, invertir en I+D es un elemento diferenciador. Mientras entre quienes no realizan I+D solo un 3,9% declaró haber realizado envíos durante el 2015 (directas: 2,4%; mediante intermediario: 1,5%), en aquellas empresas que efectúan I+D con instalaciones y personal calificado, este porcentaje se eleva 14,3% (directas: 11,7%; mediante intermediario: 2,6%), esto es casi cuatro veces más que el primer grupo (3,7 veces). Así, en promedio, las empresas con investigación y desarrollo doblaron en realización de exportaciones a las que no hacen este tipo de actividades durante el 2015.

Este resultado no debiera extrañar ya que existe evidencia en al menos dos direcciones respecto a la relación entre exportaciones e innovación. La primera, que señala que las firmas exportadoras aprenden de su participación en los mercados extranjeros, lo que finalmente las transforma en más innovadoras que aquellas que se concentran sólo en el mercado doméstico (“learning-by-exporting”) y, la segunda, que indica que las firmas invierten en actividades de innovación antes de ingresar a un mercado extranjero (“autoselección”) con tal de ser competitivas afuera¹⁰.

Gráfico 8: Exportaciones en las empresas con y sin I+D
(% en relación al total de empresas en cada categoría – 2015)



Fuente: ELE4.

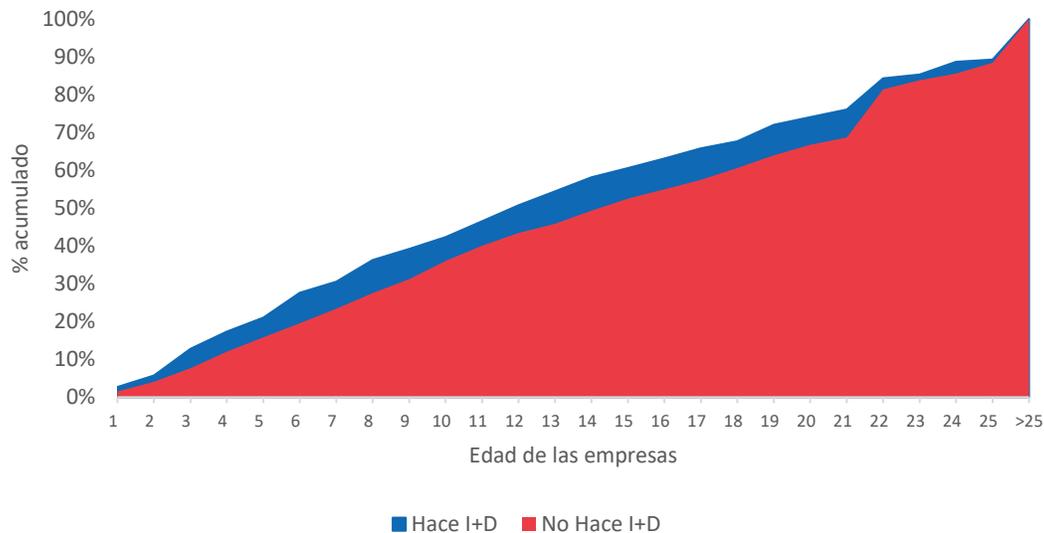
⁹ El 95,6% de empresas en el país no realizó ningún tipo de exportaciones durante el 2015.

¹⁰ [Palangkaraya, Alfons \(2012\). "The Link between Innovation and Export: Evidence from Australia's Small and Medium Enterprises". ERIA Discussion Paper Series.](#)

3.3.6. Edad de las empresas

Con respecto a la edad de las empresas, las que declaran hacer I+D son relativamente más jóvenes. En particular, un 21,1% de las empresas con investigación y desarrollo tienen entre uno y cinco años, en contraste con el 15,8% de las que no realizan este tipo de actividades.

Gráfico 9: Edad de las empresas
(% en relación al total de empresas en cada categoría – 2014 y 2015)



Fuente: ELE4.

3.3.7. Sexo de la Gerencia General

En relación con el sexo de la gerencia general, las empresas que hacen I+D tienen más hombres ostentando este tipo de cargo, que aquellas que no realizan investigación y desarrollo, diferencia que se va incrementando en la medida que la I+D se realiza con mayores recursos. Así, mientras en el primer grupo el porcentaje de hombres es de 71,4%, en el segundo 57,5%, en el tercero 76,3%, para finalmente alcanzar un 82,2% en las unidades económicas que realizan I+D en lo más alto del espectro.

