



PERÚ

Ministerio
de la Producción

INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y EN LAS EMPRESAS DE SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO

Análisis de los resultados de la ENIIMSEC 2018



INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y EN LAS EMPRESAS DE SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO

Análisis de los Resultados de la Encuesta Nacional de Innovación
de la Industria Manufacturera y Empresas de Servicios Intensivos
en Conocimiento 2018

1ª edición, XXXXXXX 2020

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-XXXXX

Editado por:

Ministerio de la Producción

Calle Uno Oeste N° 060, Urb. Córpac – San Isidro, Lima

Teléfono: (051) 616 2222

www.produce.gob.pe

Impreso en:

Solvima Graf S. A. C.

contacto@solvimagraf.com

Esta publicación es un producto de la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos de la Secretaría General del Ministerio de la Producción

Directora General de la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos

Lourdes del Pilar Álvarez Chávez

Director de la Oficina de Estudios Económicos

Renzo José Figueroa Palomino

Equipo Técnico y de Investigación

Yngrid Nelly Coronado Ayala

Juan Alberto Palomino Huapaya

Jennifer Stephany De la Cruz Guillén

Dirección de arte

Alonso Antonio García Hurtado

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN

Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos.

Oficina de Estudios Económicos

2020

Calle Uno Oeste N° 050-060, piso 11, Urb Córpac, San Isidro

Teléfonos: 616-2222

www.produce.gob.pe

Lima 27 - Perú

ÍNDICE

I.	Introducción	11
II.	Importancia de la innovación en el desarrollo productivo	13
III.	Principales indicadores de innovación entre países	24
IV.	Definición y medición de la innovación en la ENIIMSEC 2018	29
V.	Análisis de los principales resultados de la ENIIMSEC 2018	34
	5.1. Importancia del sector manufactura y servicios en el Perú	35
	5.2. Características de capital	36
	5.3. Conducta innovadora	39
	5.4. Resultados de innovación	54
	5.5. Gasto en investigación y el desarrollo (I+D)	59
	5.6. Propiedad intelectual en la innovación	62
	5.7. Empresas no innovadoras versus empresas innovadoras	66
	5.8. Variación de la conducta innovadora en el sector manufacturera	70
VI.	Impacto de la innovación sobre la productividad de las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento	73
VII.	Bibliografía	78
VIII.	Anexo	82
	Anexo N° 1: Características Técnicas de la ENIIMSEC 2018	83
	Anexo N° 2: Principales cambios conceptuales en el Manual de Oslo, 4ta Edición 2018	86
	Anexo N° 3: Tablas estadísticas	87
	Anexo N° 4: Resultados del Modelo CDM	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Cómo la innovación conduce al crecimiento económico	14
Gráfico N° 2: Cambios en la estructura de mercado como efecto de la innovación en la productividad empresarial	15
Gráfico N° 3: Diagrama del Modelo CDM - Crépon, Duguet y Mairesse (1998)	17
Gráfico N° 4: Circulo virtuoso de innovación entre las empresas de servicios intensivos en conocimiento y otras empresas	21
Gráfico N° 5: Gasto en I+D como porcentaje del PBI y PBI per cápita, 2018	26
Gráfico N° 6: Evolución del Índice Global de Innovación (GII) en América Latina, top 10, 2019	27
Gráfico N° 7: Esfuerzo innovador y solicitud de patentes en las empresas manufactureras	28
Gráfico N° 8: Principales cambios en el Manual de Oslo	31
Gráfico N° 9: Evolución de las Encuestas Nacionales de Innovación en el Perú y sus principales características	33
Gráfico N° 10: Empresas manufactureras y de servicios intensivos según origen de capital por tamaños, 2017	37
Gráfico N° 11: Participación promedio del capital extranjero en las empresas según tamaño empresarial, 2017	38
Gráfico N° 12: Distribución de empresas según tamaño empresarial en el capital extranjero o mixto y capital nacional, 2015-2017	39
Gráfico N° 13: Empresas innovativas de la industria manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento, 2015 -2017	40
Gráfico N° 14: Gasto en actividades de innovación y variación del VAB, 2015-2017	41
Gráfico N° 15: Esfuerzo innovador y gasto en innovación según tamaño y sector económico, 2015 - 2017	42
Gráfico N° 16: Manufactura - Empresas innovativas según tipo de actividad de innovación y la participación de cada actividad en el gasto total, 2015-2017	43
Gráfico N° 17: Servicios intensivos - Empresas innovativas según tipo de actividad de innovación y la participación de cada actividad en el gasto total, 2015-2017	44

Gráfico N° 18: Manufactura - Empresas innovativas según tipo de actividad económica e intensidad del gasto en actividades de innovación, 2015-2017	45
Gráfico N° 19: Servicios intensivos - Empresas innovativas según tipo de actividad económica e intensidad del gasto en actividades de innovación, 2015-2017	46
Gráfico N° 20: Aspectos que motivaron a desarrollar actividades de innovación, 2015-2017	47
Gráfico N° 21: Fuentes de financiamiento a las que accedieron las empresas para desarrollar actividades de innovación, 2015-2017	48
Gráfico N° 22: Gasto total en innovación según fuentes de financiamiento, 2015-2017	49
Gráfico N° 23: Empresas que conocen los instrumentos públicos de apoyo a la innovación, 2015-2017	50
Gráfico N° 24: Manufactura - Principales obstáculos a la innovación 2015-2017	51
Gráfico N° 25: Manufactura - Principales obstáculos a la innovación 2015-2017	52
Gráfico N° 26: Empresas innovativas que se vincularon con otras entidades para desarrollar actividades de innovación, 2015-2017	53
Gráfico N° 27: Empresas innovativas que se vincularon para desarrollar actividades de innovación según tipo de sector y entidad, 2015-2017	54
Gráfico N° 28: Empresas innovadoras de la industria manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento, 2015 -2017	55
Gráfico N° 29: Empresas innovadoras de la industria manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento según tipo de innovación, 2015 -2017	56
Gráfico N° 30: Empresas innovadoras en producto según significancia de la innovación, 2015 -2017	57
Gráfico N° 31: Empresas innovadoras en producto según alcance de la innovación, 2015 -2017	58
Gráfico N° 32: Empresas innovadoras en procesos de negocio según significancia de la innovación, 2015 -2017	58
Gráfico N° 33: Empresas innovadoras en proceso de negocio según alcance potencial de la innovación, 2015 -2017	59
Gráfico N° 34: Gasto total en I+D interna y externa por parte de las empresas manufactureras, 2015-2017	61
Gráfico N° 35: Gasto total en I+D por parte de las empresas manufactureras según tamaño, 2015-2017	61
Gráfico N° 36: Intensidad del gasto en I+D por parte de las empresas manufactureras según tamaño, 2015-2017	62

Gráfico N° 37: Derechos de propiedad intelectual en la industria manufacturera, 2015-2017	64
Gráfico N° 38: Dificultades en la industria manufacturera para proteger las innovaciones formalmente, 2015-2017	64
Gráfico N° 39: Derechos de propiedad intelectual en las empresas de servicios intensivos en conocimiento, 2015-2017	65
Gráfico N° 40: Dificultades en el sector servicios intensivos en conocimiento para acceder a derechos de propiedad intelectual, 2015-2017	66
Gráfico N° 41: Empresas no innovadoras e innovadoras según tamaño, 2015-2017	67
Gráfico N° 42: Distribución de trabajadores en las empresas no innovadoras e innovadoras según nivel máximo de estudios alcanzado, 2017	68
Gráfico N° 43: Participación de trabajadores especializados en I+D+i en comparación con otras funciones, 2017	69
Gráfico N° 44: Empresas no innovadoras e innovadoras que proveen de bienes o servicios a otros sectores económicos, 2015- 2017	70
Gráfico N° 45: Empresas de la industria manufacturera que invirtieron en actividades de innovación	71
Gráfico N° 46: Empresas de la industria manufacturera que invirtieron en actividades de innovación según tamaño	71
Gráfico N° 47: Empresas de la industria manufacturera según actividad de innovación en la que invirtieron	72

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1: Principales hallazgos que surgen de estudios empíricos respecto a la relación entre la generación de conocimiento, innovación y productividad empresarial	18
Cuadro N° 2: Principales hallazgos que surgen de la comparación en las actividades de innovación en el sector Servicios y Manufactura	22
Cuadro N° 3: Definición de empresa innovativa e innovadora	32
Cuadro N° 4: Participación de la Industria Manufacturera y de Servicios en el PBI y empleo, 2008-2017	36
Cuadro N° 5: Actividades incluidas en el término investigación y desarrollo (I+D)	59
Cuadro N° 6: Principales tipos de propiedad intelectual	63
Cuadro N° 7: Impacto de la innovación en la productividad, 2015-2017	77

LISTA DE TABLAS EN EL ANEXO

Tabla 1: Participación promedio del capital extranjero en las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento según tamaño, 2017	87
Tabla 2: Empresas Innovativas según tipo de actividad innovadora y sector económico, 2015-2017	87
Tabla 3: Empresas Innovativas de la industria manufacturera según actividad económica, 2015-2017	88
Tabla 4: Empresas Innovativas de servicios intensivos en conocimiento según actividad económica, 2015-2017	88
Tabla 5: Gasto total en actividades de innovación de las empresas manufactureras del Perú, 2015-2017	89
Tabla 6: Gasto total en actividades de innovación de las empresas de servicios intensivos en conocimiento del Perú, 2015-2017	89
Tabla 7: Gasto total en actividades de innovación de las empresas de servicios intensivos en conocimiento del Perú, 2015-2017	90

Tabla 8: Fuentes de financiamiento que utilizaron las empresas manufactureras para realizar actividades de innovación, 2015-2017	90
Tabla 9: Fuentes de financiamiento que utilizaron las empresas servicios intensivos para realizar actividades de innovación, 2015-2017	91
Tabla 10: Empresas que postularon y accedieron a los programas de innovación, 2015-2017	91
Tabla 11: Empresas que postularon y accedieron a los servicios de innovación, 2015-2017	92
Tabla 12: Empresas que lograron innovar en el sector manufactura según actividad económica, 2015-2017	92
Tabla 13: Empresas que lograron innovar en el sector servicios intensivos según actividad económica, 2015-2017	93
Tabla 14: Empresas que lograron innovar en el sector manufactura según actividad económica y tipo de innovación, 2015-2017	93
Tabla 15: Empresas que lograron innovar en el sector servicios intensivos según actividad económica, 2015-2017	94
Tabla 16: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) - Primera etapa	94
Tabla 17: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) - Segunda etapa	96
Tabla 18: Función de producción de conocimiento	96
Tabla 19: El impacto de la innovación en la productividad	97
Tabla 20: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) - Primera etapa – Solo Manufactura	98
Tabla 21: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) - Segunda etapa – Solo Manufactura	99
Tabla 22: Función de producción de conocimiento – Solo Manufactura	100
Tabla 23: El impacto de la innovación en la productividad – Solo Manufactura	100



I

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Existen distintos enfoques desde los cuales se analiza el impacto de la innovación. Desde un punto de vista agregado, la teoría del crecimiento de Solow considera que la innovación es una fuente importante de crecimiento económico al ser parte del componente residual de la tecnología (Moreno y Suriñach, 2014). Por su parte, a nivel microeconómico, la innovación juega un papel determinante en la economía, pues fomenta el desarrollo de las nuevas ideas y tecnologías, aumentando la productividad y mejorando el desempeño empresarial (ECB, 2017).

El esfuerzo innovador puede ser aproximado con distintas mediciones, siendo una de ellas el gasto en investigación y desarrollo (I+D) de un país. Al respecto, se evidencia que este gasto se encuentra concentrado en pocas economías y regiones, pues las mejoras en innovación se realizan, principalmente, en Norte América, Europa y Asia. Por su parte, África y América Latina luchan un poco más por alcanzar los niveles de las demás regiones (Universidad de Cornell, INSEAD, y WIPO, 2019).

Específicamente, Perú tiene uno de los niveles de gasto en I+D más bajos del mundo (0.1% del Producto Bruto Interno - PBI), lo que afecta el desarrollo de su productividad y, en consecuencia, su crecimiento económico de largo plazo. Así, el diseño e implementación de políticas públicas que permitan aminorar las barreras que obstaculizan el desarrollo de las actividades de innovación se hace fundamental. Y, para lograr ello, es necesario contar con información actualizada y confiable sobre el contexto actual de las empresas innovadoras, así como la construcción de indicadores que permitan tomar decisiones de manera acertada.

En ese sentido, este libro analiza los principales resultados de la Encuesta Nacional de Innovación de la Industria Manufacturera y Empresas de Servicios Intensivos en Conocimiento del 2018 (ENIIMSEC 2018). Esta encuesta recoge información del esfuerzo innovador y también características principales de las empresas relacionadas con la innovación para el periodo 2015-2017, siendo la primera en incorporar los cambios conceptuales establecidos en el Manual de Oslo 4ta Edición 2018. Estos cambios corresponden a actualizaciones realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) trece años después de su última edición.

La estructura del presente libro es la siguiente: el capítulo II explica la importancia de la innovación en el desarrollo productivo y el crecimiento económico; el capítulo III expone los principales indicadores de innovación a nivel internacional, destacando la ubicación relativa del Perú respecto al mundo y a América Latina; el capítulo IV describe la definición y la medición de la innovación que se utiliza en el Perú para la ENIIMSEC 2018 en base al Manual de Oslo; el Capítulo V expone los principales resultados de la ENIIMSEC 2018; y, por último, en el capítulo VI, se aplica la metodología de estimación CDM¹ para estudiar el impacto de la innovación sobre la productividad empresarial en el Perú.

¹ El modelo CDM consiste en una metodología de estimación desarrollada por Crépon, Duguet y Mairesse (1998), cuyas iniciales le dan nombre a este modelo.



II

IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN EL DESARROLLO PRODUCTIVO

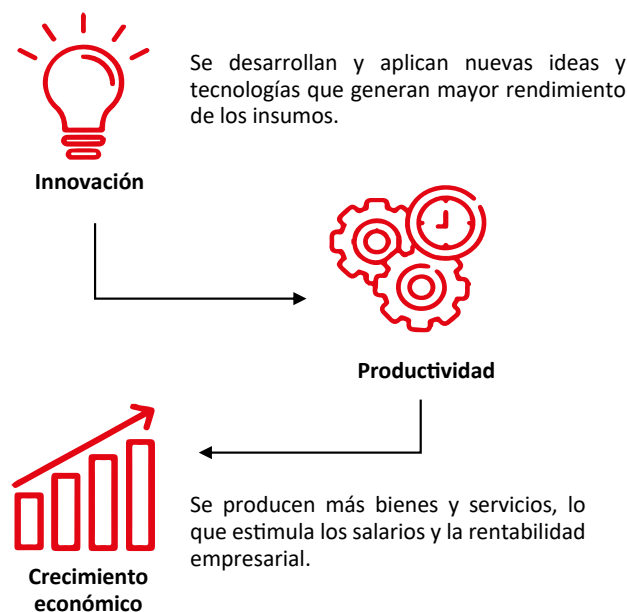
II

IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN EL DESARROLLO PRODUCTIVO

En el corto plazo, la productividad varía a lo largo del ciclo económico debido a inflexibilidades de varios tipos: costos contractuales, regulaciones, tiempo para construir o ajustar los costos para la utilización de la capacidad instalada, entre otros. Sin embargo, en el largo plazo, los cambios en tecnología son los que alteran los coeficientes técnicos (cantidad de insumo necesario por unidad de producto) aumentando la productividad marginal de ciertos factores de producción y, por lo tanto, afectando la productividad total (Mohnen, 2019).

En términos económicos, la innovación hace referencia al desarrollo y la aplicación de nuevas ideas y tecnologías que mejoran los bienes y servicios o hacen que su producción sea más eficiente (ECB, 2017). Así, las empresas que se dedican a la realización de actividades de innovación son más avanzadas tecnológicamente y también más productivas (Griffith et al., 2006; Mairesse y Mohnen, 2010). Por ello, la innovación es considerada como uno de los determinantes de incremento de la productividad y, en consecuencia, del crecimiento económico de un país (Gráfico N° 1).

Gráfico N° 1: Cómo la innovación conduce al crecimiento económico

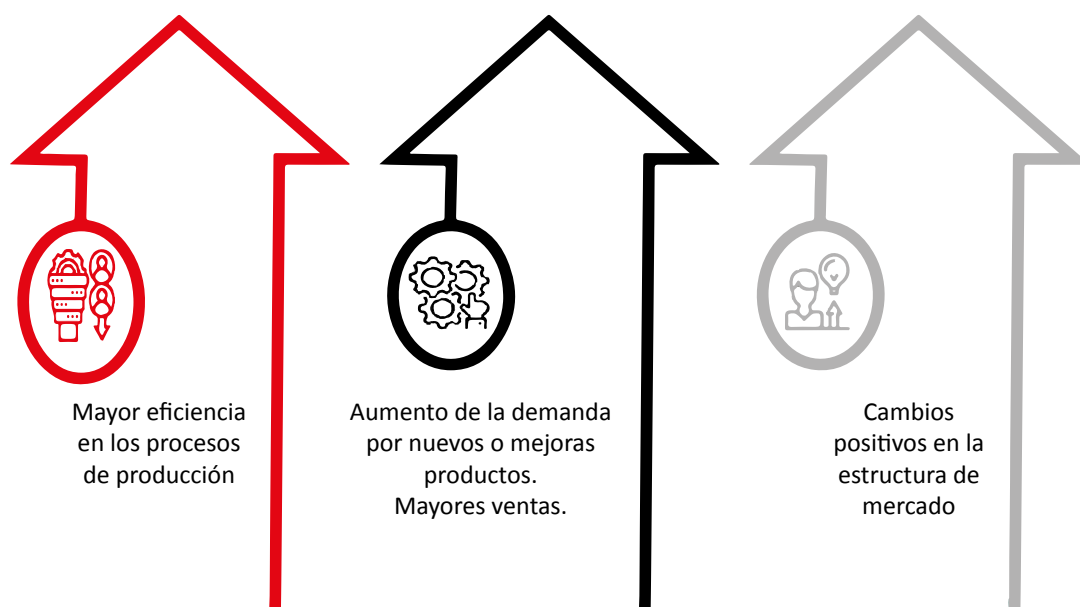


Fuente: European Central Bank – ECB (2017)

En general, el efecto de la innovación suele comenzar a pequeña escala. Por ejemplo, cuando una nueva tecnología es aplicada por primera vez en una empresa que ha desarrollado una nueva idea. Posteriormente, se da un proceso de difusión de la innovación, donde firmas de diferentes sectores y tamaños también resultan beneficiadas (ECB, 2017).

De acuerdo con Hall (2011) y Hall y Mohnen (2013), la innovación tiene un efecto en la productividad de la empresa, básicamente, mediante los siguientes canales: i) la puesta en el mercado de un nuevo producto crea una nueva fuente de demanda, lo que puede dar lugar a economías de escala en la producción o una mejora de productividad porque la producción de este nuevo producto ahora requiere menos insumos que los antiguos productos; ii) a priori, se espera que la introducción de un nuevo proceso de producción tenga un efecto positivo en la productividad dado que estos a menudo se introducen para reducir los costos de producción más costosos (normalmente mano de obra); iii) las innovaciones también podrían tener efectos indirectos, como cuando una mejora inicial de la productividad conduce a una reducción del precio, lo que conduce a un aumento más que proporcional de las ventas, lo que puede generar una productividad adicional; y, de manera agregada iv) las empresas no innovadoras terminarían siendo desplazadas por las que sí lo son, lo que ocasionaría un cambio en el mercado aumentando la productividad agregada (Ver Gráfico N° 2).

Gráfico N° 2: Cambios en la estructura de mercado como efecto de la innovación en la productividad empresarial



Adaptación de Hall (2011) y Hall y Mohnen (2013)
Elaboración: PRODUCE – OGEIEE

Por lo expuesto, la literatura se ha concentrado en analizar empíricamente la relación entre innovación y productividad (Mairesse y Mohnen, 2010; Hall, 2011; y Mohnen and Hall, 2013). Todas estas investigaciones han recurrido al uso de distintos indicadores tecnológicos como son el gasto en investigación y desarrollo (I+D), la solicitud de patentes, el gasto en innovación, el porcentaje de ventas innovadoras, entre otros.

Por un lado, los estudios basados en I+D hacen referencia a los modelos de crecimiento endógeno, donde la I+D genera innovación en forma de nuevos insumos intermedios o nuevos bienes de consumo, y cuya variedad aumenta la productividad o la utilidad del consumidor. De manera específica, muchos de ellos se han enfocado en la estimación de las tasas de rentabilidad privada y social de la I+D (véase la encuesta de Hall, Mairesse y Mohnen (2010), Wieser (2005), y Ugur et al. (2016)). Por ejemplo, de acuerdo con Mohnen (2019), la tasa de rendimiento privada de I+D supera la tasa de rendimiento normal y se encuentra en el rango del 10% al 30%, y la tasa de rendimiento social

excede la tasa de rendimiento privada en un factor de 50% a 100%. Dadas estas estimaciones se espera que la contribución de la I+D al crecimiento de la productividad esté en el rango del 10 al 15%.

Por su parte, el stock de patentes se ha considerado como stock de conocimiento. De esta manera, el stock de patentes se relaciona con la productividad, el valor de mercado, los movimientos hacia la frontera de la eficiencia o el proceso de Markov que rige la productividad estocástica residual (Mohen, 2019). Al respecto, Kogan et al. (2017), sobre la base del conjunto de patentes otorgadas a la empresa, encuentran que un aumento de una desviación estándar en la innovación de una empresa se asocia con un aumento del 2.4% en la productividad. En tanto, un aumento en la innovación por parte de los competidores de una empresa es seguido por una caída del 1.7% en su productividad.

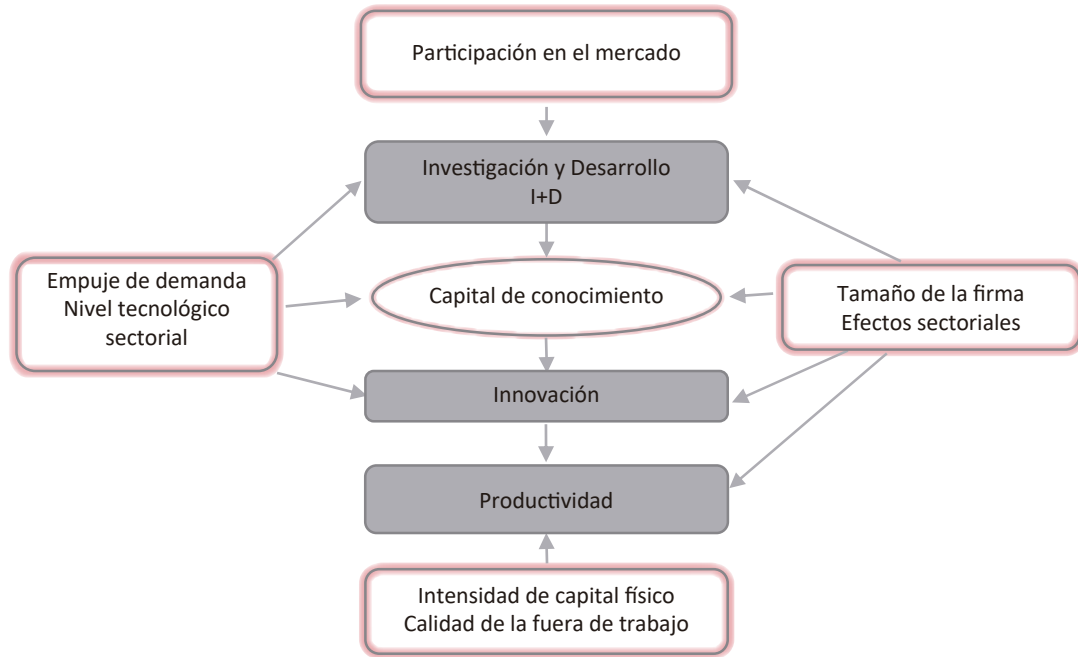
Posteriormente, con el desarrollo de las encuestas de innovación a principios de la década de 1990, se hizo posible relacionar la productividad con medidas de producción de innovación, y controlar su impacto con otras variables características de la empresa. De esa manera, la función de producción, que relaciona la productividad con la innovación, puede combinarse con la función de conocimiento, que analiza la intensidad del gasto en innovación o I+D y los resultados en innovación. Dicho modelo estructural fue propuesto por primera vez por Pakes y Griliches (1984) y luego implementado por Crépon, Duguet y Mairesse (1998).

Crépon, Duguet y Mairesse (1998) construyen, por primera vez, un marco robusto para analizar la relación entre la generación de conocimiento, la innovación y el desempeño de las empresas. Su modelo estructural, conocido como Modelo CDM, plantea que el gasto o la realización de actividades de innovación no bastan para aumentar la productividad. Más bien, son los resultados de estas actividades los que, finalmente, tienen un impacto en la productividad de las empresas. Por ello, su modelo asume y analiza tres relaciones: i) la decisión de invertir en I+D y sus determinantes; ii) la intensidad del gasto en I+D y su impacto en los resultados de innovación; y iii) los resultados en innovación y su efecto en la productividad.

En este modelo, la decisión de la empresa de invertir en I+D se encuentra influenciada por características específicas como son el tamaño, el sector económico al que pertenece, la cuota de participación que tiene en el mercado y el entorno empresarial, que se dinamiza de acuerdo a los factores de demanda y al avance tecnológico. De esta manera, al invertir en I+D, se aumenta el capital social de conocimiento de la empresa y se intensifica la probabilidad de obtener resultados de innovación mediante la creación de nuevos o mejores productos y/o procesos. Estos resultados originan un cambio tecnológico dentro de la empresa que, junto a factores como la calidad de la mano de obra y la intensidad del capital físico, influye en su productividad (ver Gráfico N° 3). Específicamente, los autores encuentran que pasar de una participación del 10% en ventas innovadoras al 70% correspondería a una productividad de 13% más alta.

Sobre la base de ese estudio y la disponibilidad de encuestas de innovación a nivel internacional, numerosas investigaciones han reevaluado y/o ampliado el análisis. Todas ellas han reportado resultados similares al de Crépon, Duguet y Mairesse (1998), constatándose que la innovación (mediante producto o proceso) conduce a un rendimiento económico superior de la empresa (Griffith et al., 2006; Raffo et al., 2008; Mairesse y Robin, 2009; Crespi y Zuñiga, 2012; Teplykh, 2017; Tello, 2017; Morsy y El-Shal, 2020; ver cuadro N° 1).

Gráfico N° 3: Diagrama del Modelo CDM - Crépon, Duguet y Mairesse (1998)



Fuente: Crépon, Duguet y Mairesse (1998)

Los primeros estudios se realizaron principalmente en países desarrollados. Éstos evidenciaron que en cuanto mayor sea la inversión en I+D, es más probable que la empresa introduzca innovaciones en procesos o productos. Por ejemplo, Griffith et al. (2006), sobre la base de la Encuesta de Innovación Comunitaria (CIS3) para cinco países de Europa, encuentran que existe una correlación positiva entre innovación y productividad de las empresas manufactureras. Tras estimar el modelo CDM propuesto por Crépon, Duguet y Mairesse (1998), el estudio revela que la innovación en productos tiene un efecto sobre la productividad alrededor de 6% para Francia y Reino Unido, y de 18% para España. Asimismo, existe un efecto significativo de la innovación en procesos sobre la productividad de 6%.

Para los países en vías de desarrollo, los resultados han sido diversos. Morsy y El-Shal (2020), recurriendo a la Encuesta de Empresas realizada por el Banco Mundial a 52 países emergentes y en desarrollo, encuentran que la innovación incrementa tanto la Productividad Total de Factores (PTF), entre 9% y 11%, así como también, la productividad laboral alrededor de 29.5%. Por otro lado, Crespi y Zuñiga (2012), enfocándose en seis países de América Latina, señalan que las empresas que invierten en conocimiento tienen más capacidad para introducir nuevos avances tecnológicos y que la innovación tecnológica, a su vez, tiene un efecto positivo y significativo sobre la productividad. De manera específica, este efecto es estimado para Argentina en 24%, Chile (60%), Uruguay (80%), Panamá (165%) y Colombia (192%).

Para el Perú, el estudio elaborado por Tello (2017) muestra que el tamaño de la empresa juega un rol clave en la decisión de invertir en innovación. Asimismo, estima que la intensidad de la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) influye positivamente en la productividad laboral de las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento (ver cuadro N° 1)

Cuadro N° 1: Principales hallazgos de estudios empíricos sobre la relación entre la generación de conocimiento, innovación y productividad empresarial

Autor	Documento	País	Datos	Sector	Periodo de estudio	Metodología	Principales hallazgos
Crepón, Duguet y Mairesse (1998)	Research, innovation and productivity: an econometric analysis at the firm level	Francia	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuesta Anual de Investigación y otros. - Muestra de empresas: 6,145 	Manufactura	1986-1990	<p>Teórico y empírico</p> <p>Modelo CDM</p> <p>Estimación: Tobit - Probit (GMM - ALS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estiman que un aumento del 10% en la intensidad de gasto en I+D tendría un impacto del 10% en el número total de patentes de la empresa. • Duplicar el número de empleados o la cuota de mercado aumentaría la probabilidad de que la empresa realice actividades de I+D en 8% y 5%, respectivamente.
Benavente (2006)	The role of research and innovation in promoting productivity in Chile	Chile	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa y plantas - Encuesta Nacional Industrial Anual - Muestra: 438 plantas equivalente a 4,084 plantas con el factor de expansión 	Manufactura	1995-1998	<p>Empírico</p> <p>Modelo CDM</p> <p>Estimación: Tobit - Probit (GMM - ALS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor tamaño empresarial y mayor participación de mercado aumenta la probabilidad de realizar actividades de I+D. • A mayor esfuerzo innovador, mayor productividad (+17%).
Griffith, Huergo, Mairesse, y Peters (2006)	Innovation and productivity across four european countries	Francia Alemania España Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de Innovación Comunitaria (CIS3): - Muestra de empresas: Francia (3,625), Alemania (1,123), España (3,588), Reino Unido (1,904) 	Manufactura	1998-2000	<p>Empírico</p> <p>Modelo CDM - Crépon et al. (1998)</p> <p>Estimación: Tobit - Probit (MVL -MCO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencian una correlación positiva entre innovación y productividad. • Muestran un efecto significativo de la innovación en productos sobre la productividad para los países de Francia, Reino Unido y España, por encima del 5%.
Raffo, Lhuillery, y Miotto (2008)	Northern and southern innovativity: a comparison across European and Latin American countries	Francia España Suiza Argentina Brasil México	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de Innovación de cada país: Francia (SESSI), Suiza (ETHZ KOF), España (INE), Argentina (INDEC), Brasil (IBGE), México (INEGI). - Muestra de empresas: Francia (4,618), Suiza (925), España (3,559), Argentina (1,308), Brasil (9,452), México (1,515) 	Manufactura	2000-2004	<p>Empírico</p> <p>Modelo CDM</p> <p>Estimación: Tobit - Probit (MVL -MCO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto significativo de la innovación de producto en la productividad: México (+31%), Brasil (+22%), España (+16%), Suiza (+10%) y Francia (+7.5%). • La propiedad de la empresa influye más en la productividad que la innovación. Las firmas pertenecientes a grupos nacionales son más productivas que las independientes.

Continuación del Cuadro N° 1

Autor	Documento	País	Datos	Sector	Periodo de estudio	Metodología	Principales hallazgos
Mairesse y Robin (2009)	Innovation and productivity: a firm-level analysis for French Manufacturing and Services using CIS3 and CIS4 data (1998-2000 and 2002-2004)	Francia	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de Innovación Comunitaria (CIS3 y CIS 4) - Muestra de empresas: Manufactura: 3,524-CIS3, 3,599-CIS4 Servicios: 3,599-CIS3 	Manufactura y Servicios	1998-2000 2002-2004	<p>Empírico</p> <p>Modelo CDM</p> <p>Estimación: Tobit -Probit (MVL -MCO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Muestran que las innovaciones en producto impactan sobre la productividad laboral del sector manufacturero (+14%), así como también en servicios (+17%). Mientras que, el efecto no es significativo en la innovación de procesos.
Crespi y Zuñiga (2012)	Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries	Argentina Chile Colombia Costa Rica Panamá Uruguay	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de innovación: Argentina (SECYT-INDEC), Chile (INE), Colombia (DANE-DNP-Colciencias), Costa Rica (MICIT-CINPE/UNA), Panamá (SENACYT-INEC) y Uruguay (ANII-INE). - Muestra de empresas: Argentina (1,192), Chile (1,154), Colombia (5,934), Costa Rica (352), Panamá (481), Uruguay (759) 	Manufactura	2000s (diferente cada encuesta)	<p>Empírico</p> <p>Modelo CDM</p> <p>Estimación: Tobit -Probit (MVL -MCO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencian un efecto positivo y significativo de la innovación tecnológica sobre la productividad: Argentina (+24%), Chile (+60%), Uruguay (+80%), Panamá (+165%), Colombia (192%). • A mayor tamaño empresarial, aumenta la probabilidad de innovar. • Un mayor esfuerzo de innovación por empleado conduce a una mayor probabilidad de tener al menos una innovación de proceso o producto (+50%, en promedio).
Teplykh (2017)	Innovations and productivity: the shift during the 2008 crisis	Estados Unidos Alemania Francia	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Amadeus, Bloomberg, Thompson, Orbis - Muestra de empresas: Reino Unido (150), Alemania (135), Francia (135) 	Manufactura	2004-2012	<p>Empírico</p> <p>Modelo CDM</p> <p>Estimación: Probit - Poisson (Sistema GMM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de la crisis del 2008, existe una asociación positiva entre innovación y productividad de aproximadamente 50%. Después de la crisis (2010-2012), el efecto no es significativo. Por tanto, se sugiere que la crisis cumple un efecto depurador de empresas menos competitivas. • El tamaño de la empresa es un factor determinante de la intensidad de la I+D y las invenciones.
Tello (2017)	Innovación y productividad en las empresas de servicios y manufactureras: el caso del Perú	Perú	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - ENCYT-04 - Muestra de empresas: Servicios (2,732) y manufactura (1,156) 	Manufactura y Servicios	2004	<p>Empírico</p> <p>Modelo CDM</p> <p>Estimación: Probit - Poisson (MVL-MCO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El capital por trabajador y la intensidad de la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) afectan positivamente la productividad laboral de las empresas. • El tamaño de la empresa y la intensidad de la inversión son factores claves para la producción de innovación tecnológica y no tecnológica.

Autor	Documento	País	Datos	Sector	Periodo de estudio	Metodología	Principales hallazgos
Fazlıoğlu, Dağıç y Yereci (2018)	The effect of innovation on productivity: evidence from Turkish manufacturing firms	Turquía	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de Innovación Comunitaria (CIS), Estadísticas Estructurales de negocios (SBS), Estadísticas anuales de comercio (ATS) - Muestra de empresas: 6.681 	Manufactura	2003-2012	Empírico Modelo Probit Técnica conmutación endógena (ESM)	<ul style="list-style-type: none"> • Las empresas que hicieron nuevas innovaciones de productos o servicios serían 7.1% menos productivas si no innovaran. • Las ganancias de productividad de las inversiones en I+D se redujeron en el periodo posterior a la crisis. • El apoyo público tiene efectos positivos para todo tipo de actividades innovadoras.
Morsy y El-Shal (2020)	Innovation and Productivity in Developing Economies	52 países emergentes y en desarrollo	A nivel de empresa Fuente: Encuesta de Empresas del Banco Mundial Muestra de empresas: 81,119	Manufactura y Servicios	2006-2019	Empírico Modelo CDM Estimación: Modelo generalizado de ecuaciones estructurales (GSEM)	<ul style="list-style-type: none"> • La innovación es clave para el desempeño empresarial en todas las regiones: incrementa la PTF (entre +9% y +11%), así como la productividad laboral (+29.5%). • En las economías emergentes, el efecto es de +4% y +8% en PTF y de +30.6% en productividad laboral. • El acceso a financiamiento es la principal variable de la decisión de invertir en investigación y desarrollo (I+D).

Elaboración: PRODUCE – OGEIEE

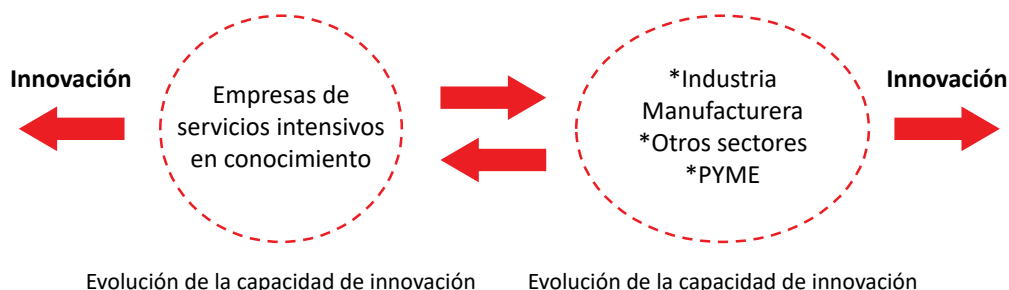
En el análisis de la relación innovación – productividad, se ha considerado como principal fuente de innovación tecnológica al sector manufactura. Su alto potencial de progreso tecnológico y la posibilidad de creación y difusión de la innovación en ciertas industrias a través de los efectos de vinculación impacta en el desarrollo económico de los países (Marconi et al., 2016). Junto a éste, existen empresas intermediarias de innovación, como las empresas de servicios intensivos en conocimiento, que además de producir innovación, permiten que su difusión y transferencia tenga un mayor alcance.

Las empresas de servicios intensivos en conocimiento se definen como aquellas que involucran actividades económicas cuyo objetivo es la creación, acumulación o difusión de conocimiento (Miles et al., 1995). Los servicios que ofrecen estas empresas se caracterizan, principalmente, por: i) depender en gran medida del conocimiento profesional; ii) ser fuentes primarias de información y conocimiento para optimizar los procesos productivos de sus clientes; y iii) mejorar la competitividad de las empresas, al ser sus principales suministradores de conocimiento (Muller y Zenker, 2009).

Estas empresas cumplen tres funciones principales: i) detectan problemas, ii) elaboran diagnósticos, y iii) asumen una participación concreta en el proceso de soluciones (Gadrey, 1994). De esa manera, se puede conjeturar que las empresas de servicios intensivos en conocimiento no solo generan conocimiento innovador, sino que, adicionalmente, actúan como portadoras y transmisoras de innovación hacia otros sectores económicos como la industria manufacturera (Castellaci, 2008; Leiponen, 2006). Además, refuerzan y/o dirigen la evolución y las capacidades de sus clientes, especialmente de aquellos que enfrentan mayores barreras de crecimiento y desarrollo como las pequeñas y medianas empresas (PYME) (Muller y Zenker, 2001).

Las empresas de servicios intensivos en conocimiento adquieren conocimiento específico del proceso productivo de cada empresa que solicita sus servicios. Así, la interacción entre empresas termina siendo una retroalimentación de información, de manera que se genera un círculo virtuoso de innovación entre las empresas de servicios intensivos en conocimiento y aquellas que solicitan sus servicios (Muller y Zenker, 2001) (ver Gráfico N° 4).

Gráfico N° 4: Círculo virtuoso de innovación entre las empresas de servicios intensivos en conocimiento y otras empresas



Fuente: Adaptación de Muller, E., y Zenker, A. (2001)

Si bien la evidencia empírica comparativa entre la innovación en servicios y manufactura no concluye qué sector es más intensivo en innovación, se identifica que la innovación en los servicios parece estar más orientada a promover el cambio organizacional y a utilizar la colaboración con clientes y proveedores (ver Cuadro N° 2).

Cuadro N° 2: Principales hallazgos de los estudios sobre las actividades de innovación en el sector Servicios y Manufactura

Autor	Documento	País	Datos	Sector	Periodo de estudio	Metodología	Principales hallazgos
Wong y He (2005)	A comparative study of innovation behaviour in Singapore's KIBS and manufacturing firms	Singapur	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas Nacional de Innovación Muestra de empresas: 1,872 (manufactura) y 3,728 (servicios intensivos) 	Manufactura y servicios intensivos en conocimiento	1999	Empírico Análisis de diferencias significativas entre medias - Prueba de Chi-Cuadrado	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas de servicios intensivos en conocimiento presentan mayor índice de innovación (57.5%) que las empresas manufactureras (39.1%); sin embargo, éstas últimas tienen una mayor propensión a realizar actividades de I+D.
Asikainen (2013)	Innovation modes and strategies in knowledge intensive business services	Luxemburgo	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de Innovación Comunitaria (CIS-Año 2006) - Muestra de empresas: 1,432 (manufactura 22%, finanzas 21%, KIBS 17%) 	Manufactura y servicios (intensivos en conocimiento y finanzas)	2004-2006	Empírico Análisis descriptivo y exploratorio	<ul style="list-style-type: none"> El 56% de las empresas de servicios intensivos en conocimiento introdujo innovaciones en producto. Asimismo, el 40% de las empresas manufactureras también lo hicieron. Los gastos en I+D se distribuyen de manera más equitativa entre las empresas de servicio que en la manufactura.
Leiponen (2012)	The benefits of R&D and breadth in innovation strategies: a comparison of Finnish service and manufacturing firms	Finlandia	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de Innovación Comunitaria Finlandesa (CIS2) y Encuesta de I+D (1996-1998) - Muestra de empresas: 533 empresas 	Manufactura y Servicios (intensivos en conocimiento y servicios de telecomunicaciones)	1994-1996	Descriptivo Análisis de regresión Tobit	<ul style="list-style-type: none"> El 18.7% de las ventas de las empresas de servicios intensivos en conocimiento se obtuvo como resultado de la introducción de nuevos productos. En tanto, este porcentaje es de 9.5% para empresas manufactureras con tecnología discreta. La cooperación con los clientes es más importante para la manufactura.

Continuación del Cuadro N° 2

Autor	Documento	País	Datos	Sector	Período de estudio	Metodología	Principales resultados
Tello (2017)	Innovación y productividad en las empresas de servicios y manufactureras: el caso del Perú	Perú	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - ENCYT-04 - Muestra de empresas: Servicios (2,732) y manufactura (1,156) 	Manufactura y Servicios	2004	Empírico Modelo CDM Estimación: Probit - Poisson (MVL-MCO)	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto significativo de la innovación tecnológica sobre la productividad de empresas de servicios intensivos en conocimiento (+21%). • La innovación en este rubro parece estar más orientada a promover el cambio organizacional, utilizar la colaboración con clientes y proveedores y adquirir propiedad intelectual externa
Cainelli, De Marchi y Grandinetti (2019)	Do knowledge-intensive business services innovate differently?	España	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de empresa - Encuestas de Innovación Comunitaria (CIS) - Muestra de empresas: 4,290 	Manufactura y servicios intensivos en conocimiento)	2005-2010	Empírico Estimación: Probit - Heckman	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto significativo de la inversión en I+D sobre la probabilidad de introducir un nuevo producto, tanto en el sector manufacturero (+5.6%) como en empresas de servicios intensivos en conocimiento (+4.6%). • La cooperación con los clientes es más importante para las empresas manufactureras (+39%) que para las empresas de servicios intensivos en conocimiento (+21%).

Elaboración: PRODUCE – OGEIEE

I.



III

PRINCIPALES INDICADORES DE INNOVACIÓN ENTRE PAÍSES

III

PRINCIPALES INDICADORES DE INNOVACIÓN ENTRE PAÍSES

Como se explica a detalle en el capítulo II, la innovación es fundamental para el incremento de la productividad y, por ende, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. En efecto, la evidencia empírica demuestra que existe una relación positiva entre la realización de actividades de innovación, sobre todo las enfocadas en Investigación y Desarrollo (I+D), el ingreso per cápita y la productividad, lo que impulsa el crecimiento económico de largo plazo y promueve la creación del empleo (Crespi y Tacsir, 2011; Guloglu y Tekin, 2012; Hall y Jones, 1999; Vivarelli, 2013).

En general, se espera que un mayor gasto en I+D contribuya a alcanzar mayores niveles de resultados en innovación, puesto que, con ello las personas y empresas tendrían mayor capacidad de absorción de conocimiento². Asimismo, la inversión en I+D contribuye a la mejora en la identificación, asimilación y uso de tecnologías, lo que mejora la calidad de capital humano dentro de las empresas (Cohen y Levinthal 1989; Griffith et al. 2004). Por lo tanto, se espera que desarrollar capacidades dirigidas a la I+D induzca efectos spillovers (efecto derrame) positivos en el desarrollo de la tecnología y en la acumulación del conocimiento, y, en consecuencia, mayores niveles de productividad y crecimiento económico.

El Gráfico N° 5 expone la relación entre el gasto en I+D como porcentaje del Producto Bruto Interno (PBI)³ y el PBI per cápita de varios países. Se evidencia que existe una relación positiva entre ambas variables. Los países que tienen los mayores niveles de intensidad de gasto en I+D, también se encuentran entre los principales países con mayores niveles de PBI per cápita. Por ejemplo, Israel, el país con mayor intensidad de gasto en I+D, gasta el 5.0% de su PBI en I+D y cuenta con un PBI per cápita de 39 mil US\$ (equivalente a 2.3 veces el PBI per cápita mundial). Le sigue Corea del Sur, con una intensidad del gasto en I+D de 4.8% y con un PBI per cápita equivalente a 2.5 veces el PBI per cápita mundial.