Tabla 8: Sexo de la Gerencia General
(% en relación al total de empresas en cada categoría – 2014 y 2015)

Sexo	No hace I+D	Hace I+D sin instalaciones y sin personal calificado	Hace I+D con instalaciones o personal calificado	Hace I+D con instalaciones y personal calificado
Mujer	28,6%	42,5%	23,7%	17,8%
Hombre	71,4%	57,5%	76,3%	82,2%
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: ELE4.

Consistente con la estadística descriptiva, al controlar la variable I+D en todas sus categorías por el sexo de la gerencia general, ser mujer aumenta la probabilidad de pertenecer a la gerencia general cuando una firma no realiza actividades de investigación y desarrollo, mientras que, la disminuye si es que la empresa hace I+D¹¹.

3.3.8. Otras políticas dentro de las empresas

Durante la última década, la importancia que las empresas le han dado a su relación con el entorno social, la producción con tecnologías energéticas más eficientes y la equidad de género entre otros, se ha ido incrementando constantemente. Así, para esta cuarta versión de la ELE, se hizo necesario poder capturar de alguna forma la relación de las empresas en Chile con estos distintos tipos de políticas, que más que una moda, se espera se conviertan en parte importante de las labores en las unidades económicas.

Para lograr este objetivo, se preguntó a los gerentes generales si es que su empresa cuenta con **política escrita** de: RSE, diversidad e inclusión, código de ética, gestión de residuos, etc.

Los resultados muestran que, en promedio, aproximadamente nueve de cada diez empresas no tiene política escrita sobre los temas consultados en la encuesta. Para el restante 10% que sí reporta tener políticas escritas en los distintos ámbitos, se observa con mayor frecuencia la realización de I+D.

Por ejemplo, mientras el 8% de aquellas que no hacen I+D, reportan tener política escrita de código de ética, entre las que hacen I+D esta cifra se eleva a 24,1%¹², es decir, tres veces más. Similar relación ocurre con la gestión de residuos, las iniciativas de colaboración con la comunidad y la política de eficiencia energética.

Tabla 9: Distintos tipos de políticas escritas en las empresas con y sin I+D
(% en relación al total de empresas en cada política, con y sin I+D)

Política	Hace I+D			No Hace I+D		
	Tiene	No tiene	Total	Tiene	No tiene	Total
RSE	14,1%	85,9%	100%	5,8%	94,2%	100%
Diversidad e inclusión	8,0%	92,0%	100%	4,1%	95,9%	100%
Código de ética	24,1%	75,9%	100%	8,1%	91,9%	100%
Política de género	8,5%	91,5%	100%	3,6%	96,4%	100%
Inclusión de discapacitados	5,5%	94,5%	100%	3,7%	96,3%	100%
Eficiencia energética	10,8%	89,2%	100%	4,0%	96,0%	100%
Gestión de residuos	21,6%	78,4%	100%	7,1%	92,9%	100%
Huella de carbono	4,2%	95,8%	100%	2,9%	97,1%	100%
Huella de agua	6,3%	93,7%	100%	2,5%	97,5%	100%

¹¹ Todos los resultados son significativos estadísticamente.

¹² En este apartado, para poder ilustrar los resultados de manera más clara, se optó por agrupar a las empresas que hacen I+D sin diferenciar el grado de profundidad de la misma.

Iniciativas de colaboración con la comunidad	10,5%	89,5%	100%	3,7%	96,3%	100%
--	-------	-------	------	------	-------	------

Fuente: ELE4.

Adicionalmente, al controlar los resultados de los distintos tipos de políticas escritas por tamaño, en empresas con I+D, se observa que mientras más grande es la unidad económica, la probabilidad de tener política escrita para las actividades mencionadas se incrementa fuertemente. Tomando como ejemplo el caso de la RSE, ser microempresa disminuye la probabilidad de contar con una política escrita para esta actividad, mientras que pertenecer a los otros estratos de tamaño la aumenta¹³.