Por otro lado, Madagascar con una intensidad de gasto en I+D de solo 0.01% presenta un PBI per cápita equivalente al 0.1 veces el PBI per cápita mundial. Guatemala presenta una situación similar, gastando solo el 0.5% del PBI y con un PBI per cápita igual a 0.5 veces el PBI per cápita mundial⁴.

Para América Latina y el Caribe (ALC), la brecha en gasto en I+D con el resto del mundo es considerable. Mientras que en el mundo se gasta el 2.3% del PBI en I+D, en esta región solo se gasta el 0.7%. Dentro del grupo de países latinoamericanos, a Brasil supera lo registrado por la región entera, pues registra una intensidad del gasto en I+D de 1.3%. Le siguen en el ranking Argentina y Uruguay con 0.5%, Chile con 0.4%, México con 0.3%, Colombia con 0.2%, y Paraguay y Perú con solo el 0.1%.

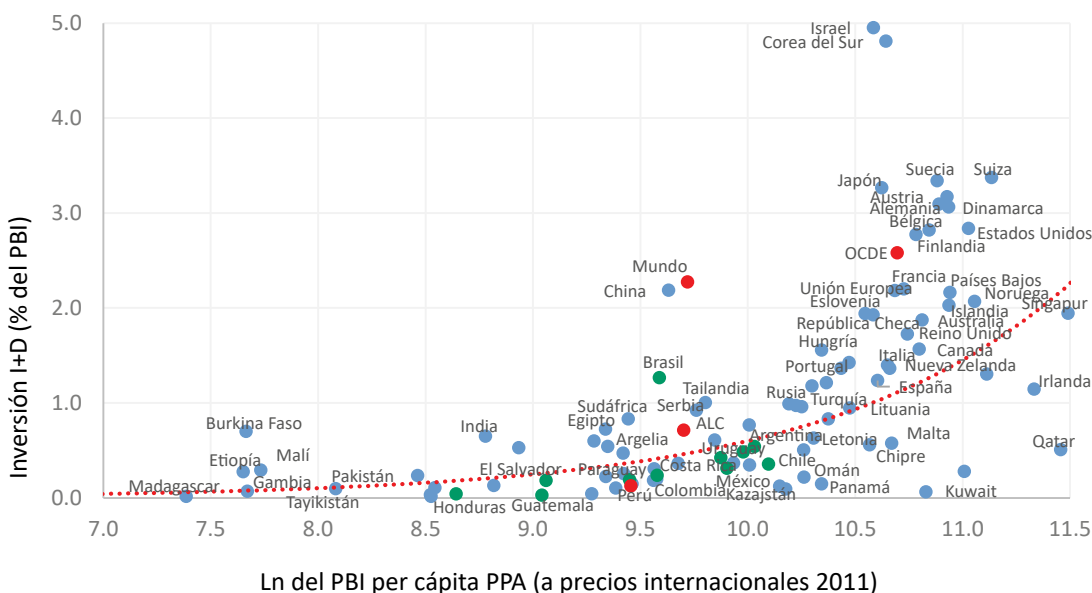
² La capacidad de absorción de conocimiento es un concepto relacional que define la habilidad de las empresas para identificar, asimilar, transformar y explotar conocimiento externo (Cohen y Levinthal, 1990).

³ Indicador conocido como la intensidad del gasto en I+D.

⁴ PIB per cápita Mundial, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011) al 2018: 16.6 Mil US\$.

Esta brecha en el gasto en I+D se traduce en una importante diferencia en la productividad de las economías (CEPAL, 2004). Por este motivo, es primordial la adopción de políticas públicas destinadas a crear y desarrollar capacidades de innovación que permitan aprovechar las ventajas de la aceleración del cambio tecnológico y de la apertura económica.

Gráfico N° 5: Gasto en I+D como porcentaje del PBI y PBI per cápita, 2018
(Porcentaje y logaritmo neperiano en US\$)



Fuente: Banco Mundial, datos al 2017-2018.
Elaboración: PRODUCE – OGEIEE

Por otro lado, si bien el gasto en actividades de innovación, sobre todo en I+D, es fundamental para mejorar la capacidad innovadora, existen otros factores que determinan el éxito de una innovación. En esa línea, en el 2007, se publicó el **Índice Mundial de Innovación (GII, por sus siglas en inglés)**⁵ con el objetivo de encontrar y determinar métricas y métodos que puedan capturar mejor la riqueza de la innovación en la sociedad, más allá de las medidas tradicionales de la innovación.

El GII está conformado básicamente por dos subcomponentes: i) el subíndice de insumos para la innovación que considera el estado de las instituciones, el capital humano, la infraestructura, la sofisticación del mercado y la sofisticación de los negocios; y ii) el subíndice de producción de innovación que considera la producción de conocimiento y tecnología, y la producción de bienes y servicios creativos.

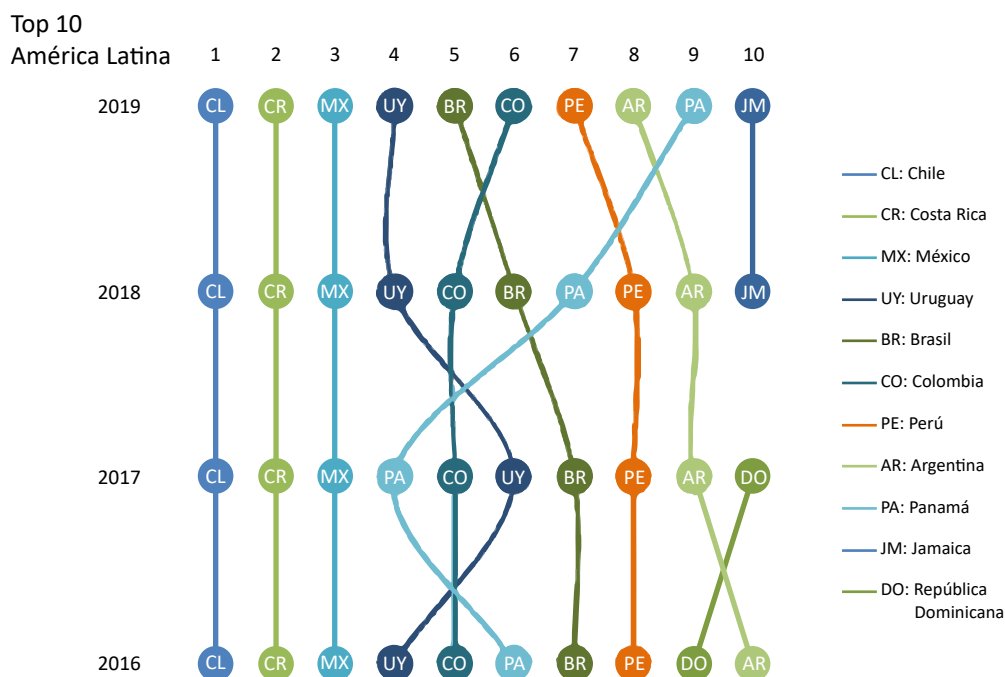
Considerando el GII 2019, el líder mundial en innovación es Suiza. Este país destaca, principalmente, por la producción de bienes y servicios creativos, así también, por su desarrollo de insumos para la innovación, pues ha mejorado su ranking en infraestructura y sofisticación de mercados y negocios. Le sigue Suecia en el segundo puesto, dada su sofisticación de negocios. En el tercer puesto, se ubica Estados Unidos, que presenta remarcables resultados respecto al desempeño de sus instituciones y al desarrollo de su capital humano, investigación e infraestructura.

⁵ El Índice de Innovación Global 2019 (GII), en su duodécima edición, es coeditado por la Universidad de Cornell, INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, una agencia especializada de las Naciones Unidas). El GII 2019 clasificó a 129 economías según 80 indicadores y tiene como objetivo capturar las facetas multidimensionales de la innovación y proporcionar las herramientas que pueden ayudar a adaptar las políticas para promover el crecimiento de la producción a largo plazo, la mejora de la productividad y el crecimiento del empleo.

El Gráfico N° 6 expone los resultados del GII 2019 a nivel de ALC. Se observa que las tres economías que destacan en innovación son Chile, Costa Rica y México. Primero, Chile destaca por el desempeño de sus instituciones, su infraestructura, su sofisticación de mercado, y sus mejoras en el financiamiento. Luego, Costa Rica sobresale por el desarrollo en educación, la difusión del conocimiento, y la producción de bienes y servicios creativos. Por su parte, México resalta por sus buenos resultados en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TICs) en el Estado y el ambiente empresarial que facilita la apertura de negocios.

En este ranking, el Perú ocupa el puesto N° 7 a nivel ALC, mejorando una posición respecto al año 2018. Este resultado se debe a las mejoras en el pilar de sofisticación de mercado dada la mejora en la aplicación de las tasas arancelarias, y el avance del servicio online que proporciona el Estado. No obstante, aún se encuentran oportunidades de mejora, pues el país aún presenta bajos niveles de gasto en I+D, de investigación universitaria y de alianzas estratégicas entre empresas.

Gráfico N° 6: Evolución del Índice Global de Innovación (GII) en América Latina, top 10, 2019



En el ranking global, las posiciones son las siguientes: Chile (51), Costa Rica (55), México (56), Uruguay (62), Brasil (66), Colombia (67), Perú (69), Argentina (73), Panamá (75), Jamaica (81), República Dominicana (87), Trinidad y Tobago (91), Paraguay (95) y Ecuador (99).

Fuente: Cornell University, INSEAD, and WIPO (2019), the Global Innovation Index 2019.

Elaboración: PRODUCE – OGEIEE

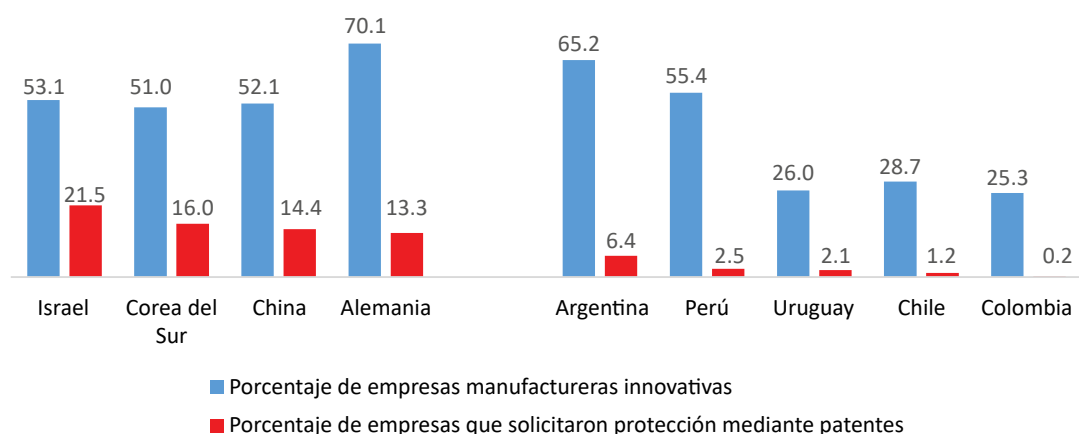
Por otro lado, las empresas juegan un papel significativo en los sistemas nacionales de innovación, ya que son agentes encargados de transformar el conocimiento en nuevas soluciones económicas, que redundarán en su propio beneficio y en el de toda la economía (BID, 2010). Actualmente, muchos países desarrollan encuestas de innovación a nivel de empresa. La disponibilidad de esta información contribuye a una medición sólida y confiable de la innovación y de los factores que la determinan, a fin de analizar su contribución (positiva o negativa) en los objetivos sociales y económicos, y de monitorear y evaluar la efectividad y eficiencia de las políticas implementadas en este campo (Manual de Oslo 2018).

Sobre la base de ese tipo de encuestas para algunos países, el Gráfico N° 7 muestra el porcentaje de empresas manufactureras que realizaron esfuerzos por innovar; es decir, que realizaron al menos una actividad de innovación durante el periodo de estudio de la encuesta. Se observa que no existe diferencia significativa entre países de altos ingresos y los países de América Latina. Por ejemplo, mientras que en Israel y Alemania el 53.1% y el 70.1% de las empresas manufactureras son innovativas, respectivamente, en Perú y Argentina dichos porcentajes ascienden a 65.2% y 55.4%, respectivamente.

Al respecto, según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2010), este resultado se asocia al hecho de que las empresas de ALC tienen la percepción del concepto de innovación no tan precisa que en el caso de los países con mayor experiencia en la realización de encuestas de innovación. Es decir, la definición de innovación en ALC puede estar siendo entendida aún de forma incorrecta, pues las empresas siguen considerando que introducir cambios menores en productos y procesos constituyen realizar actividades de innovación. Ello evidencia la necesidad de seguir implementando estas encuestas en la región con la finalidad de ampliar la conciencia social respecto a la cultura innovadora y fenómenos relacionados a la innovación.

Así, para el BID, un indicador que podría capturar de forma más realista el esfuerzo innovador es el porcentaje de empresas que presentó solicitudes de protección a sus innovaciones mediante patentes. En el Gráfico N° 7 se observa que, utilizando esta medida, existen diferencias considerables entre países de ingresos altos y los países de ALC. Es así que, en Israel el 21.5% de empresas manufactureras solicitó protección mediante patentes, mientras que, en Perú, Chile y Colombia dicho porcentaje fue de 2.5%, 1.2% y 0.2%, respectivamente. Este resultado permite evidenciar la brecha existente en términos de innovación con otras economías.

Gráfico N° 7: Esfuerzo innovador y solicitud de patentes en las empresas manufactureras
(Porcentaje de empresas innovativas y que solicitaron patentes respecto del total)



Nota: La comparabilidad internacional puede ser limitada debido a las consideraciones metodológicas de cada encuesta de innovación y a los patrones de respuesta específicos de cada país.

Fuente: Perú (2015-2017) ENIIMSEC 2018; Uruguay (2010-2012) ANII 2015; Israel (2010-2012), Corea del Sur (2015-2017), China (2014-2016), Alemania (2014-2016), Argentina (2014-2016), Chile (2015-2016) y Colombia (2015-2016) Encuesta OCDE Eurostat (CIS-2016).

Elaboración: PRODUCE – OGEIEE



IV

DEFINICIÓN Y MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA ENIMSEC 2018

IV

DEFINICIÓN Y MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA ENIMSEC 2018

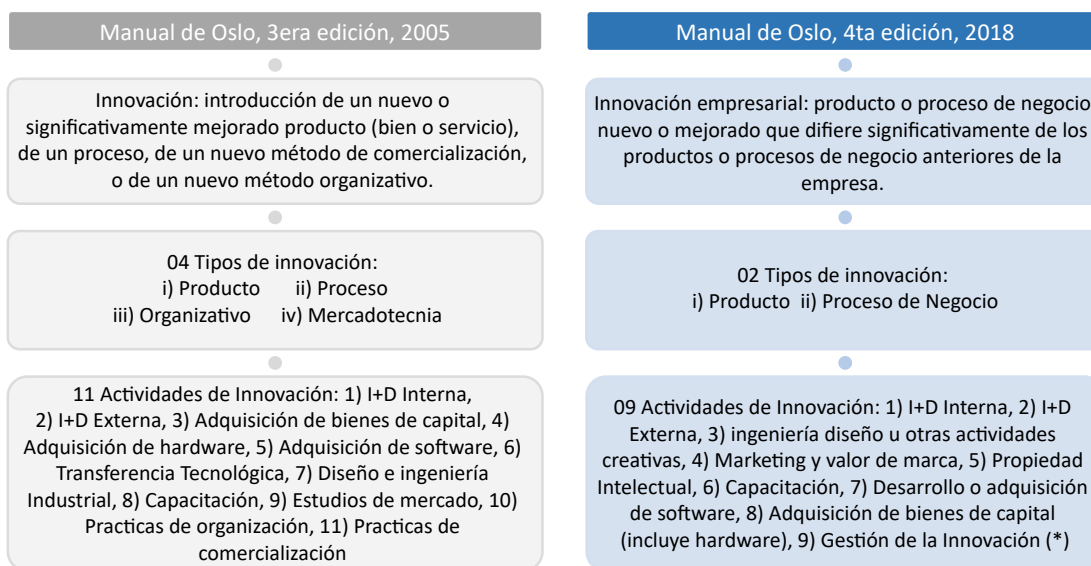
Un gran número de países y organizaciones internacionales utilizan el Manual de Oslo para la elaboración de encuestas de innovación. Este manual proporciona directrices para recopilar e interpretar datos sobre la innovación, busca facilitar la comparabilidad internacional y proporciona una plataforma para la investigación y experimentación sobre la medición de la innovación. De este modo, ayuda a la construcción de una infraestructura global de información estadística sobre innovación que sea relevante y útil tanto para investigadores como para tomadores de decisiones de política (OECD/Eurostat, 2018).

El Manual de Oslo se actualiza en el tiempo reflejando la continua evolución del consenso de expertos sobre lo que se puede y se debe medir. En el año 2005, se publicó la 3era edición del Manual de Oslo, y trece años después, en el 2018, se publicó la 4ta edición. Esta última busca fortalecer su relevancia como fuente de orientación conceptual y práctica para la provisión de datos, indicadores y análisis cuantitativos sobre innovación. En línea con ello, esta edición ha implementado cambios conceptuales concentrados, básicamente, en la definición de innovación y en la clasificación de las actividades de innovación.

El Gráfico N° 8 presenta un breve resumen de los cambios entre ambas ediciones. La última versión del Manual de Oslo establece un concepto de innovación más general respecto a su versión anterior, y también simplifica las actividades y tipos de innovación. De acuerdo al Manual de Oslo 2018, la innovación empresarial se define como un producto o proceso nuevo, mejorado o una combinación de los mismos, que difiere significativamente de los productos o procesos de negocio anteriores de la empresa y que se ha puesto a disposición de los usuarios potenciales (como un producto) o se ha puesto en uso por la empresa (como un proceso productivo).



Gráfico N° 8: Principales cambios en el Manual de Oslo



(*) Para el detalle de las actividades de innovación, ver Anexo N° 1

Fuente: Manual de Oslo 2005 y Manual de Oslo 2018

Elaboración: PRODUCE – OGEIEE

En esta última edición, las actividades de innovación pueden definirse como todas aquellas actividades de desarrollo, financieras y comerciales que emprende una empresa para dar lugar a un resultado de innovación para su propio beneficio. Se considera 9 actividades de innovación, que son equivalentes, en alguna medida, a las 11 actividades que se establecían en la edición anterior del 2005. Asimismo, los tipos de innovación se han reducido a solo 2 tipos: innovación en productos e innovación en procesos. Anteriormente, se consideraban 4 tipos de innovación (ver Gráfico N° 8).

La generalización de definiciones y conceptos se ha realizado con la finalidad de que el manual pueda ser aplicable a los cuatro sectores económicos de un país: empresas, hogares, gobierno, y organizaciones sin fines de lucro que están al servicio de la sociedad. Este cambio posibilita el desarrollo de futuras pautas de medición de la innovación en sectores distintos al empresarial (OECD/Eurostat, 2018).

De acuerdo con el Manual de Oslo 2018, toda empresa que realice actividades de innovación, es decir, dedique esfuerzos para innovar, es definida como **empresa innovativa**. Si esta empresa obtiene resultados de innovación es definida como **empresa innovadora**. Sin embargo, no toda actividad de innovación produce resultados durante el periodo de observación⁶, ya que la actividad puede requerir mayor tiempo de procesamiento, o puede retrasarse por razones técnicas, de experiencia o de presupuesto. De esa manera, a la empresa que no obtuvo resultados de innovación se le denomina **no innovadora**⁷. El Cuadro N° 3 resume los posibles escenarios para una empresa respecto a la innovación.

⁶ Se hace referencia al periodo durante el cual se desarrolla la encuesta de innovación.

⁷ Aunque sea no innovadora en el periodo de observación, presenta el potencial para poder innovar en el futuro.

Cuadro N° 3: Definición de empresa innovativa e innovadora

		Realizó actividades de innovación	
		Sí (Innovativa)	No (No innovativa)
Obtuvo al menos un resultado en innovación	Sí (Innovadora)	La firma obtuvo al menos un resultado de innovación.	Podría darse como consecuencia de actividades que se desarrollaron en periodos anteriores (*)
	No (No innovadora)	La firma no ha introducido innovación, pero podría hacerlo en el futuro.	La firma no se dedica a las actividades de innovación y no ha introducido ninguna innovación.

(*) El caso de una empresa innovadora sin actividades de innovación durante el periodo de observación es poco común; sin embargo, puede darse cuando, por ejemplo, una empresa realiza todas las actividades de innovación, excepto la implementación antes del periodo de observación y no requiere recursos adicionales. También puede ocurrir si una innovación resulta de actividades comerciales genéricas que no estaban dirigidas explícitamente a introducir una innovación (OCDE/Eurostat, 2018)

Fuente: Manual de Oslo 2018

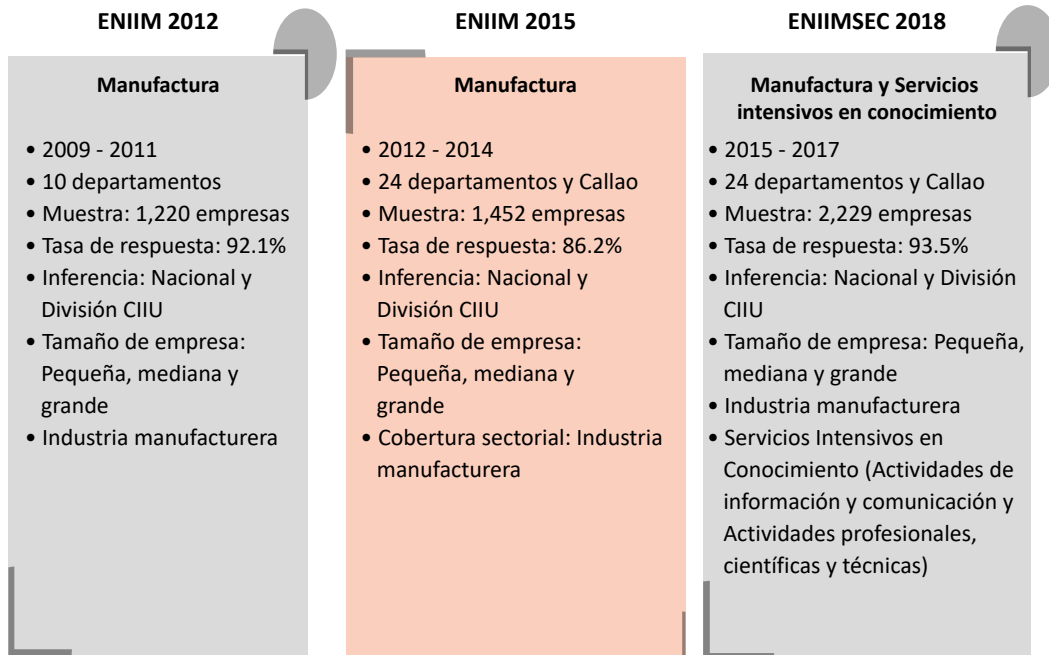
Elaboración: PRODUCE – OGEIEE

El Perú ha utilizado al Manual de Oslo para elaboración de todas sus encuestas de innovación. Tal como se observa en el Gráfico N° 9, la primera Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera (ENIIM) en el Perú se realizó en el 2012, incluyendo información empresarial durante el periodo 2009-2011 para las 10 regiones del país con mayor aporte al PBI nacional. Posteriormente, en el año 2015, se realizó la segunda ENIIM, con información para el periodo 2012-2014, considerando, esta vez, a todas las regiones del país. Ambas encuestas se basaron en el Manual de Oslo 3era Edición 2005 y la cobertura sectorial fue desde la división 10 a la 33 de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) 4ta. Edición.

Para la elaboración de la Encuesta Nacional de Innovación 2018, que abarca el periodo de estudio 2015-2017, se ha utilizado la 4ta Edición del Manual de Oslo. Esta encuesta de innovación es la primera en recoger información guiada por el Manual de Oslo 2018 y, por lo tanto, representa una guía adicional para la elaboración de encuestas de innovación en otros países en desarrollo.

A diferencia de sus versiones anteriores, esta encuesta no solo toma en cuenta al sector manufactura, sino también a las empresas de servicios intensivos en conocimiento, definidas como aquellas que realizan actividades de información y comunicación, y actividades profesionales, científicas y técnicas. Por ello, a dicho instrumento de recojo de información se le denomina Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera y Empresas de Servicios Intensivos en Conocimiento (ENIIMSEC).

Gráfico N° 9: Evolución de las Encuestas Nacionales de Innovación en el Perú y sus principales características



(*) Para el detalle la ficha técnica ver Anexo N° 1
Elaboración: PRODUCE – OGEIEE





ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LA ENIMSEC 2018



ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS DE LA ENIIMSEC 2018

En el presente capítulo, se exponen los principales resultados de la ENIIMSEC 2018. Primero, se contextualiza la relevancia de los sectores manufactura y servicios en la economía peruana. Segundo, se analiza las características de las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento de acuerdo a su capital de origen. Tercero, se evalúa la conducta innovadora empresarial y se explora las motivaciones, obstáculos y vinculaciones en la innovación. Posteriormente, se expone los principales resultados de las actividades de innovación según tipo de innovación y alcance.

Asimismo, se analiza la intensidad del gasto en I+D y la magnitud de las solicitudes de protección a la innovación. Para finalizar, se realiza una comparación entre las empresas innovadoras y no innovadoras según variables relevantes⁸ y se evalúa una posible variación de la conducta innovadora en el sector manufactura considerando información de la ENIIM 2015.

5.1. Importancia del sector manufactura y servicios en el Perú

La actividad de manufactura y de servicios constituyen sectores con una importante participación económica. Como se observa en el Cuadro N° 4, durante el periodo 2013-2017, el sector manufactura ha contribuido con al menos 13.0% al PBI nacional, creciendo a una tasa promedio anual de 0.7%. Por su parte, el sector servicios ha registrado una participación superior al 33.0% y un crecimiento promedio anual de 5.0%. Ambos sectores también han contribuido significativamente a la generación de empleo. Durante el 2013-2017, al sector manufactura y servicios han generado, en promedio, el 9.6% y 34.9% del empleo nacional, respectivamente (ver Cuadro N° 4).

Dentro del conjunto de actividades económicas del sector servicios, los servicios relacionados con las telecomunicaciones, la información y otros servicios dirigidos a empresas, que pueden considerarse como intensivos en conocimiento, han ido evolucionando positivamente en los últimos años. Su participación en el PBI nacional ha pasado de 8.3% en el 2013 a 9.3% en el 2017 y su contribución al empleo nacional se ha incrementado de 5.6% a 6.0% en el mismo periodo. Con estas estadísticas que muestran la relevancia del sector manufactura y servicios para la economía nacional, se procede a revisar a detalle los resultados de la ENIIMSEC 2018.

⁸ Tamaño empresarial, capital humano y nivel de encadenamiento económico.

Cuadro N° 4: Participación de la Industria Manufacturera y de Servicios en el PBI y empleo

PBI (Precios constantes)	2013		2014		2015		2016		2017	
	Millones de soles	Part. %	Millones de soles	Part. %	Millones de soles	Part. %	Millones de soles	Part. %	Millones de soles	Part. %
Manufactura	68,155	14.9	67,405	14.4	66,824	13.8	66,783	13.3	67,154	13.1
Servicios	154,253	33.8	162,692	34.8	171,504	35.5	179,091	35.7	185,261	36.0
Telecomunicaciones, servicios de información y otros servicios prestados a empresas	38,029	8.3	40,418	8.6	42,996	8.9	45,297	9.0	47,801	9.3

Población Económicamente Activa Ocupada	2013		2014		2015		2016		2017	
	Miles de personas	Part. %	Miles de personas	Part. %	Miles de personas	Part. %	Miles de personas	Part. %	Miles de personas	Part. %
Manufactura	1,588	10.1	1,506	9.5	1,502	9.4	1,542	9.5	1,552	9.4
Servicios	5,384	34.3	5,451	34.5	5,519	34.7	5,687	35.1	5,915	35.8
Telecomunicaciones, servicios de información y otros servicios prestados a empresas	876	5.6	878	5.6	871	5.5	915	5.7	986	6.0

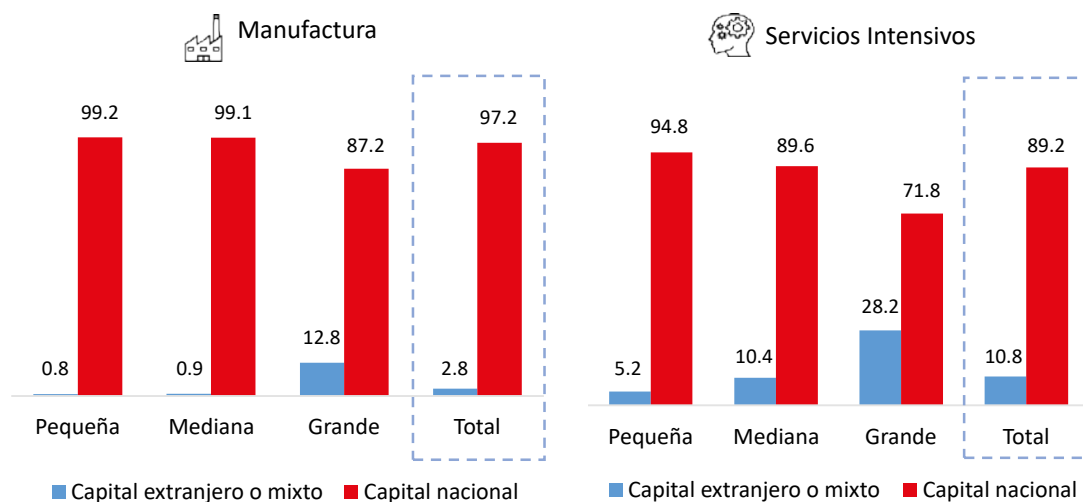
Fuente: INEI
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

5.2. Características de capital

Un primer punto a analizar es el origen del capital (nacional, extranjero o mixto) de las empresas de los sectores manufactura y de servicios intensivos en conocimiento. El Gráfico N° 10 evidencia que la mayoría de las empresas en ambos sectores registra capital nacional. El 97.2% de las empresas manufactureras manifiesta que el origen de su capital es enteramente nacional y, solo para el 2.8% restante, el origen es extranjero o mixto. El escenario es similar para el sector de servicios intensivos en conocimiento, pues mientras el 89.2% presenta capital de origen nacional, el 10.8% restante lo reconoce como de origen extranjero o mixto.

Esta prevalencia del capital de origen nacional sobre el extranjero o mixto se mantiene para todos los tamaños empresariales; sin embargo, existe una mayor proporción de grandes empresas que registran capital de origen extranjero o mixto. Por un lado, en el sector manufactura, el 12.8% de grandes empresas manifiesta tener capital extranjero o mixto, porcentaje que disminuye a 0.9% en las medianas empresas y a 0.8% en las pequeñas empresas. Por su parte, en el sector de servicios intensivos en conocimiento, el 28.2% de grandes empresas tiene capital extranjero o mixto, porcentaje mayor al 10.4% registrado en las medianas empresas y 5.2% en las pequeñas empresas.

Gráfico N° 10: Empresas manufactureras y de servicios intensivos según origen de capital por tamaño empresarial, 2017
(Porcentajes)



El tamaño empresarial ha sido definido según Ley N° 30056. Cabe señalar que la ENIIMSEC 2018 no tiene inferencia a nivel de tamaño empresarial, por lo que los resultados deben ser tomados como referenciales.

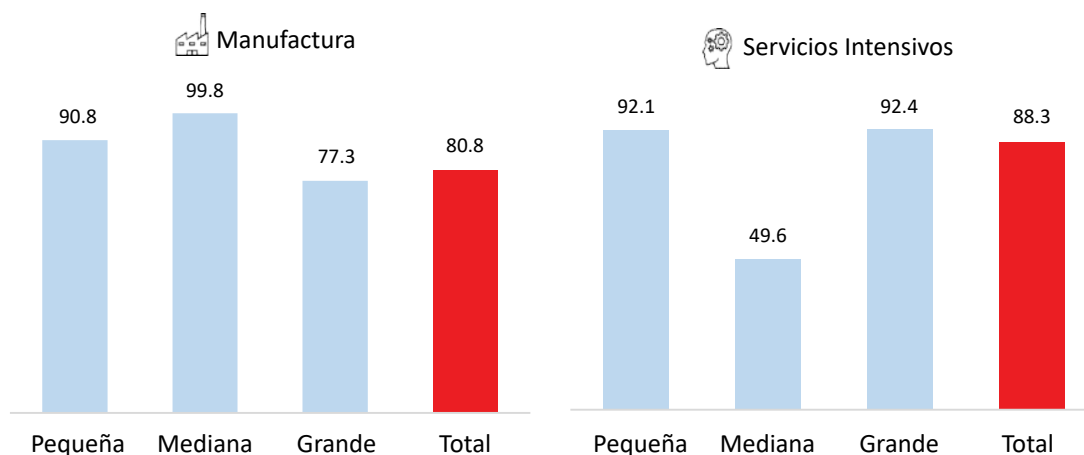
Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Ahora bien, considerando solo al grupo de empresas que señaló tener capital extranjero o mixto, se evidencia que la participación promedio del capital extranjero es considerablemente alta en ambos sectores. En el sector manufactura, la participación asciende a 80.8%, en tanto, en el sector servicios intensivos, la cifra es de 88.3% (ver Gráfico N° 11). Para algunos estudios como Girma y Görg (2007), esta participación de capital extranjero está asociada a una mayor capacidad tecnológica. Para otros como Navarro, Llisterri, y Zúñiga (2010), sin embargo, no existen diferencias significativas en términos de esfuerzo innovador o gasto de I+D entre empresas con capital nacional o extranjero.

A su vez, el Gráfico N° 11 permite apreciar que, en general, las pequeñas empresas con capital extranjero o mixto registran una participación del capital extranjero mayor al 90%, superando ligeramente al ratio registrado para el total de empresas en cada sector. Efectivamente, las pequeñas empresas enfrentan falta de recursos, de tecnología de punta y de economías de escala, de modo que su vinculación con una red más amplia de empresas conectadas globalmente les permite internacionalizarse y crecer (Tiwari, Sen y Shaik, 2016).

Gráfico N° 11: Participación promedio del capital extranjero en las empresas según tamaño empresarial, 2017
(Porcentajes)



El tamaño empresarial ha sido definido según Ley N° 30056. Cabe señalar que la ENIIMSEC 2018 no tiene inferencia a nivel de tamaño empresarial, por lo que los resultados deben ser tomados como referenciales. El coeficiente de variación para manufactura: pequeña (9.8%), mediana (0.2%), grande (3.1%); para servicios intensivos: pequeña (2.9%), mediana (16.8%), grande (2.5%). En este gráfico solo se consideran a las empresas que hayan manifestado tener capital extranjero.

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

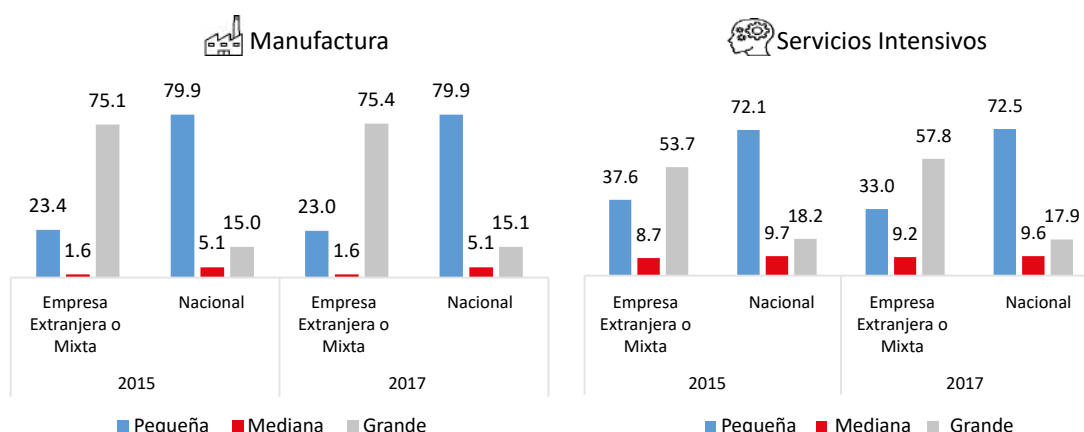
Por otro lado, el Gráfico N° 12 permite evaluar la distribución de las empresas según tamaño empresarial por tipo de capital⁹. En general, se evidencia que la mayoría de empresas cuyo origen de capital es extranjero o mixto está clasificada como gran empresa, en tanto la mayoría de empresas que tienen capital exclusivamente nacional es pequeña empresa.

Considerando solo las empresas con capital extranjero o mixto, se observa que, en el sector manufactura, el 75.1% de las empresas fueron grandes empresas en el año 2015, porcentaje que se mantiene en el 2017 (75.4%). Para el sector servicios intensivos, la participación de la gran empresa fue de 53.7% en el 2015 y ascendió a 57.8% en el 2017.

Respecto a las empresas con capital exclusivamente nacional, el 79.9% de las empresas manufactureras es pequeña empresa, cifra similar en el 2017. En tanto, en el sector servicios intensivos, el 72.1% de las empresas se clasificó como pequeña empresa en el 2015, porcentaje que ascendió a 72.5% en el 2017. De esta manera, se observa una correlación positiva entre tamaño empresarial y origen del capital. Las empresas con capital extranjero o mixto son, en su mayoría, grandes empresas, en tanto las de origen nacional, pequeñas empresas.

⁹ El tamaño empresarial ha sido definido según el artículo 5 de la Ley N° 30056. Microempresa es aquella con ventas anuales hasta el monto máximo de 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT); pequeña empresa con ventas anuales superiores a 150 UIT y hasta el monto máximo de 1,700 UIT; mediana empresa con ventas anuales superiores a 1,700 UIT y hasta el monto máximo de 2,300 UIT; y gran empresa aquella con ventas anuales superiores a 2,300 UIT.

Gráfico N° 12: Distribución de empresas según tamaño empresarial en el capital extranjero o mixto y capital nacional, 2015-2017
(Porcentajes)



El tamaño empresarial ha sido definido según Ley N° 30056. Cabe señalar que la ENIIMSEC 2018 no tiene inferencia a nivel de tamaño empresarial, por lo que los resultados deben ser tomados como referenciales.

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

5.3. Conducta innovadora

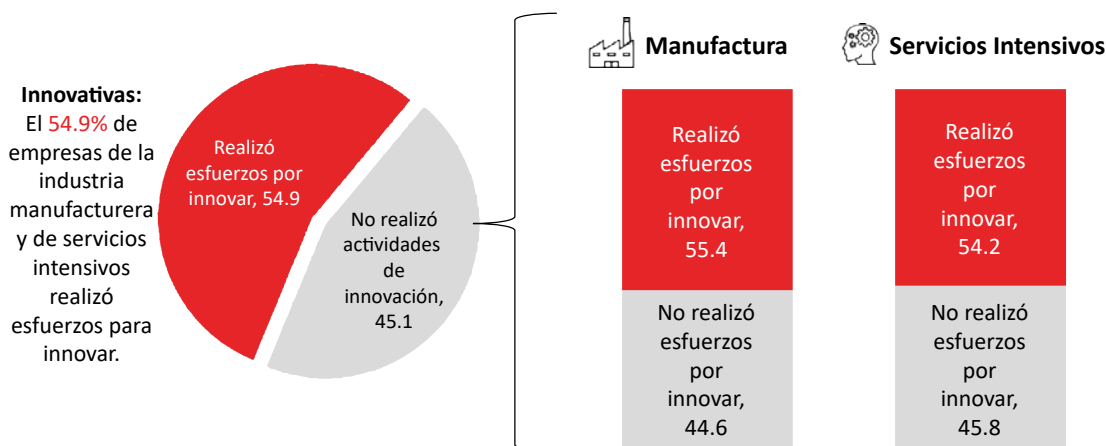
Tal como se expuso en el capítulo IV, toda empresa que realiza esfuerzos por innovar, es considerada como una empresa **innovativa**; mientras que aquella que como consecuencia del esfuerzo innovador obtiene resultados es definida como empresa **innovadora**. En la presente sección se evalúa a aquellas empresas que invierten en actividades de innovación durante el periodo de ejecución de la ENIIMSEC 2018 (2015-2017).

Las actividades de innovación consideradas en la ENIIMSEC 2018 son la inversión en i) I+D interna, ii) I+D externa, iii) ingeniería diseño u otras actividades creativas, iv) marketing y valor de marca, v) propiedad Intelectual, vi) capacitación, vii) desarrollo o adquisición de software, viii) adquisición de bienes de capital (incluyendo hardware) y ix) gestión de la innovación. Así, es posible identificar a las empresas innovativas, definidas como aquellas que hayan realizado al menos una de estas actividades de innovación durante el periodo 2015-2017.

En primer lugar, se encuentra que el 54.9% de las empresas del sector manufactura y del sector servicios intensivos en conocimiento, en conjunto, lograron desarrollar al menos una actividad de innovación (ver Gráfico N° 13). Diferenciando por sector económico, este porcentaje no se modifica sustancialmente (55.4% en el sector manufacturero y 54.2% en el rubro de empresas de servicios intensivos en conocimiento). De este modo, se puede afirmar que, en el Perú, las empresas intensivos en conocimiento tienen la misma propensión a innovar que las empresas manufactureras, pues podrían estar desarrollándose bajo un mismo marco de referencia; es decir, bajo una misma función de producción de conocimientos (*Knowledge Production Function*¹⁰).

10 La función de producción de conocimiento (en inglés, *Knowledge Production Function*) hace referencia a la relación que existe entre el nivel de nuevo conocimiento (innovaciones) con los aportes de innovación (como el gasto en I+D) (Griliches 1979, 1990)

Gráfico N° 13: Empresas innovativas de la industria manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento, 2015 -2017
(Porcentajes)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

• Gasto en actividades de innovación

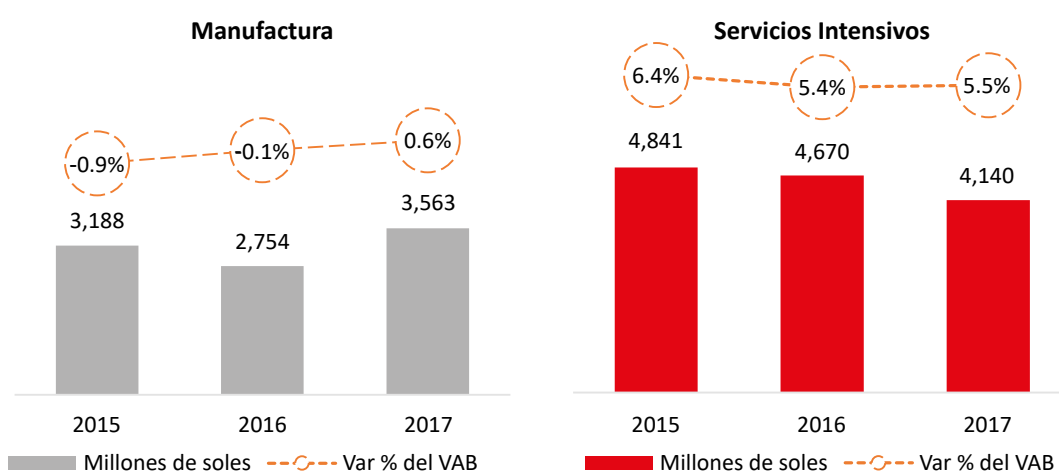
Si bien la decisión de invertir en actividades de innovación es un paso fundamental para alcanzar resultados de innovación y así incrementar la productividad, es aún más relevante la magnitud en la que se realizan estas inversiones. En esa línea, la ENIIMSEC 2018 captura información del gasto realizado en actividades de innovación en cada uno de los años del periodo de ejecución de la encuesta: 2015, 2016 y 2017.

En el Gráfico N° 13, se observó que la proporción de empresas que declaran haber realizado al menos una actividad de innovación es similar en ambos sectores: manufactura y servicios intensivos en conocimiento. Sin embargo, en el Gráfico N° 14, se constata que existe mayor gasto en actividades de innovación por parte de las empresas de servicios intensivos en conocimiento. Mientras que en el sector manufactura se invirtió 9 Mil 505 Millones de soles en actividades de innovación durante el periodo 2015-2017, en el sector de servicios intensivos en conocimiento se alcanzaron los 13 Mil 650 Millones de soles; es decir, una diferencia de 43.6%.

Asimismo, el Gráfico N° 14 destaca el hecho de que el gasto en actividades de innovación tiene una relación positiva con el desempeño económico de cada sector. De manera específica, el sector manufacturero pasó de registrar una variación negativa en el valor agregado bruto (VAB) en el 2015 (-0.9%) a una ligera tasa positiva en el 2017 (+0.6%), periodo en el que, a su vez, incrementó su gasto en actividades de innovación de 3 Mil 188 Millones de soles a 3 Mil 563 Millones de soles. Por su parte, considerándose solo como parte del sector de servicios al subsector de telecomunicaciones, servicios de información y otros servicios prestados a otras empresas, se observa que la inversión en actividades de innovación se redujo de 4 Mil 841 Millones de soles en el 2015 a 4 Mil 140 Millones en el 2017, su VAB también registró un menor crecimiento, pasando de crecer 5.4% en el 2015 a 3.4% en el 2017. De este modo, se puede especular acerca de un vínculo entre actividades de innovación y el desempeño económico.