4. Tipos de I+D

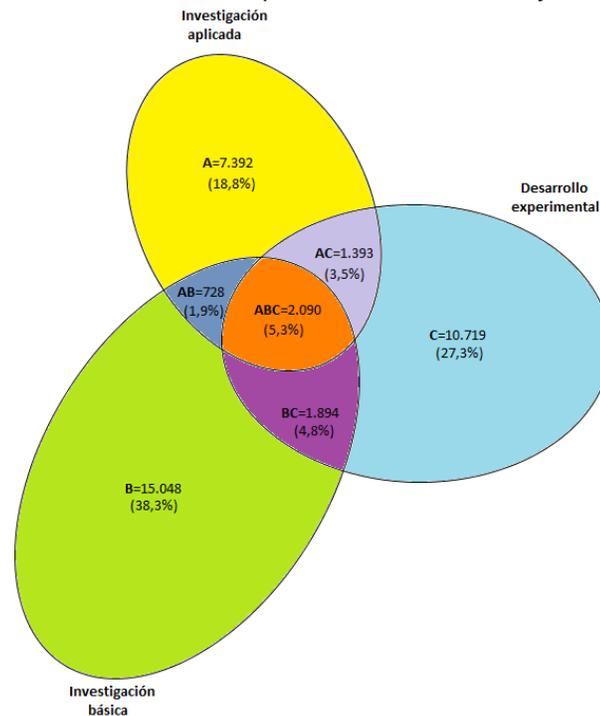
Para profundizar un poco más lo presentado en la sección anterior, a continuación, se muestra el tipo de actividades de I+D que hacen las empresas en Chile, según las categorías definidas en el [punto 2](#). Así, la investigación básica resultó ser el tipo más realizado (6,1%), seguido por el desarrollo experimental (4,9%) y la investigación aplicada (3,6%)¹⁴.

En cuanto a la interacción entre las tres actividades descritas, del total de empresas que declaran tener I+D el 38,3% realiza solamente investigación básica, el 27,3% únicamente desarrollo experimental, el 18,8% solo investigación aplicada y, el restante 15,5%, tiene alguna combinación de las actividades tal como se puede ver en el Gráfico 10 a continuación.

¹³ Significativo al 95% de confianza.

¹⁴ Por construcción, la suma de estas tres actividades no coincide con el total de empresas que realizan I+D en el punto 2 (12,1%). Lo anterior, dado que las empresas pueden realizar más de un tipo de actividad a la vez.

Gráfico 10: Interacción de las actividades de I+D en las empresas chilenas
(% en relación al total de empresas con I+D – 2014 y 2015)



Fuente: ELE4

Nota/ A: Sólo investigación aplicada; B: Sólo investigación básica; C: Sólo desarrollo experimental; AB: Investigación básica y aplicada; ABC: Investigación aplicada, básica y, desarrollo experimental; AC: Investigación aplicada y desarrollo experimental; BC: Investigación básica y desarrollo experimental.

A nivel de estrato, el desarrollo experimental es el tipo de I+D más frecuente entre las micro y las grandes empresas (3,9% y 14,5% respectivamente), en tanto, en las pequeñas la investigación básica (7,7%) y en las medianas el desarrollo experimental y la investigación básica (ambos con 9,9%). La investigación aplicada resultó ser el tipo de I+D menos realizado por las empresas sin importar el tamaño.

Tabla 10: Actividades de I+D, por tamaño de empresa
(% en relación al total de empresas – 2014 y 2015)

Tamaño	Investigación básica	Desarrollo experimental	Investigación aplicada	No realiza I+D
Micro	3,3%	3,9%	3,4%	90,4%
Pequeña	7,7%	4,6%	2,8%	87,9%
Mediana	9,9%	9,9%	6,8%	79,3%
Grande	13,2%	14,5%	10,6%	71,4%
Total	6,1%	4,9%	3,6%	87,9%

Fuente: ELE4.

Nota 1: Porcentaje total suma más de cien puesto que una empresa puede tener más de un tipo de actividad de I+D.

A nivel de sectores económicos, el único donde la Investigación aplicada es el tipo de I+D más relevante es en Actividades profesionales, científicas y técnicas (9,7%). El desarrollo experimental en tanto, es más frecuente en Información y comunicaciones (22,8%), Suministro de electricidad, gas y agua (13,2%), Actividades financieras y de seguros (10,2%), Explotación de minas y canteras (9,3%) y Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (3,1%). Por su parte, la investigación básica es el tipo de I+D más frecuente en los demás sectores, donde destacan las Industrias Manufactureras, con un 10,9% de sus empresas realizando este tipo de investigación y desarrollo.