Efectivamente, el ciclo económico puede afectar la percepción de las barreras a la innovación afectando así la decisión de invertir en actividades de innovación (Gomez, Sención y Vargas, 2016). Por ejemplo, la OCDE (2012) encuentra que, durante la crisis del 2008-2009, algunas empresas vieron reducidas sus inversiones en I+D¹¹, dada una reducción en la demanda de los productos y en la liquidez empresarial. Asimismo, según García-Vega y López (2010), la incertidumbre sobre el desempeño económico futuro influye en la percepción de los obstáculos del mercado, lo que explica el abandono de los proyectos de innovación en contextos recesivos o de menor crecimiento.

Gráfico N° 14: Gasto en actividades de innovación y variación del VAB, 2015-2017



Se ha utilizado como aproximación del VAB del sector servicios intensivos al VAB del sector telecomunicaciones, servicios de información y otros servicios prestados a empresas.

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

• Esfuerzo innovador y gasto en innovación según tamaño empresarial

Al hacer el análisis del esfuerzo innovador por tamaño de empresa, se observa que existe una mayor proporción de empresas dispuestas a invertir en actividades de innovación dentro del grupo de medianas y grandes empresas. Asimismo, estas empresas concentran más del 90.0% del gasto realizado en actividades de innovación, resultado observado tanto en el sector manufactura como en el sector de servicios intensivos en conocimiento.

El Gráfico N° 15 muestra que, durante el periodo 2015-2017, el 70.0% de medianas empresas y el 69.7% de grandes empresas manufactureras reportaron haber realizado al menos una actividad de innovación, y que en su conjunto concentran el 90.9% del gasto total en innovación realizado por el sector. El escenario es similar para el sector servicios intensivos en conocimiento, pues el 61.8% de medianas empresas y el 61.4% de grandes empresas se establecieron como innovativas, y concentran en su conjunto el 96.5% del gasto en actividades de innovación efectuado por el sector.

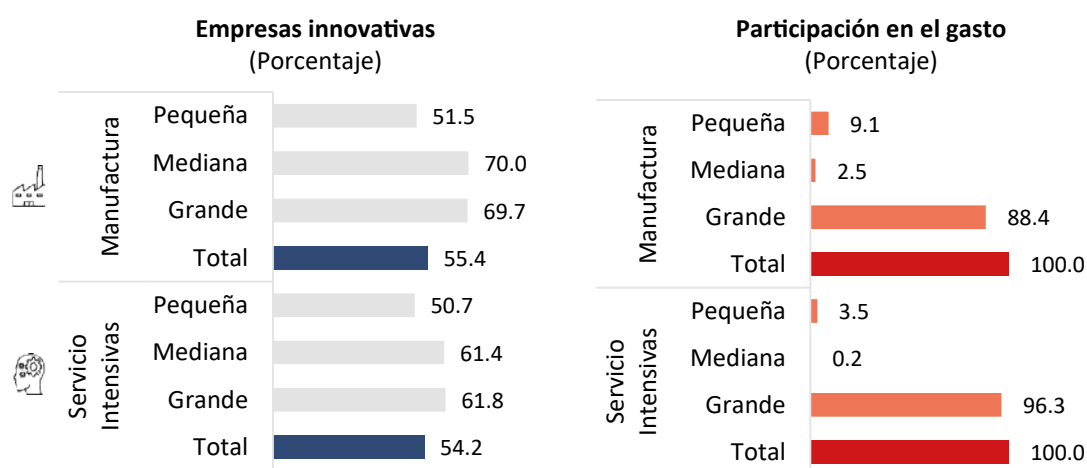
Por su parte, se observa que la proporción de empresas innovativas es menor en el grupo de pequeñas empresas en relación a otros tamaños empresariales. Durante el 2015-2017, el

¹¹ También se hace énfasis en la existencia de una elevada heterogeneidad en la reacción de las empresas ante esta situación. Por ejemplo, mientras que algunas empresas redujeron su inversión en I+D a lo largo del periodo 2008- 2009, otras lograron mantenerla o incluso incrementarla (OCDE, 2012).

porcentaje de empresas que realizaron esfuerzos por innovar dentro del grupo de pequeñas empresas ascendió a 51.5% en el sector manufactura y a 50.7% en el sector de servicios intensivos en conocimiento. Asimismo, su gasto en innovación solo concentró el 9.1% del gasto total en el sector manufactura y de 3.5% del gasto en el sector servicios intensivos en conocimiento.

Al respecto, Cohen y Klepper (1996) argumentan que las empresas de mayor tamaño poseen mayor interés en invertir en actividades de innovación, porque poseen mayores facilidades para incorporar el gasto realizado en actividades de innovación, principalmente gasto en I+D (Investigación y Desarrollo), en una mayor cantidad en productos o procesos. En efecto, al ofertar más productos o manejar más procesos de producción, las empresas de mayor tamaño perciben un menor gasto realizado por cada producto o proceso, por lo que invertir en actividades de innovación significa mayores ganancias en comparación a las empresas de menor tamaño.

Gráfico N° 15: Esfuerzo innovador y gasto en innovación según tamaño y sector económico, 2015 - 2017



El tamaño empresarial ha sido definido según Ley N° 30056. Cabe señalar que la ENIIMSEC 2018 no tiene inferencia a nivel de tamaño empresarial, por lo que los resultados deben ser tomados solo como referenciales.

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

• Esfuerzo innovador y gasto en innovación según actividad de innovación

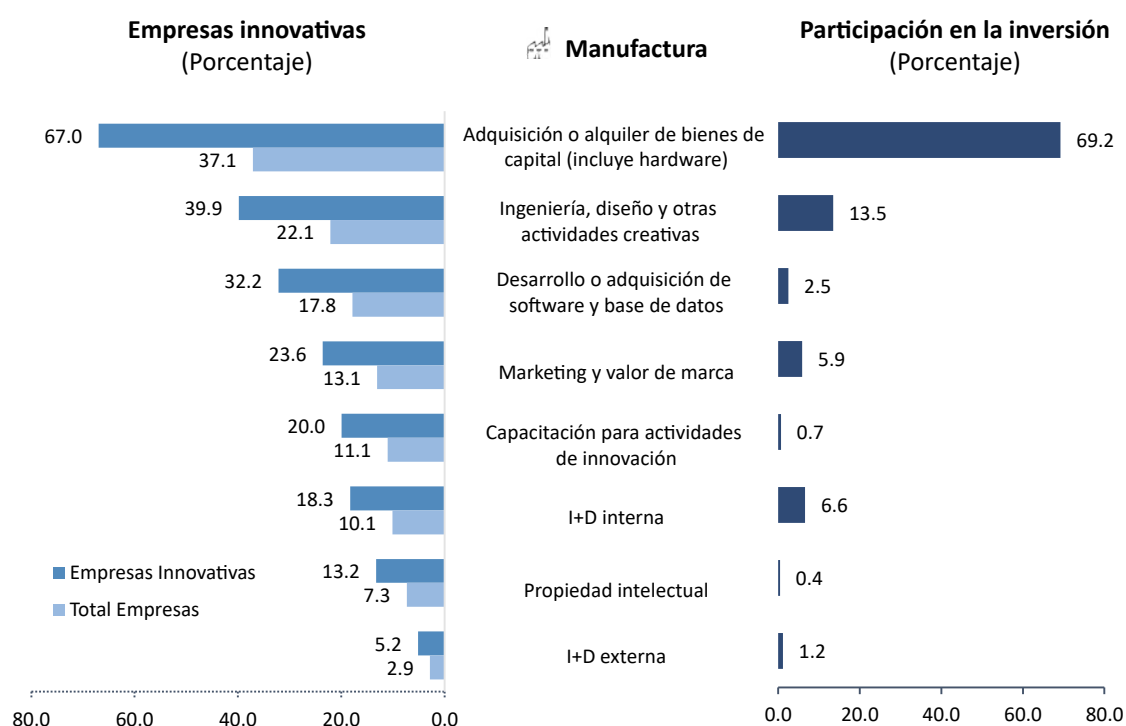
Como ya se mencionó anteriormente, la ENIIMSEC 2018 considera nueve actividades de innovación: i) I+D interna, ii) I+D externa, iii) ingeniería diseño u otras actividades creativas, iv) marketing y valor de marca, v) propiedad Intelectual, vi) capacitación, vii) desarrollo o adquisición de software, y viii) adquisición de bienes de capital (incluyendo hardware) y ix) gestión de la innovación. Sin embargo, respecto a la contabilización del gasto, se excluye la actividad de gestión de la innovación, por su complejidad en determinarse, pues está relacionada con la planificación y asignación de recursos para la ejecución de otras actividades de innovación. Por esa razón, el presente subcapítulo excluye el análisis de esta actividad.

En general, al analizar el esfuerzo innovador por tipo de actividad de innovación, se observa que los sectores económicos tienen distintas prioridades. Mientras que en el sector manufactura la principal actividad de innovación está vinculada a la adquisición o al alquiler de bienes de capital (incluyendo hardware), en el sector servicios intensivos en conocimiento la actividad más importante es la de desarrollo o adquisición de software y bases de datos.

Como se muestra en el Gráfico N° 16, en el sector manufactura, el 67.0% de las empresas innovativas adquirieron o alquilaron bienes de capital durante el 2015-2017, seguido por un 39.9% que invirtió en ingeniería, diseño y otras actividades creativas. Estas actividades capturaron el 82.7% del total invertido en actividades de innovación por el sector (69.2% para adquisición o alquiler de bienes de capital y 13.5% para ingeniería, diseño y otras actividades creativas).

Respecto a las actividades relacionadas a I+D, se observa que el 18.3% de las empresas manufactureras innovativas invirtieron en actividades de I+D interna y el 5.2% en I+D externa. Asimismo, solo el 7.8% del total invertido en actividades de innovación se destinó a este tipo de actividades.

Gráfico N° 16: Manufactura - Empresas innovativas según tipo de actividad de innovación y la participación de cada actividad en el gasto total, 2015-2017



Nota: El universo de empresas manufactureras innovativas: 5,485 empresas. El universo del total de empresas manufactureras: 9,894 empresas. La pregunta es de respuesta múltiple, por ello la suma de los porcentajes no totaliza el 100%. Asimismo, la participación en el gasto es igual a la división de lo gastado en cada actividad de innovación, por parte del sector manufactura, durante todo el 2015-2017, y el total gastado durante dicho período por el mismo sector.

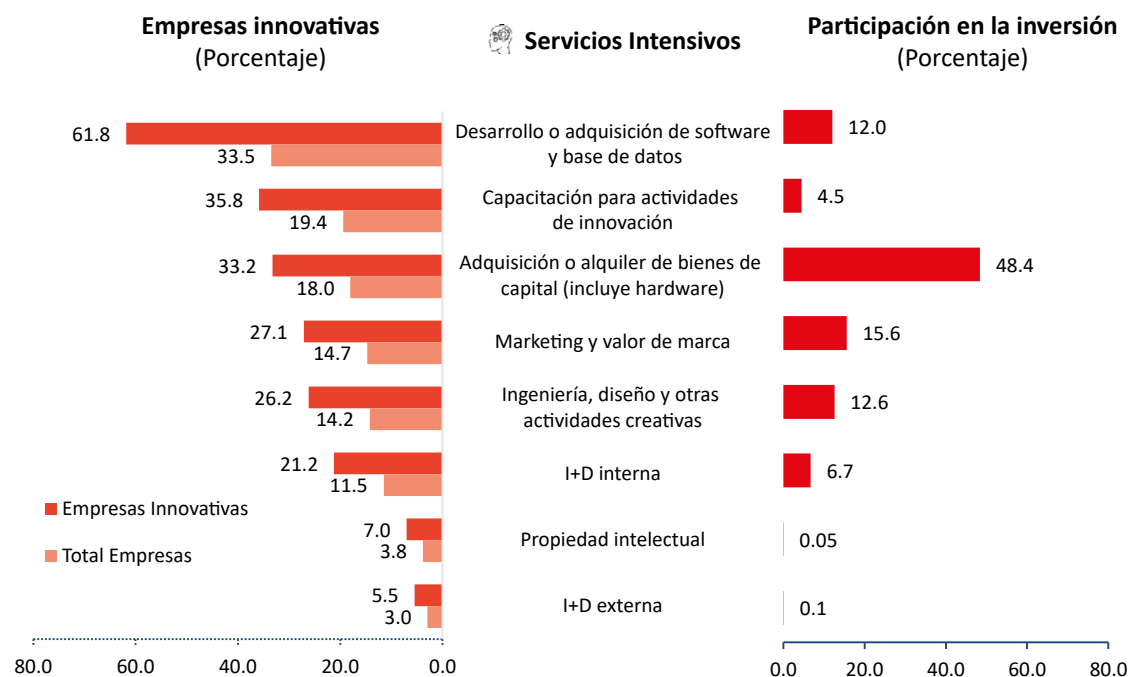
Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Por su parte, el Gráfico N° 17 evidencia que las principales actividades de innovación para las empresas innovativas del sector servicios intensivos en conocimiento fueron el desarrollo o adquisición de software y bases de datos (61.8%) y la capacitación para actividades de innovación (35.8%). No obstante, estas actividades solo representaron el 16.5% del total invertido por el sector en actividades de innovación, siendo en realidad las actividades vinculadas a la adquisición o alquiler de bienes de capital las que obtuvieron el mayor presupuesto (48.4% del total invertido).

En cuanto a las actividades de I+D, el 21.2% de las empresas de servicios intensivos en conocimiento innovativas invirtieron en actividades de I+D interna y solo el 5.5% en I+D externa. Asimismo, solo el 6.8% del total invertido en actividades de innovación se destinó a actividades de I+D. Este resultado es similar al del sector manufactura.

Gráfico N° 17: Servicios intensivos - Empresas innovativas según tipo de actividad de innovación y la participación de cada actividad en el gasto total, 2015-2017



Nota: El universo de empresas de servicios intensivos innovativas: 3,656 empresas. El universo del total de empresas de servicios intensivos: 6,744 empresas. La pregunta es de respuesta múltiple, por ello la suma de los porcentajes no totaliza el 100%. Asimismo, la participación en el gasto es igual a la división de lo gastado en cada actividad de innovación, por parte del sector servicios intensivos, durante todo el 2015-2017, y el total gastado durante dicho periodo por el mismo sector.

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

• Esfuerzo innovador e intensidad del gasto en innovación según actividad económica

A nivel sectorial, no se encontraron diferencias significativas en la propensión a realizar actividades de innovación, pues, durante el 2015-2017, el 55.4% de las empresas manufactureras fueron innovativas, porcentaje que asciende a 54.2% en el sector servicios intensivos. Sin embargo, se evidenció que este último destina mayores recursos a la innovación, pues gastó 43.6% más que el sector manufactura.

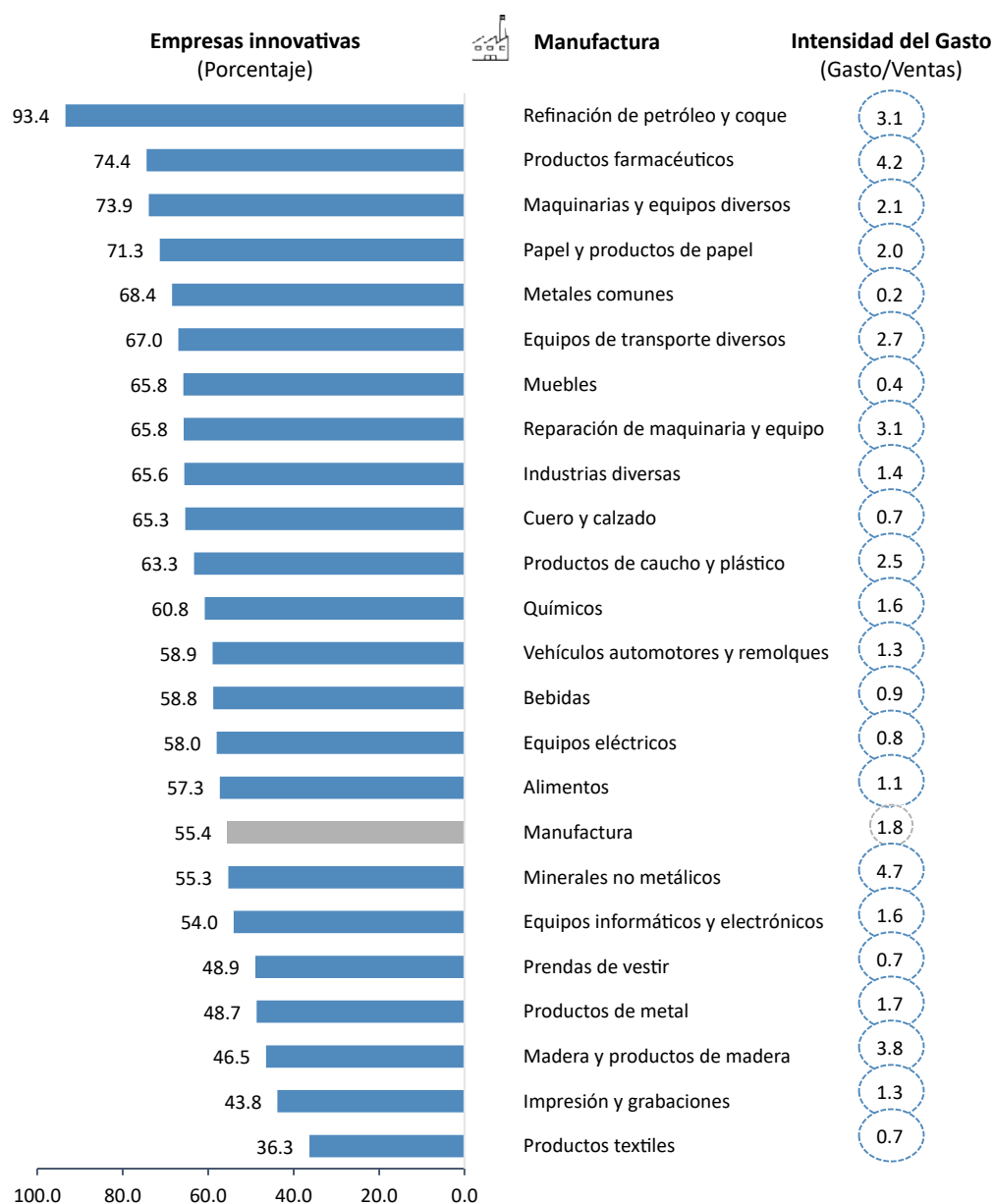
Asimismo, es posible analizar la intensidad del gasto en actividades de innovación, es decir, la participación del gasto en actividades de innovación respecto al total de las ventas realizadas. Se calcula que, durante el 2015-2017, el sector manufactura invirtió el 1.8% de sus ventas en actividades de innovación, en tanto el sector de servicios intensivos lo hizo con el 7.9%. Estas cifras pueden ser desagregadas a nivel de actividades económicas, dado el nivel de inferencia de la ENIIMSEC 2018.

En el Gráfico N° 18, se observa que las actividades económicas del sector manufactura con mayor porcentaje de empresas innovativas fueron i) la industria de fabricación de coque y productos de refinación de petróleo, que registra al 93.4% de sus empresas como innovativas

ii) la industria de fabricación de productos farmacéuticos, con el 74.4% y iii) la industria de fabricación de maquinarias y equipos diversos, con el 73.9%.

Estas actividades económicas presentan intensidades de gasto mayores a lo reportado por el sector manufactura en su conjunto. De manera específica, la industria de fabricación de coque y productos de refinación de petróleo gastó el 3.1% de sus ventas, la industria de fabricación de productos farmacéuticos el 4.2%, y la industria de fabricación de maquinarias y equipos diversos el 2.1%. Otras actividades económicas que destacan en su intensidad de gasto son la fabricación de minerales no metálicos (4.7%) y la producción de madera y productos de madera (3.8%).

Gráfico N° 18: Manufactura - Empresas innovativas según tipo de actividad económica e intensidad del gasto en actividades de innovación, 2015-2017



Nota: La Intensidad del Gasto se obtuvo al dividir el gasto total realizado en actividades de innovación por parte de las empresas innovativas, durante el período 2015-2017, entre el total de sus ventas. El universo para las empresas de servicios intensivos fue de 3,656 empresas innovativas.

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Por su parte, el Gráfico N° 19 muestra que las actividades económicas dentro del sector servicios intensivos en conocimiento con mayor porcentaje de empresas innovativas fueron i) las actividades profesionales científicas y técnicas, con 69.5% de sus empresas siendo innovativas, ii) las actividades jurídicas y de contabilidad, con el 64.6% y iii) las actividades de programación, consultoría e informática, con el 61.5%.

Estas actividades económicas presentaron una baja intensidad de gasto en relación al sector en su conjunto (7.9%). Particularmente, las empresas dedicadas a las actividades profesionales científicas y técnicas gastaron solo el 0.3% de sus ventas en actividades de innovación, y aquellas relacionadas a las actividades jurídicas y de contabilidad, el 0.4%.

La mayor intensidad de gasto en innovación tuvo lugar entre las empresas dedicadas a las telecomunicaciones. Las empresas de esta actividad gastaron el 20.3% de sus ventas, lo que podría explicarse en el incremento anual de más del 80.0% en las inversiones realizadas por los operadores de telecomunicaciones en el año 2016¹².

Gráfico N° 19: Servicios intensivos – Empresas innovativas según tipo de actividad económica e intensidad del gasto en actividades de innovación, 2015–2017



Nota: La Intensidad del Gasto se obtuvo al dividir el gasto total realizado en actividades de innovación por parte de las empresas innovativas, durante el periodo 2015-2017, entre el total de sus ventas. El universo para las empresas manufactureras fue de 3,656 empresas innovativas.
Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

• Motivación para realizar actividades de innovación

Existen diversos motivos por los que una empresa decide invertir en actividades de innovación. Si bien el fin es aumentar la productividad, existen otros factores, tanto internos como externos, que influyen en la apuesta por la innovación. Entre los factores internos, aquellos que suceden dentro de la empresa, se puede mencionar, por ejemplo, a la actitud estratégica que toma la empresa. Entre los factores externos, aquellos que afectan el contexto de la empresa, se encuentra las acciones emprendidas por la competencia, entre otros.

¹² Las inversiones se dieron en buena medida para montar infraestructura que soporte el crecimiento de usuarios de telefonía móvil (antenas y estaciones bases), pero también para el despliegue de redes de fibra óptica que permitan conexiones de Internet a alta velocidad (El Comercio, 2017).

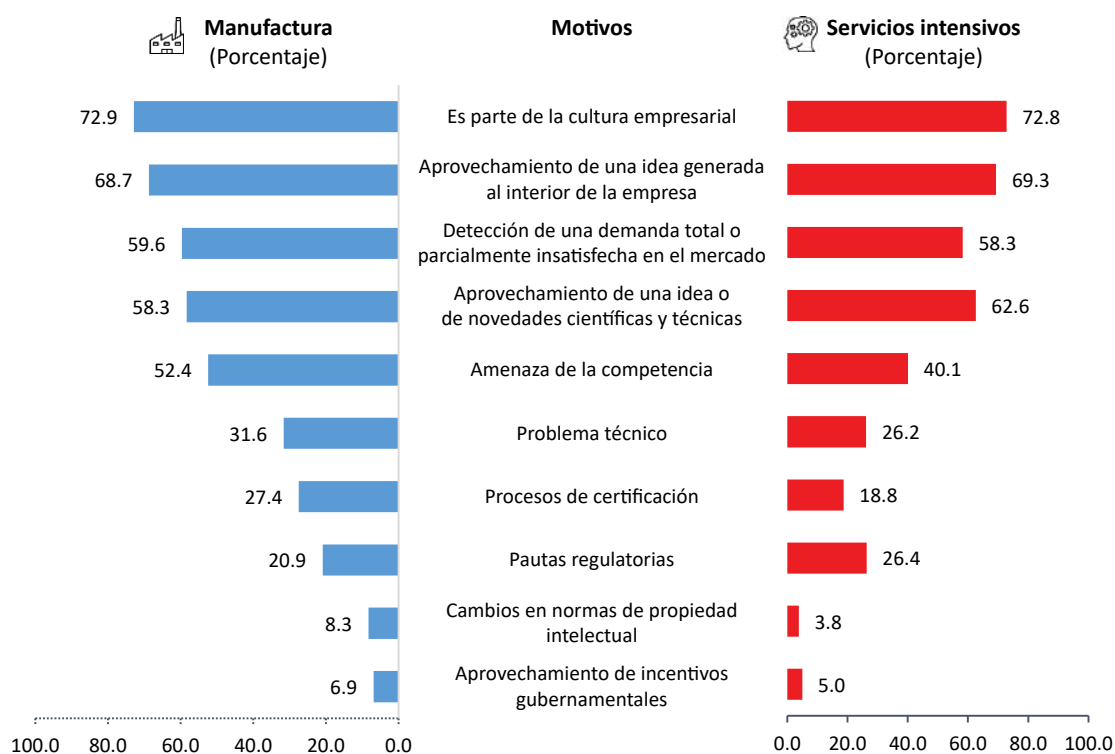
Considerando lo anterior, la ENIIMSEC 2018 permite identificar cuáles fueron los principales aspectos que motivaron la realización de actividades de innovación entre las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento durante el 2015-2017. Tal como se observa en el Gráfico N° 20, el motivo principal para estas empresas fue la propia cultura empresarial y el hecho de querer aprovechar la generación de una nueva idea.

Específicamente, en el sector manufacturero, el 72.9% de las empresas que realizaron esfuerzos por innovar declaran haberlo hecho por la misma cultura empresarial que presenta la organización. Un 68.7% de estas empresas lo hicieron para aprovechar una nueva idea generada al interior de la empresa. Y el tercer motivo más importante referido por estas empresas fue poder aprovechar una demanda total o parcialmente insatisfecha (59.6%).

En el sector servicios intensivos en conocimiento, el 72.8% de las empresas innovativas declararon poseer una cultura empresarial ligada a la innovación, razón por la que realizaron actividades de este tipo. Un 69.3% afirma que realizó actividades de innovación para aprovechar una nueva idea generada al interior de la empresa, y, finalmente, un 62.6% estuvo motivada por aprovechar una idea o novedad científica y técnica.

Cabe destacar que, en ambos sectores, los incentivos gubernamentales no fueron considerados como razones relevantes para llevar a cabo actividades de innovación. Solo el 6.9% de empresas manufactureras innovativas manifestaron que realizaron actividades de innovación por este motivo, porcentaje que cae a 5.0% en el sector de servicios intensivos en conocimiento.

Gráfico N° 20: Aspectos que motivaron a desarrollar actividades de innovación, 2015-2017



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

• Fuentes de financiamiento para realizar actividades de innovación

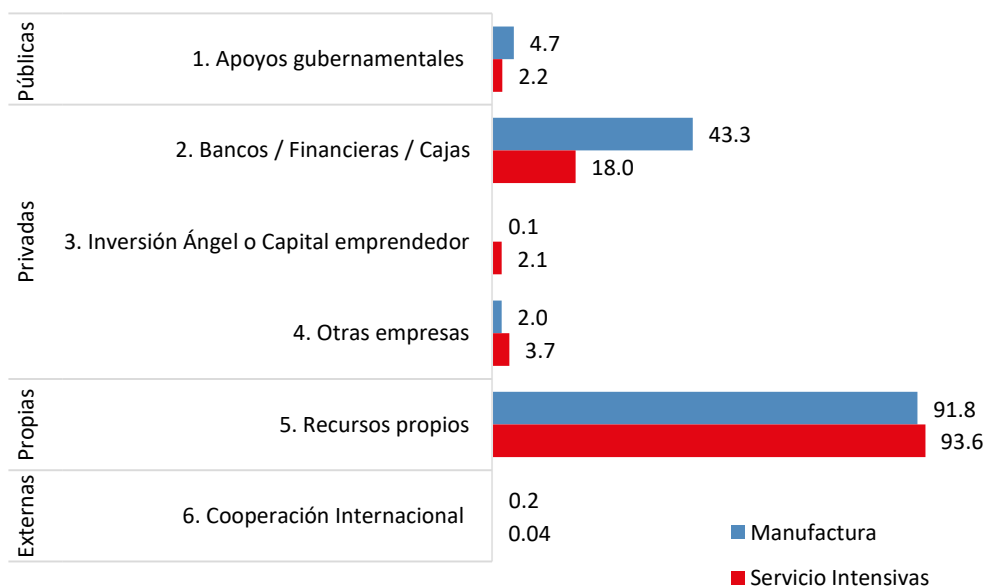
Las empresas pueden financiar sus actividades de innovación a través de sus recursos propios, a través de fuentes privadas o públicas, o fuentes externas. El Gráfico N° 21 revela que más del 90% de las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento prefirieron utilizar sus propios recursos para financiar sus actividades de innovación durante el periodo de análisis. Una menor proporción de empresas señala a las fuentes privadas. De manera específica, el 45.5% de las empresas innovativas manufactureras decidieron apoyarse en fuentes privadas, porcentaje que se reduce a 23.8% en el sector servicios intensivos en conocimientos.

Las fuentes públicas de financiamiento fueron las menos registradas por las empresas encuestadas. Solo el 4.7% de empresas manufactureras innovativas acudió al apoyo gubernamental para realizar sus actividades de innovación durante el 2015-2017. Dicho porcentaje cae a 2.2% en el sector de servicios intensivos en conocimiento.

Según Myers (1984) y Aghion y Bolton (1992), la prevalencia de financiamiento con recursos propios se sustenta en los incentivos que tiene la empresa de mantener su independencia y discrecionalidad en la gestión de la organización. Asimismo, se arguye que el financiamiento vía deuda solo cobra importancia cuando los recursos propios se encuentran limitados (García Pérez de Lema et. al., 2013), restricciones más recurrentes en las pequeñas y medianas empresas (PYME).

Gráfico N° 21: Fuentes de financiamiento a las que accedieron las empresas para desarrollar actividades de innovación, 2015-2017

(Porcentaje de empresas respecto al total de empresas innovativas)



Respuesta de opción múltiple.

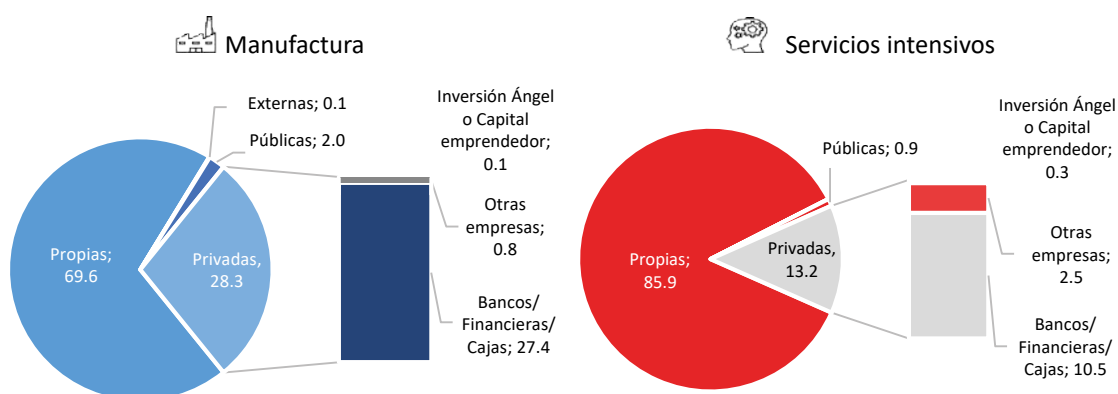
Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

En línea con el resultado mostrado en el gráfico anterior, el Gráfico N° 22 presenta la distribución de gasto en actividades de innovación según fuente de financiamiento. Se observa que, para ambos sectores, la mayor parte de la inversión en actividades de innovación se financió con recursos propios de la empresa, seguido por fuentes privadas y, por último, fuentes públicas.

Por un lado, durante el 2015-2017, de los 9 Mil 505 Millones de soles invertidos en actividades de innovación por la industria manufacturera, el 69.6% provino de los recursos propios de las empresas, el 28.3% de fuentes privadas, y solo el 2.0% de fuentes públicas. Por otro lado, de los 13 Mil 650 Millones de soles que invirtieron las empresas de servicios intensivos en conocimiento en actividades de innovación, el 85.9% se financió con recursos propios de la empresa, el 13.2% con fuentes privadas y solo el 0.9% con fuentes públicas.

Gráfico N° 22: Gasto total en innovación según fuentes de financiamiento, 2015-2017
(Porcentaje del monto invertido total)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Dado que la falta de conocimiento sobre financiamiento público puede ser uno de los motivos para no acudir al apoyo gubernamental para realizar actividades de innovación, la ENIIMSEC 2018 también recoge información acerca del motivo por el que la empresa no accedió o no solicitó los programas y/o servicios estatales relacionados a estas actividades.

Los principales programas públicos de apoyo a la innovación considerados son i) el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad del Ministerio de la Producción, conocido como INNOVATE PERÚ¹³; ii) los Programas de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CONCYTEC / FONDECYT / CIENCIACTIVA); y iii) el Incentivo tributario para proyectos de I+D+i (Ley N° 3309). Asimismo, se considera como principales servicios de apoyo a la innovación a i) los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE), de naturaleza pública o privada, y ii) los Servicios de Extensionismo Tecnológico (SET)¹⁴.

Los resultados mostrados en el Gráfico N° 23 relevan que gran parte de las empresas declara conocer los programas públicos de apoyo a la innovación; sin embargo, solo una proporción de ellas los solicita. Durante el periodo de 2015-2017, el 40.1% de las empresas manufactureras reportó conocer los programas de apoyo público a la innovación, pero solo el 5.8% llegó a postular. De manera similar, en el sector servicios intensivos en conocimiento, el 42.5% de las empresas afirmó conocer los programas de apoyo a la innovación, pero solo el 3.6% postuló a alguno de ellos.

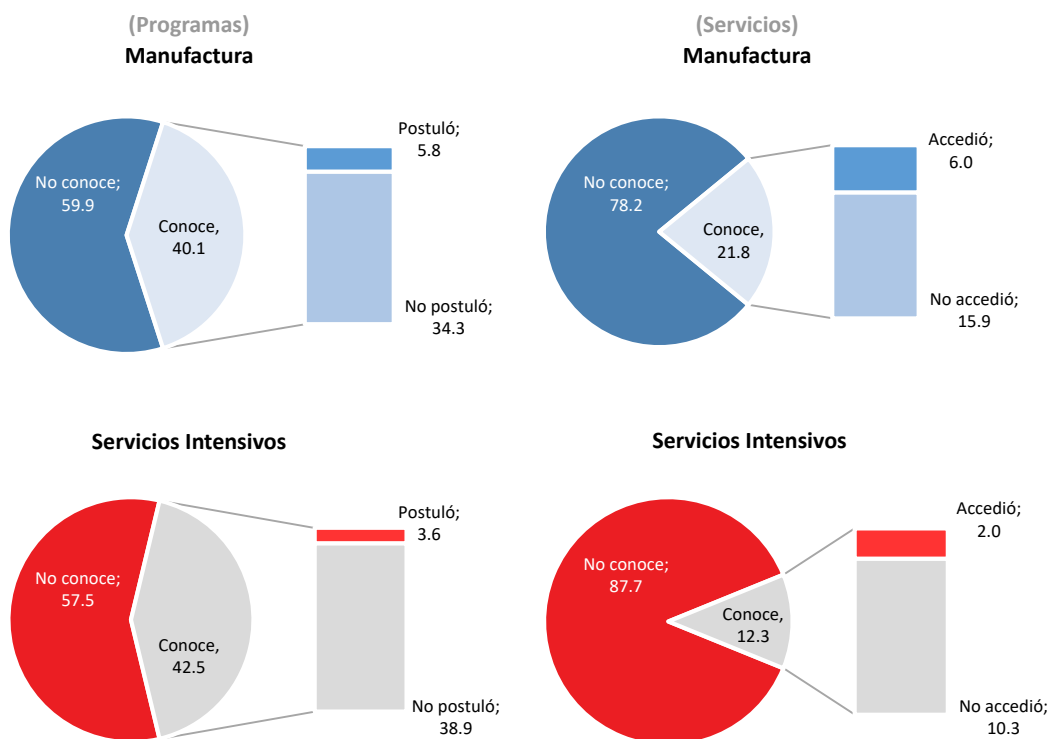
¹³ Incluye fondos y líneas concursables como StartUp Perú, FIDECOM-FINCYT, Programa de Apoyo a Clúster – PAC.

¹⁴ Los SET forman parte de diferentes políticas públicas de los sistemas de innovación con el objetivo de extender conocimiento e incentivar la innovación en las pequeñas empresas.

En cuanto a los servicios de innovación, menor proporción de empresas declara conocerlos. En el sector manufactura, durante el 2015-2017, el 21.8% de empresas señaló conocerlos y solo el 6.0% accedió a ellos. Este porcentaje se reduce a 12.3% para las empresas de servicios intensivos en conocimiento, en tanto solo el 2.0% reportó acceder a ellos.

Al analizar el principal motivo del menor acceso a servicios gubernamentales o el bajo nivel de solicitud de programas de apoyo a la innovación, las empresas señalan que éstos no suelen adaptarse a las necesidades específicas de la actividad económica que desarrollan. Asimismo, influye la existencia de excesivas barreras burocráticas para acceder a éstos.

Gráfico N° 23: Empresas que conocen los instrumentos públicos de apoyo a la innovación, 2015-2017
(Porcentajes)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

• **Obstáculos para realizar actividades de innovación**

La ENIIMSEC 2018 permite conocer los principales obstáculos que han enfrentado las empresas para iniciar o desarrollar sus actividades de innovación. Este análisis es crucial en tanto el incremento en la percepción de obstáculos aumenta la probabilidad de detener prematuramente, posponer o abandonar la ejecución de las actividades de innovación (Mohnen et al., 2008; García-Vega y López, 2010).

Dicha encuesta ha clasificado los obstáculos a la innovación en tres grandes tipos: i) obstáculos de entorno, relacionados a factores externos; ii) obstáculos de mercado, relacionados con las características de la actividad comercial que desarrolla la empresa; y iii) obstáculos empresariales, relacionados con los factores internos propios de la empresa.

En esa línea, el Gráfico N° 24 y el Gráfico N° 25 muestran los obstáculos más importantes dentro de estos tipos de obstáculos. En general, se observa que, en ambos sectores, manufactura y servicios intensivos en conocimiento, las principales barreras son el contexto macroeconómico y político inestable, y el alto costo de ejecutar actividades de innovación. Cabe señalar que, se ha considerado solo las barreras clasificadas como de importancia alta por parte de las empresas¹⁵.

De manera específica, el Gráfico N° 24 reporta los resultados para el sector manufactura. Se evidencia que los **principales obstáculos de entorno** para las empresas de este sector son enfrentar un contexto macroeconómico y político inestable, pues el 28.6% de ellas lo consideran de importancia alta; y la insuficiente flexibilidad en la normativa y/o regulación del Estado, con un 19.2% de empresas considerando esta barrera como relevante. Luego, entre los **principales obstáculos de mercado**, el 21.4% de empresas manufactureras percibió al dominio de empresas ya establecidas como de importancia alta, seguido del acceso al financiamiento (20.7%). Por último, los **principales obstáculos a nivel empresarial** más distinguidos, en este sector fueron los elevados costos de realizar actividades de innovación (31.1%) y la percepción de riesgos económicos (22.7%).

Gráfico N° 24: Manufactura – Principales obstáculos a la innovación 2015–2017
(Porcentaje de empresas que calificaron al obstáculo como “importancia alta”)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

¹⁵ La ENIIMSEC 2018 clasifica el grado de importancia como alta, media, baja o ninguna.

El escenario cambia ligeramente entre las empresas del sector servicios intensivos en conocimiento. En el Gráfico N° 25, se puede observar que los principales obstáculos de entorno para este sector fueron el contexto macroeconómico y político inestable, con 23.9% de empresas considerando esta barrera como de gran importancia, y la escasez de personal calificado en el país (15.3%). Por su parte, los obstáculos de mercado más relevantes fueron el tamaño reducido del mercado (16.9%) y las dificultades de acceso al financiamiento (16.3%). En tanto, los obstáculos empresariales más destacados fueron el costo elevado de realizar actividades de innovación (24.0%) y la percepción de riesgos económicos (18.3%).

Gráfico N° 25: Servicios intensivos - Principales obstáculos a la innovación 2015-2017
(Porcentaje de empresas que calificaron al obstáculo como “importancia alta”)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Se concluye que las empresas consideran que la barrera más importante para realizar actividades de innovación se vincula en gran medida al contexto económico, político y regulatorio del país. En efecto, un contexto económico y regulatorio inestable crea incertidumbre, riesgo e incrementa el costo y el tiempo necesario para desarrollar las innovaciones (Preissl, 1998). Asimismo, las dificultades en el acceso al financiamiento juegan un rol crítico, en tanto las actividades de innovación pueden ser riesgosas e incluso demandar recursos complementarios que de no estar disponibles frenan el desarrollo de estas actividades (Hall, 2002; Gómez et al., 2016). A esto se suma las restricciones en el tamaño de mercado, que dificultan la predicción de la respuesta de los consumidores a productos nuevos, y por tanto, pueden incentivar al

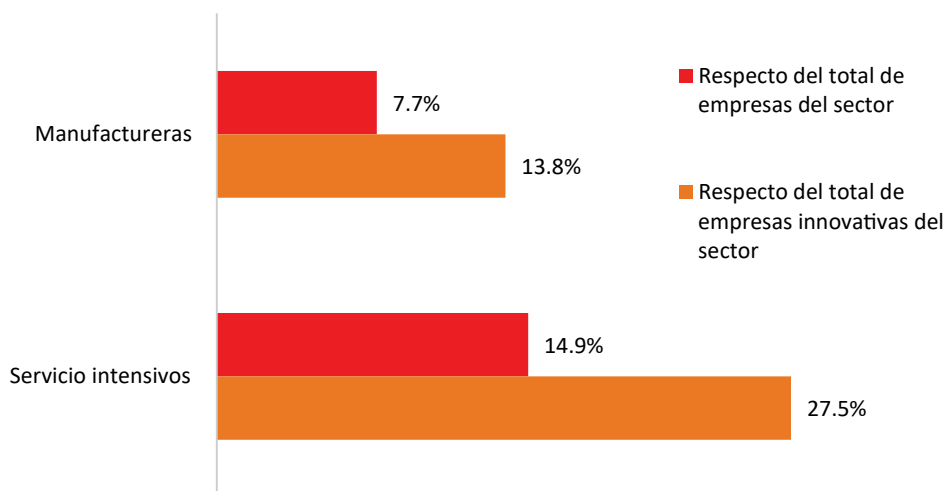
al abandono de determinados proyectos de innovación (Gómez et al., 2016; García-Vega y López, 2010). Finalmente, la falta o insuficiencia de personal calificado es determinante en la ejecución de este tipo de proyectos (Leiponen, 2005).

• **Vinculaciones para realizar actividades de innovación**

De acuerdo con Barletta et al. (2012), la innovación es el resultado de una dinámica no lineal en el proceso de aprendizaje, conducida por el reforzamiento mutuo entre capacidades y la conectividad. Asimismo, Segelod y Jordan (2004) muestran que el número de vínculos que tiene una empresa está asociado positivamente con el nivel innovativo de sus proyectos y con la posibilidad de abrir nuevos mercados y ampliar su competitividad.

Al respecto, la ENIIMSEC 2018 permite conocer cómo las empresas que realizaron esfuerzos por innovar tienden a vincularse con otras entidades con la finalidad de llevar a cabo sus actividades de innovación. En términos generales, el Gráfico N° 26 muestra que existe una mayor proporción de empresas en el sector servicios intensivos en conocimiento, en comparación con el sector manufactura, que se asoció con otras entidades para realizar sus actividades de innovación. Es así que, el 14.9% de las empresas de servicios intensivos en conocimiento se vinculó con otras entidades, mientras que en el sector manufactura solo el 7.7% de las empresas se asociaron.