Tabla 11: Actividades de I+D, por sector económico
(% en relación al total de empresas – 2014 y 2015)

Sector	Investigación básica	Desarrollo Experimental	Investigación aplicada	No hace I+D
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2,4%	3,1%	2,2%	93,3%
Explotación de minas y canteras	8,4%	9,3%	2,8%	82,6%
Industrias manufactureras	10,9%	10,6%	4,5%	81,1%
Construcción	8,7%	3,9%	5,0%	85,4%
Comercio al por mayor y al por menor	4,4%	4,2%	3,2%	89,2%
Transporte y almacenamiento	2,9%	0,7%	0,2%	96,3%
Actividades de alojamiento y de servicios de comidas	8,8%	3,8%	1,9%	87,1%
Información y comunicaciones	18,8%	22,8%	16,1%	63,4%
Actividades financieras y de seguros	9,7%	10,2%	10,0%	79,3%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7,7%	8,5%	9,7%	79,5%
Suministro de electricidad, gas y agua	12,5%	13,2%	11,2%	76,4%
Actividades de servicios	6,3%	4,7%	1,8%	88,6%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	6,0%	1,5%	3,1%	91,1%
Total	6,1%	4,9%	3,6%	87,9%

Fuente: ELE4.

5. Conclusiones

Los resultados reportados en este informe confirman, tal como indica la OCDE en su reporte “Chile, prioridades de políticas para un crecimiento más fuerte y equitativo (2015)” que, en promedio, la gran mayoría de las empresas en el país no realiza actividades de investigación y desarrollo (87,9%), es decir, nueve de cada diez unidades económicas quedan totalmente fuera del sistema de innovación.

Lo anterior esconde una realidad altamente heterogénea, que se vislumbra al desagregar las actividades de investigación y desarrollo por tamaño de la empresa, puesto que, en la medida que la empresa es más grande, menor es el porcentaje de firmas en ese estrato que no realizan las actividades de I+D. Así, mientras el 28,6% de las grandes empresas hace I+D, esta cifra se reduce a 9,6% en las micro.

Ahora bien, no solo interesa saber si es que las empresas en Chile están o no realizando actividades de I+D, sino también, la calidad de la misma, razón por la cual se desagregó la realización de I+D según la cantidad de recursos destinados a su realización, es decir, hacer I+D sin instalaciones adecuadas y sin personal calificado, hasta llegar al mundo ideal que es realizar la actividad con ambos atributos.

El anterior ejercicio arroja un resultado bastante interesante, que muestra a un cuarto de las empresas que hacen I+D en Chile (26,1%), sin personal calificado ni las instalaciones adecuadas para el desarrollo de la actividad. Esta cifra sorprende, puesto que se esperaría que aquellas firmas que declaran tener este tipo de actividades, lo hagan al menos con personal calificado. Por otro lado, 30,8% está haciendo I+D de manera integral, es decir, con instalaciones destinadas para ello y con personal calificado¹⁵.

Por otro lado, las empresas que declararon hacer I+D resultaron tener productos más sofisticados, un proceso productivo más moderno, hacer más exportaciones, contar con políticas escritas en distintos ámbitos y abastecer mucho más a los sectores estratégicos que aquellas que no hacen I+D. Esto da ciertos indicios de que son unidades económicas más productivas, hipótesis que sería interesante de contrastar en futuros trabajos.

A nivel de género, existe una menor cantidad de empresas que hacen I+D con mujeres en la Gerencia General, resultado que podría estar explicado en parte, porque los sectores económicos donde se detecta mayor cantidad de empresas haciendo investigación y desarrollo, están relacionados a carreras del área de la ingeniería, finanzas o tecnología, donde la matrícula de las mujeres si bien ha crecido durante la última década, no iguala a la participación histórica los hombres.

Finalmente, al analizar el tipo de I+D que están haciendo las empresas en Chile, se ve que la investigación básica es el tipo más frecuente (6,1%), seguido por el desarrollo experimental (4,9%) y la investigación aplicada (3,6%). Es decir, la mayoría de las empresas que hace investigación y desarrollo no lo hace buscando darle una aplicación o utilización determinada a esta actividad, sino más bien, lo hace pensando en obtener nuevo conocimiento acerca de lo observable en su rubro.

¹⁵ El 43,1% restante realiza I+D con instalaciones o personal calificado, pero no ambas cosas.

Jefe División Política Comercial e Industrial

Rodrigo Krell

rkrell@economia.cl

Analistas Unidad de Estudios

Eduardo Jiménez

ejimenez@economia.cl

Miguel Jara

mjara@economia.cl

Priscila Rodríguez

prodriguez@economia.cl

Sandra Peralta

speraltaa@economia.cl

Tomás Schuster

tschuster@economia.cl

Contacto

Kyra Recuero del Solar

+56 2 2473 3846