Gráfico N° 26: Empresas innovativas que se vincularon con otras entidades para desarrollar actividades de innovación, 2015-2017

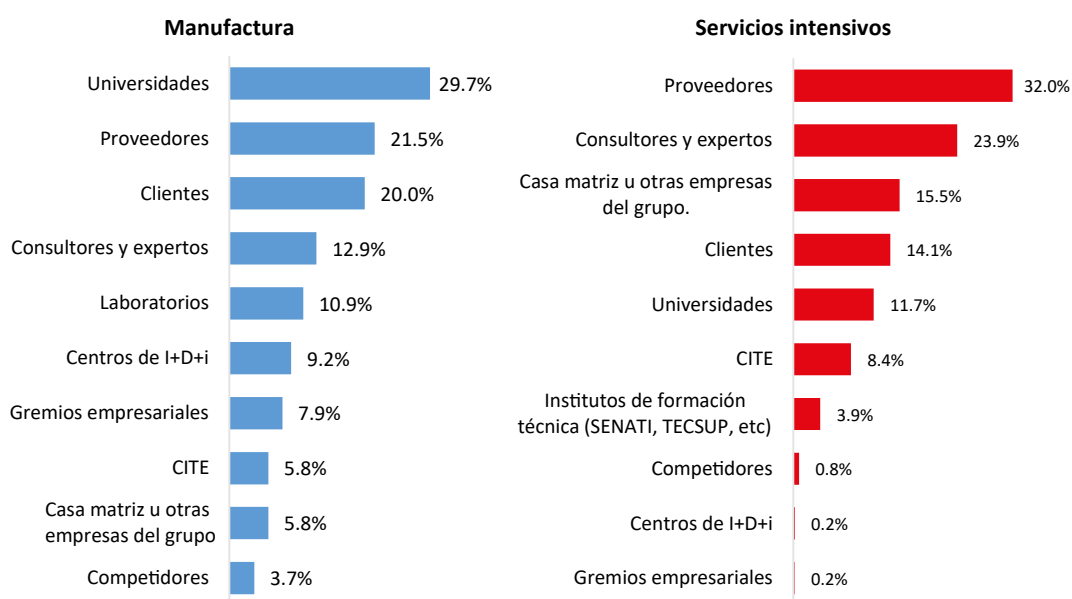


Esta pregunta está dirigida solo a las empresas que realizaron actividades de innovación (innovativas)
 Fuente: ENIIMSEC 2018
 Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

En tanto, las entidades de vinculación pueden ser múltiples, desde universidades, consultores y centros tecnológicos hasta entidades concentradas en el desarrollo colaborativo como los clientes y los proveedores. En el Gráfico N° 27, se constata que las principales entidades de vinculación para las empresas manufactureras fueron las universidades, los proveedores, los clientes y consultores. El 29.7% de empresas manufactureras que afirmaron haberse asociado con otras instituciones para desarrollar actividades de innovación lo hizo con universidades, el 21.5% con proveedores, el 20.0% con clientes, y el 12.9% con consultores y expertos. Por su parte, las principales entidades de vinculación para las empresas del sector servicios intensivos en conocimiento fueron los proveedores (32.0%), consultores y expertos (23.9%), casa matriz u otras empresas del grupo (15.5%) y los clientes (14.1%).

Al respecto, Barletta et al. (2012) señalan que el sector servicios suele caracterizarse por llevar a cabo importantes interacciones con el cliente, mientras que en la industria manufacturera destaca la relevancia de las redes y las fuentes externas de conocimiento para la innovación. Por su parte, Wong y He (2005) encuentran que la industria manufacturera tiende a vincularse más con institutos y universidades especializadas en I+D; sin embargo, tanto las empresas manufactureras como las empresas de servicios intensivos en conocimiento tienen la misma propensión a vincularse con clientes y proveedores

Gráfico N° 27: Empresas innovativas que se vincularon para desarrollar actividades de innovación según tipo de sector y entidad, 2015-2017



Esta pregunta está dirigida solo a las empresas que realizaron actividades de innovación (innovativas)
 Fuente: ENIIMSEC 2018
 Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

5.4. Resultados de innovación

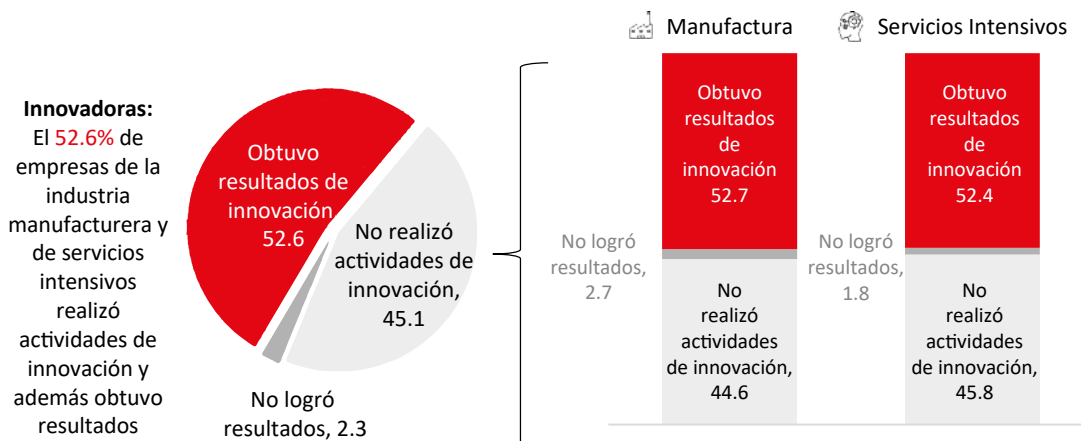
Tal como se detalló en el capítulo IV, el Manual de Oslo 2018 establece que una empresa innovadora es aquella que obtuvo al menos un resultado de innovación durante el periodo de observación. En este caso, se analiza a aquellas empresas que, como consecuencia de la inversión en actividades de innovación en el periodo 2015-2017, obtuvieron al menos un resultado al final del periodo.

La ENIIMSEC 2018 revela que la tasa de éxito de realizar actividades de innovación es significativa, pues más del 95% de las empresas manufactureras y del sector servicios intensivos en conocimiento que invirtieron en actividades de innovación durante el 2015-2017 lograron resultados. En conjunto, el 52.6% de las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento se establecieron como empresas innovadoras para el final de este periodo (Ver Gráfico N° 28).

Al diferenciar por sectores económicos, también se encuentra que la mayoría de empresas que invirtió en actividades de innovación obtuvo resultados de innovación. En el sector manufactura, 5,485 empresas ejecutaron al menos una actividad de innovación, con una tasa de éxito del 95.2%, lo que dio como resultado que el 52.7% de las empresas del sector se establezca como

empresas innovadoras. Por su parte, en el sector servicios intensivos en conocimiento, 3,656 empresas realizaron esfuerzos por innovar, con una tasa de éxito del 96.7%. En consecuencia, el 52.4% de las empresas del sector se establecieron como empresas innovadoras.

Gráfico N° 28: Empresas innovadoras de la industria manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento, 2015 -2017
(Porcentajes)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Los resultados de innovación se dividen en dos tipos: i) innovaciones de productos e ii) innovaciones de procesos. El Manual de Oslo 2018 detalla la **innovación de producto**, como un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa; y la **innovación de un proceso de negocio**, como un proceso comercial nuevo o mejorado para una o más funciones de negocio que difiere significativamente de los procesos de negocio anteriores de la empresa y que, además, se ha puesto en uso.

Cabe mencionar que, una sola innovación puede involucrar combinaciones de diferentes tipos de productos y procesos de negocio, dado que ambos tipos de innovación no son mutuamente excluyentes. Por ello, la empresa puede introducir más de un tipo de innovación durante el periodo de ejecución de la encuesta.

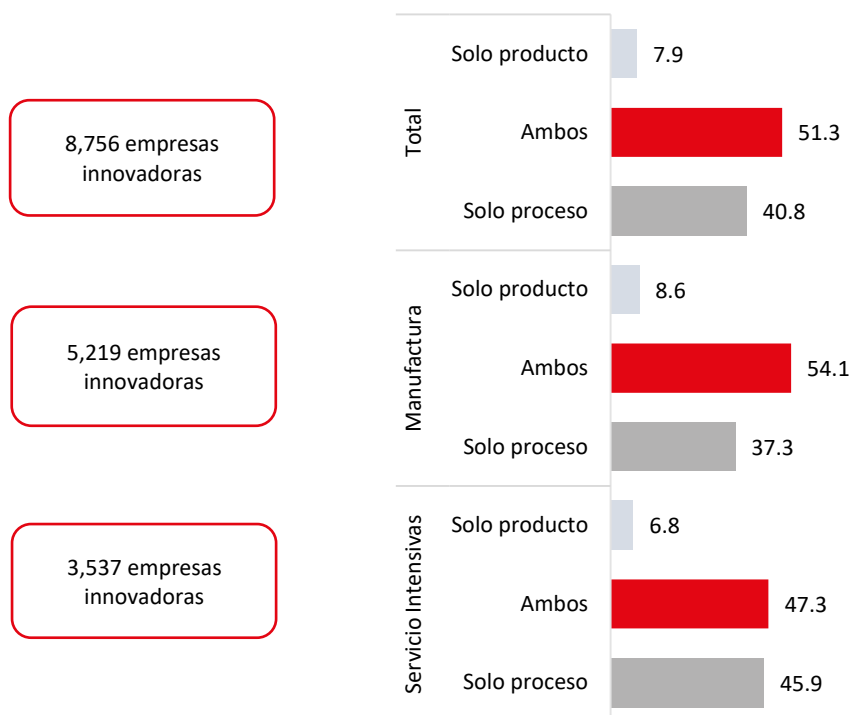
En el Gráfico N° 29, se muestra que, en conjunto, 8,756 empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento lograron establecerse como innovadoras al final del periodo 2015-2017, de las cuales el 7.9% obtuvo resultados de innovación solo en productos, el 40.8% solo en procesos de negocio, y el 51.3% en ambos, tanto en productos como en procesos del negocio.

En el sector manufactura, 5,219 empresas obtuvieron resultados de innovación durante el 2015-2017. De ellas, el 8.6% afirma que obtuvo resultados solo en productos, el 37.3% solo en procesos y el 54.1% en ambos. Por su parte, en el sector servicios intensivos en conocimiento, 3,537 empresas se establecieron como innovadoras. De ellas, el 6.8% manifiesta que obtuvo resultados de innovación solo en productos, el 45.9% solo en procesos y el 47.3% en ambos.

De esta manera, se puede afirmar que existe una alta correlación entre ambos tipos de innovación: producto y proceso de negocio. La complementariedad entre los diferentes tipos

de innovaciones sustenta estos resultados. Por ejemplo, la innovación de un proceso de negocio puede mejorar significativamente la calidad de un producto, así mismo la innovación de un producto puede requerir, necesariamente, un proceso de negocio como apoyo (OECD/Eurostat, 2018).

Gráfico N° 29: Empresas innovadoras de la industria manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento según tipo de innovación, 2015 -2017
(Porcentajes)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Ahora bien, el requisito básico para considerar un resultado de innovación es que los productos o procesos del negocio sean significativamente diferentes que los establecidos previamente por la empresa. Dado que el “significativamente diferente” es un término subjetivo, el Manual de Oslo 2018 sugiere que se recoja información acerca del impacto y alcance de la innovación.

En línea con ello, la ENIIMSEC 2018 recoge información sobre si la innovación corresponde a un producto o proceso de negocio **nuevo** o **significativamente mejorado**. Asimismo, registra información del alcance de la novedad que tienen las innovaciones, los cuales se han tipificado en novedad para **la empresa, el mercado nacional o mercado internacional**.

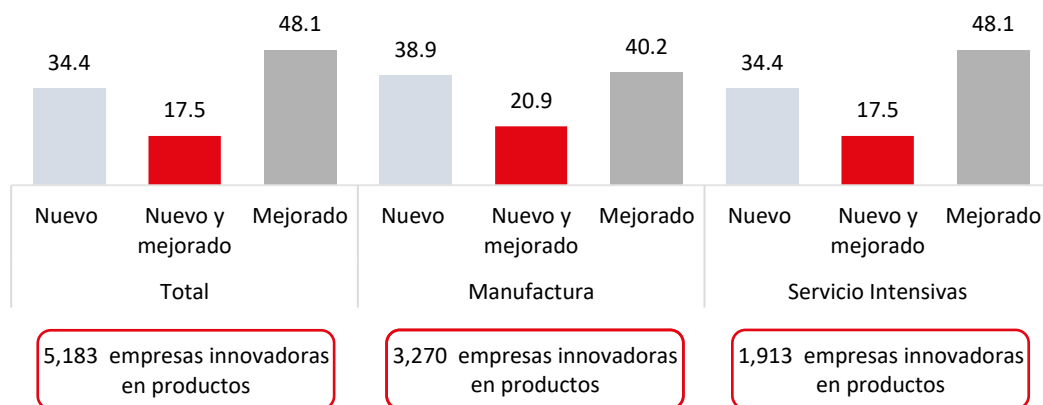
Al respecto, el Manual de Oslo 2018 señala que la innovación a nivel de mercado (nacional y/o internacional) otorga a la empresa un poder monopolístico temporal, ya que los productos nuevos o mejorados no enfrentarán competencia inmediata. Por otro lado, la innovación a nivel de empresa ocurre cuando otras empresas ya han implementado la misma innovación (Saridakis et al., 2019). Así, la adopción de una innovación a nivel de mercado mejorará la posición competitiva de una empresa al ofrecer cualidades novedosas y beneficios distintivos para sus clientes. Esto, a su vez, dará como resultado un aumento de las ventas y una participación de mercado en expansión (O'Connor y Rice, 2013; Sainio, Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2012; Tellis et al., 2009 citados en Saridakis et al., 2019).

• Innovación en producto

En el Gráfico N° 30, se observa que, durante el periodo 2015-2017, 3,270 empresas manufactureras lograron innovar a nivel de producto (equivalente al 62.7% de empresas innovadoras). De ellas, el 20.9% logró introducir nuevos productos y a su vez mejorar otros, mientras que, el 38.9% logró solo introducir productos completamente nuevos y el 40.2% solo productos mejorados.

El resultado es similar para las empresas del sector servicios intensivos en conocimiento. Durante el 2015-2017, 1,913 empresas lograron introducir innovaciones a nivel de productos (equivalente al 54.1% de empresas innovadoras). De ellas, el 17.5% logró introducir nuevos productos y a su vez mejorar otros, mientras que, el 34.4% logró introducir solo productos nuevos y el 48.1% solo productos mejorados.

Gráfico N° 30: Empresas innovadoras en producto según significancia de la innovación, 2015 -2017
(Porcentaje)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

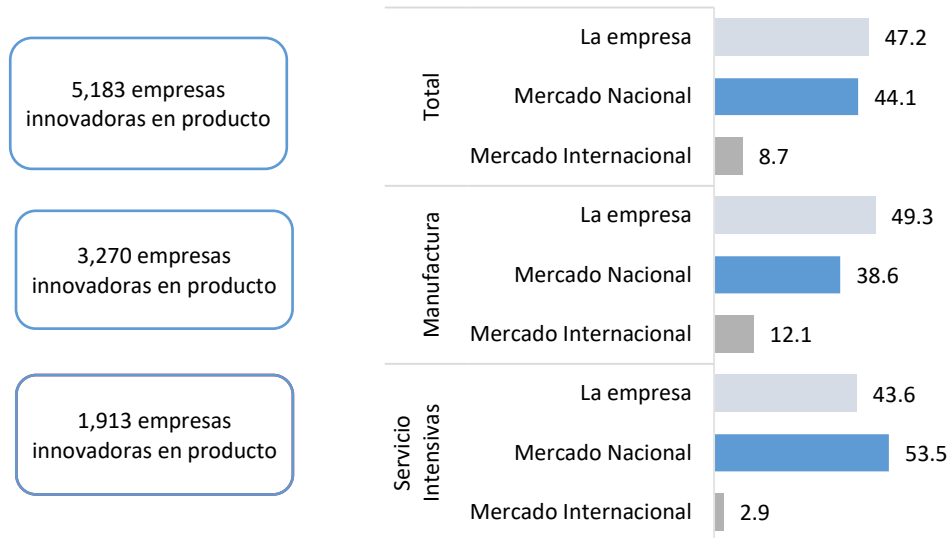
Al analizar el alcance del producto innovador, se observa que éste en su mayoría abarca la misma empresa o el mercado nacional, lo que implica que el producto innovador tiende a ser una novedad, como máximo, para el mercado nacional y, en muy poca proporción, para el mercado internacional.

El Gráfico N° 31 muestra que, en la industria manufacturera, el 49.3% de las empresas que innovaron en producto manifestó que su nuevo o mejorado producto llegó como máximo a ser una novedad para la empresa, mientras que el 38.6% señaló que éste podría ser una novedad a nivel de mercado nacional como máximo. Solo el 12.1% declaró que su producto innovador tendría utilidad a nivel de mercado internacional.

En el sector de servicios intensivos en conocimiento, se observa una mayor proporción de empresas que manifiesta que su producto innovador es una novedad hacia el mercado nacional. El 53.5% de las empresas innovadoras en producto señala que su producto innovador es una posible novedad como máximo para el mercado nacional, mientras que el 43.6% afirma que lo es como máximo para la empresa, y solo un 2.9% para el mercado internacional.

Gráfico N° 31: Empresas innovadoras en producto según alcance de la innovación, 2015 -2017

(Porcentajes)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

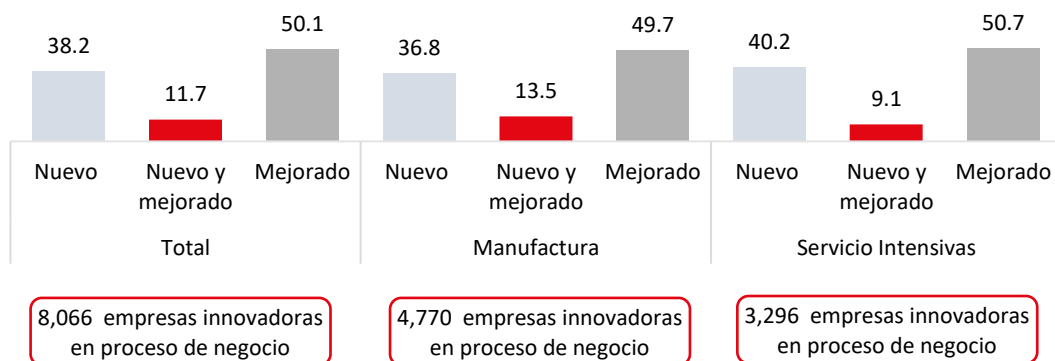
• Innovación en proceso de negocio

En su mayoría las empresas que reportan resultados de innovación, lo hacen a nivel de procesos de negocio. En el sector manufactura, el 91.4% de las empresas innovadoras innovó en procesos de negocio (4,770 empresas). De ellas, el 13.5% logró introducir nuevos y mejorados procesos de negocio, mientras que el 36.8% introdujo solo procesos nuevos y el 49.7% solo procesos significativamente mejorados.

Por su parte, en el sector servicios intensivos en conocimiento, el 93.2% de las empresas innovadoras introdujo procesos innovadores (3,296 empresas). De ellas, el 9.1% logró introducir nuevos y mejorados procesos de negocio, mientras que el 40.2% introdujo solo procesos nuevos y el 50.7% solo procesos significativamente mejorados.

Gráfico N° 32: Empresas innovadoras en procesos de negocio según significancia de la innovación, 2015 -2017

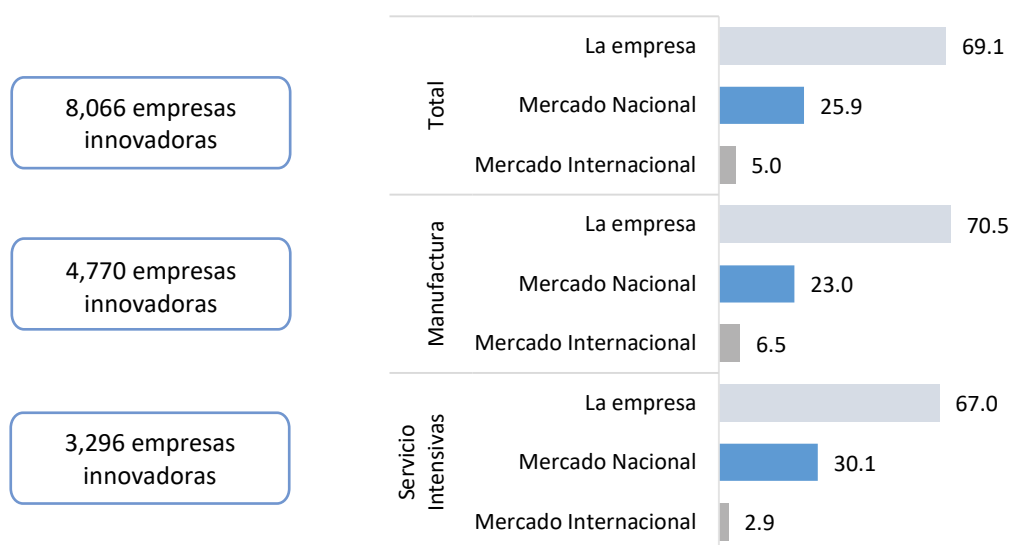
(Porcentajes)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Al analizar el alcance de las innovaciones en procesos, se observa que éste tiene mayor alcance hacia el interior de la empresa. En el sector manufactura, el 70.5% de las empresas que innovaron en procesos manifestó que su innovación llegaría como máximo a ser una novedad para la empresa, mientras que el restante 29.5% señaló que el nuevo proceso de negocio podría ser una novedad a nivel de mercado nacional (23.0%) e internacional (5.0%). Por su parte, en el sector servicios intensivos en conocimiento, la situación es similar, ello debido a que el 67.0% de las empresas que innovaron en procesos señaló que su innovación es una novedad como máximo para la empresa, y del 33.0% restante, el alcance es para el mercado nacional (30.1%), e internacional (2.9%) (Ver Gráfico N° 33).

Gráfico N° 33: Empresas innovadoras en proceso de negocio según alcance potencial de la innovación, 2015 -2017
(Porcentajes)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

5.5. Gasto en investigación y el desarrollo (I+D)

De acuerdo con el Manual del Frascati 2015, la Investigación y Desarrollo (I+D) comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y de concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible. De esa manera, el término I+D comprende tres tipos de actividades que se detallan a continuación:

Cuadro N° 5: Actividades incluidas en el término investigación y desarrollo (I+D)

Actividades	Definición
Investigación Básica	Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin intención de otorgarles ninguna aplicación o utilización determinada.
Investigación Aplicada	Consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.
Desarrollo experimental	Consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a producir nuevos productos o procesos, o a mejorar los productos o procesos que ya existen.

Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

En línea con ello, la ENIIMSEC 2018 clasifica las actividades de I+D de la siguiente manera:

- **I+D Interna:** trabajos creativos realizados de manera sistemática dentro de la empresa con el fin de aumentar el capital de conocimiento y utilizarlo para ideas nuevas aplicaciones. Comprende todas las actividades de I+D realizadas por la empresa, incluida la investigación básica. Por ejemplo, la realización de estudios y pruebas para desarrollar nuevos ingredientes para alimentos, investigación y ensayos para la producción de telas más resistentes, investigación para desarrollar un software que sincronice datos de las máquinas de producción y su área de logística, entre otros.
- **I+D externa:** actividades idénticas a la I+D interna, pero adquiridas a organizaciones de investigación públicas o privadas o de otras empresas (incluidas otras empresas que pertenecen al mismo grupo) con el acuerdo de que los resultados del trabajo sean de propiedad, total o parcial, de la empresa contratante. Por ejemplo, encargar a una universidad investigar el efecto de la sustitución de una materia prima menos costosa en la producción de prendas, la contratación de un centro de investigación para desarrollar ingredientes alimenticios con mayor cantidad de omega-3, entre otros.

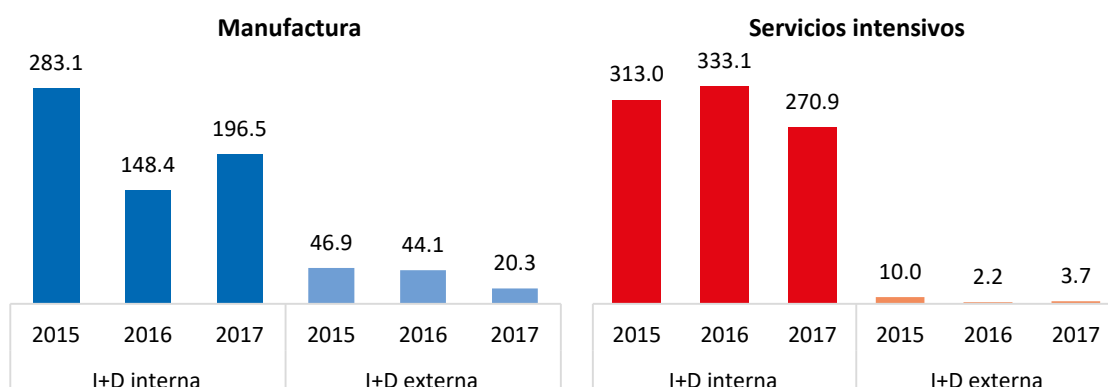
Cabe destacar que, las actividades de I+D permiten que las personas, empresas y países puedan introducir nuevos productos, servicios, procesos o tecnología en forma de innovación. Es por ello que los países adquieren estas tecnologías o productos a través de canales directos e indirectos y los capitalizan al implementarlos en diferentes industrias (Tian, 2017). De esa manera, se forma un vínculo positivo entre el gasto en I+D y el crecimiento de la productividad.

Según la ENIIMSEC 2018, el gasto en actividades de I+D, tanto interna como externa, realizado durante el periodo 2015-2017 por las empresas del sector manufactura y de servicios intensivos en conocimiento, en su conjunto ascendieron a un total de 1.6 Mil Millones, siendo el 92.4% invertido en I+D interna y el 7.6% en I+D externa. Dicho monto representó el 7.2% del gasto total en innovación.

En el Gráfico N° 34, se evidencia que el sector manufactura realizó gasto en actividades de I+D por la suma de 739.3 Millones de soles durante el periodo 2015-2017, con el 84.9% destinado a I+D interna y el 15.1% a I+D externa. Específicamente, en el 2015, el sector manufactura realizó un mayor gasto en I+D equivalente a 333.0 Millones de soles; en el 2016 fue de 192.5 Millones de soles; y, finalmente, en el 2017 asciende a 216.7 Millones de soles.

Por su parte, el sector servicios intensivos en conocimiento realizó una inversión en I+D equivalente a 932.9 Millones de soles durante el 2015-2017, siendo el 98.3% del total invertido en I+D interna y el 1.7% en I+D externa. En el 2015, el gasto en I+D ascendió a 322.9 Millones de soles; en el 2016 a 335.3 Millones de soles; y finalmente, en el 2017, se reduce a 274.6 Millones de soles.

Gráfico N° 34: Gasto total en I+D interna y externa por parte de las empresas manufactureras, 2015-2017
(Millones de soles)

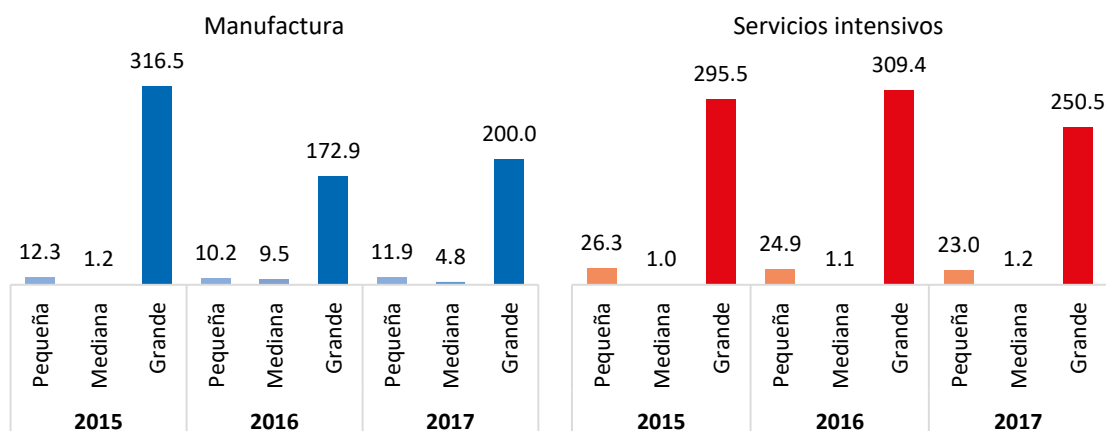


Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Al evaluar la inversión realizada en actividades de I+D según tamaño de empresa, se observa que la gran empresa abarca gran parte de lo invertido. De manera específica, más del 90.0% de la inversión en I+D corresponde a la gran empresa, tanto en el sector manufactura como en el de servicios intensivos en conocimiento.

En el Gráfico N° 35, se evidencia que, en el sector manufactura, durante el 2015-2017, la gran empresa concentró el 93.2% de lo invertido en I+D, seguido por la pequeña empresa (4.7%) y mediana empresa (2.1%). En el sector servicios intensivos en conocimiento, la distribución del gasto en I+D es similar. El 91.7% de los invertido por el sector en I+D fue realizado por la gran empresa, seguido por la pequeña empresa (8.0%) y mediana empresa (0.4%). La participación por tamaños no ha registrado cambios relevantes a lo largo del tiempo en ambos sectores.

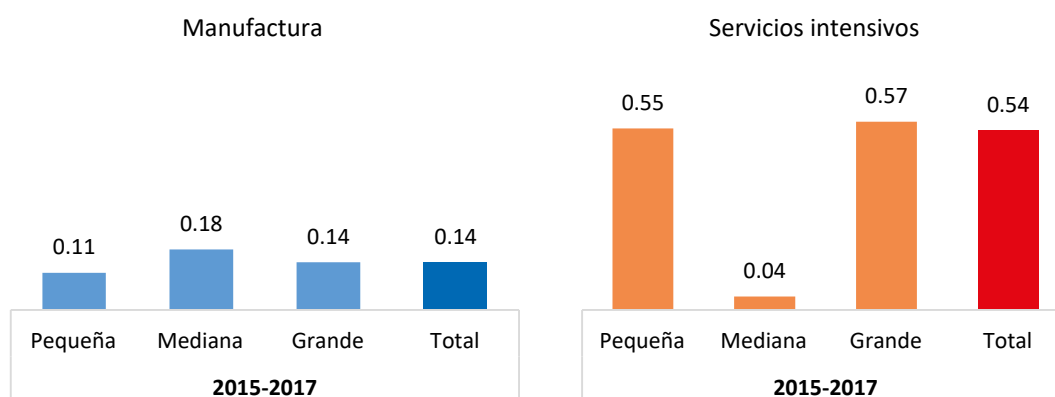
Gráfico N° 35: Gasto total en I+D por parte de las empresas manufactureras según tamaño, 2015-2017
(Millones de soles)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Al analizar la participación de la inversión en I+D respecto a las ventas, se observa que la intensidad del gasto en I+D es mayor en las empresas de servicios intensivos en conocimiento, pues mientras que las empresas de servicios intensivos que realizaron esfuerzos por innovar invirtieron el 0.54% de sus ventas en actividades de I+D, las empresas manufactureras solo lo hicieron en 0.14%. Al analizar por tamaño empresarial, se evidencia que en el sector manufactura es la mediana empresa la que tiene una mayor intensidad de gasto en I+D, resultado contrario para el sector de servicios intensivos, donde la mediana empresa es la que menos invierte (ver Gráfico N° 36).

Gráfico N° 36: Intensidad del gasto en I+D por parte de las empresas manufactureras según tamaño, 2015-2017
(Gastos/Ventas en porcentaje)



Nota: La Intensidad del gasto se obtuvo al dividir el gasto total realizado en actividades de innovación por parte de las empresas innovativas, durante el periodo 2015-2017, entre el total de sus ventas. En el presente gráfico, se realizó la división del gasto en actividades de I+D según tamaño entre el total de ventas que registraron las empresas también según tamaño. Este dato no es comparable con las publicaciones anteriores.
Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

5.6. Propiedad intelectual en la innovación

La propiedad intelectual es un derecho intangible. Por ejemplo, hace referencia a la propiedad del autor sobre una canción, siendo éste el único que puede autorizar que sea utilizado. También, podría aludir a la propiedad del inventor de un micrófono, que puede no tener la propiedad de los aparatos que se fabrican, pero es el único propietario del derecho de permitir su fabricación. Asimismo, la propiedad intelectual puede ser entendida como la propiedad de una empresa, por ejemplo, que tiene una marca y que la utiliza para identificar sus productos, siendo la única que tiene el derecho a utilizarla. De esa manera, el respeto a la propiedad intelectual es fundamental para hablar de mercado (INDECOPI, 2020).

Así, en términos generales, la propiedad intelectual es el derecho otorgado a las personas sobre sus creaciones. Este derecho, normalmente, se otorga durante un cierto periodo de tiempo (WTO, 2018), siendo las patentes, marcas comerciales, derechos de autor y diseños los principales tipos formales de derechos exclusivos (Manual de Oslo 2018).

Cuadro N° 6: Principales tipos de propiedad intelectual

Métodos de protección a la propiedad intelectual	Protección
Patentes	Derechos exclusivos para invenciones patentables Un modelo de utilidad es una subclase con requisitos más bajos.
Marcas	Derechos exclusivos de un letrero que identifica la fuente comercial de un producto
Derechos de diseño industrial	Derecho exclusivo para los elementos estéticos de un objeto
Copyright y derechos afines	El derecho de autor otorga protección a autores, artistas y otros creadores para obras literarias y artísticas, incluidas obras literarias, programas de computadora, bases de datos, películas, música, coreografía, artes visuales, arquitectura, mapas y dibujos técnicos.
Secreto comercial	El uso no autorizado de secretos industriales, comerciales o de fabricación por personas distintas del titular se considera una práctica comercial desleal

Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

La protección de los derechos de propiedad intelectual contribuye positivamente al desarrollo económico, pues las empresas aumentan sus actividades empresariales con mayor seguridad, lo que fomenta la acumulación de capital y, por ende, la producción (Gould and Gruben, 1996). Los derechos de propiedad también son impulsores de la innovación tecnológica y contribuyen, en consecuencia, al incremento de la productividad y mejorar el desarrollo económico. (Janjua y Samad, 2007)

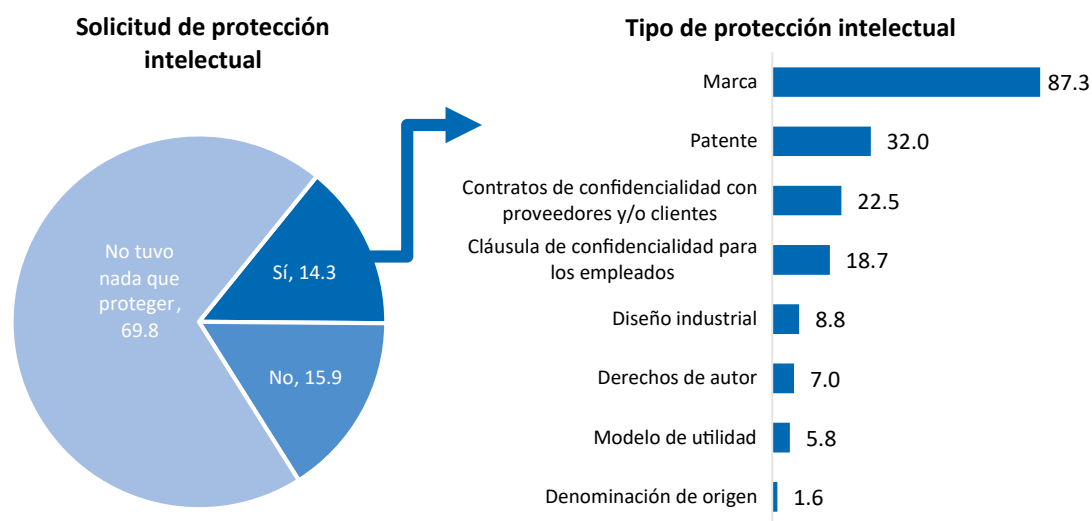
En esa línea, la ENIIMSEC 2018 ha desarrollado un capítulo exclusivamente con preguntas respecto a la protección de la innovación, a fin de identificar a las empresas innovativas del sector manufactura y de servicios intensivos en conocimiento que hayan solicitado algún tipo de derecho de propiedad intelectual durante el 2015-2017. A continuación, se exponen los principales resultados.

- **Empresas manufactureras**

Anteriormente, se detalló que 5,485 empresas manufactureras realizaron esfuerzos por innovar durante el 2015-2017. De este total, el 69.8% consideró que no tenía nada que proteger, mientras que el 15.9% no realizó ninguna solicitud de protección intelectual. Solo el 14.3% solicitó protección a sus creaciones.

Al analizar a las **empresas que sí solicitaron protección** a sus innovaciones (784 empresas), los resultados revelan que entre los **principales métodos de protección destacan el registro de marca, la solicitud de patentes, y los contratos y cláusulas de confidencialidad**. Específicamente, el 87.3% de las empresas manufactureras innovativas que sí solicitaron protección intelectual lo hicieron a través del registro de marca, seguido por el 32.0% que lo realizaron a través de la solicitud de patentes, el 22.5% que realizó contratos de confidencialidad con sus proveedores y/o clientes, y el 18.7% que especificó cláusulas de confidencialidad con sus empleados (ver Gráfico N° 37).

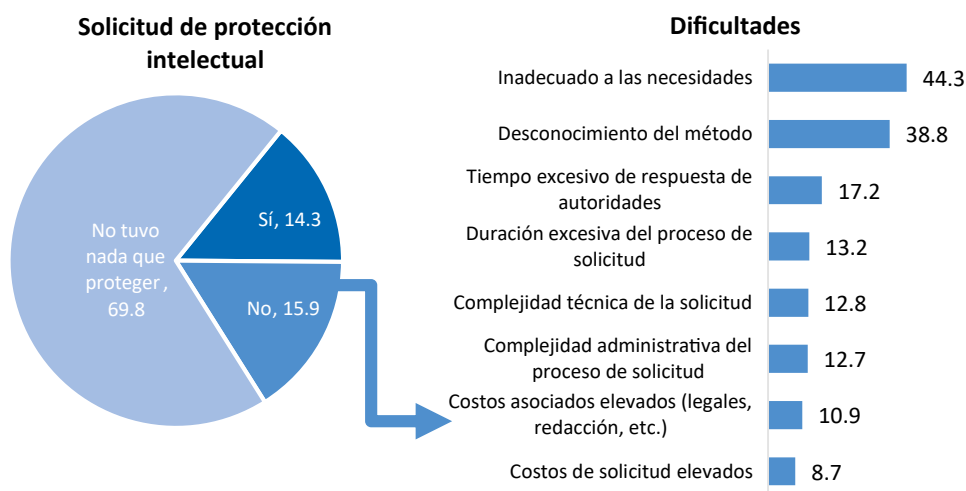
Gráfico N° 37: Derechos de propiedad intelectual en la industria manufacturera, 2015-2017
(Porcentaje)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Por otro lado, al analizar a las empresas que no solicitaron protección intelectual (874 empresas), se evidencia que no lo hicieron, básicamente, porque lo consideraron inadecuado para sus necesidades, por desconocimiento de los métodos de protección, o porque encuentran que el tiempo de solicitud y respuesta es excesivo. De manera específica, el 44.3% de las empresas manufactureras innovativas que no solicitaron protección intelectual encuentra que los derechos de éstos no se ajustan a sus necesidades, el 38.8% desconoce los métodos de protección intelectual, el 17.2% que encuentra que el tiempo de respuesta por parte de las autoridades es muy alto, y el 13.2% que percibe que la duración del proceso de solicitud es excesiva (ver Gráfico N° 38).

Gráfico N° 38: Dificultades en la industria manufacturera para proteger las innovaciones formalmente, 2015-2017
(Porcentaje)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

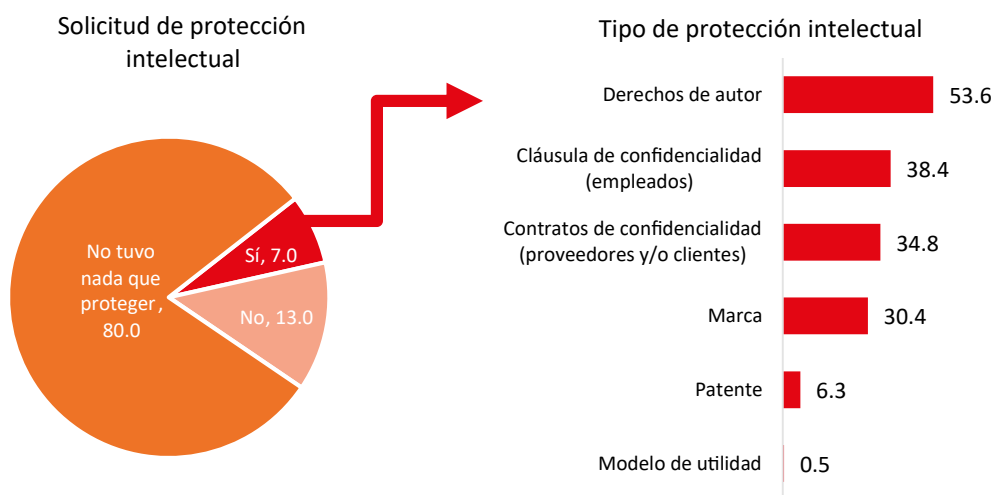
• Empresas de servicios intensivos en conocimiento

Anteriormente, se indicó que 3,656 empresas del sector servicios intensivos en conocimiento realizaron actividades de innovación durante el 2015-2017. De este total, el 80.0% consideró que no tenía nada que proteger, mientras que, el 13.0% no realizó ninguna solicitud de protección a la propiedad intelectual y solo el 7.0% realizó una solicitud de protección a sus creaciones.

En el Gráfico N° 39, se analizan a aquellas empresas que sí realizaron solicitudes de protección a sus creaciones (aproximadamente, 258 empresas). Dichas empresas revelan que los principales métodos de protección fueron los derechos de autor, los contratos y las cláusulas de confidencialidad, y los registros de marca.

A saber, el 53.6% de las empresas de servicios intensivos que realizaron esfuerzos por innovar y, además, solicitaron protección a sus creaciones, lo hicieron a través de los derechos de autor, seguido por el 38.4% que lo hicieron a través de contratos de confidencialidad con sus proveedores y/o clientes. Asimismo, el 34.8% lo realizaron a través de cláusulas de confidencialidad con sus empleados y el 30.4% a través del registro de marca.

Gráfico N° 39: Derechos de propiedad intelectual en las empresas de servicios intensivos en conocimiento, 2015-2017
(Porcentaje)



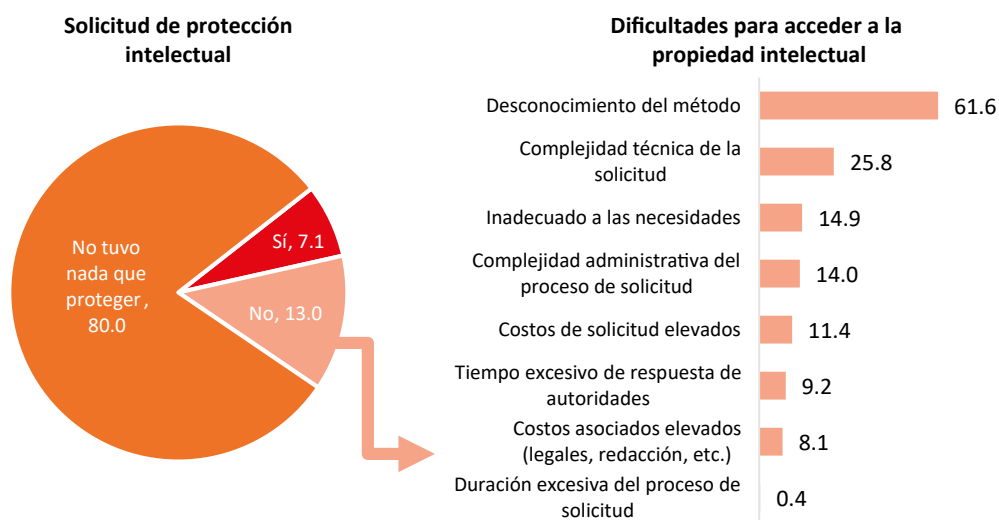
Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Por su parte, en el Gráfico N° 40, se analizan a las empresas que no realizaron ninguna solicitud de protección a la propiedad intelectual (aproximadamente, 475 empresas). Los resultados evidencian que las principales dificultades para no hacerlo son la falta de conocimiento de los métodos de protección, el hecho de que sean inadecuados para las necesidades de la empresa, y la alta complejidad técnica en el proceso de solicitud.

En efecto, el 61.6% de las empresas del sector servicios intensivos en conocimientos que se establecieron como innovativas y que no realizaron solicitudes de protección a sus creaciones señaló que desconoce los métodos de protección intelectual, seguido por el 25.8% de las empresas que señalan que la técnica de la solicitud es muy compleja, el 14.9% considera que

los derechos de protección intelectual no se ajustan a sus necesidades, y el 14.0% perciben que el proceso de solicitud es administrativamente muy complejo (Ver Gráfico N° 40).

Gráfico N° 40: Dificultades en el sector servicios intensivos en conocimiento para acceder a derechos de propiedad intelectual, 2015-2017
(Porcentaje)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

5.7. Empresas no innovadoras versus empresas innovadoras

Existen múltiples factores que determinan la generación y el desarrollo de nuevas ideas dentro de una empresa. Griliches (1979) señala que la creación de nuevas ideas depende, básicamente, del esfuerzo innovador, aproximado por los recursos destinados al I+D. Por su parte, Romer (1990) y Porter y Stern (1999) argumentan que la creación de nuevas ideas depende no solo del esfuerzo innovador, visto como los recursos humanos dedicados a la innovación, sino además de la acumulación de conocimiento (Buesa, Baumert, Heijs, y Martínez, 2002).

En línea con ello, se espera que existan diferencias entre las empresas que sí obtienen resultados de innovación y las que no lo hacen. De acuerdo con CEPAL (2009), las empresas innovadoras suelen ser más productivas y exportan más que las no innovadoras. Adicionalmente, tienden a estar mejor dotadas de personal calificado y pagar mejores salarios. Son empresas que cooperan entre sí y con organismos de I+D que suelen innovar más que el promedio.

Considerando estas diferencias, se procede a realizar una comparación entre empresas innovadoras y no innovadoras en base al tamaño empresarial, aproximado por la capacidad de ventas; a la intensidad de capital humano, en base a nivel educativo y especialización de los empleados; y el nivel de encadenamiento de las empresas, en base a sus contratos para proveer bienes o servicios hacia otras empresas.

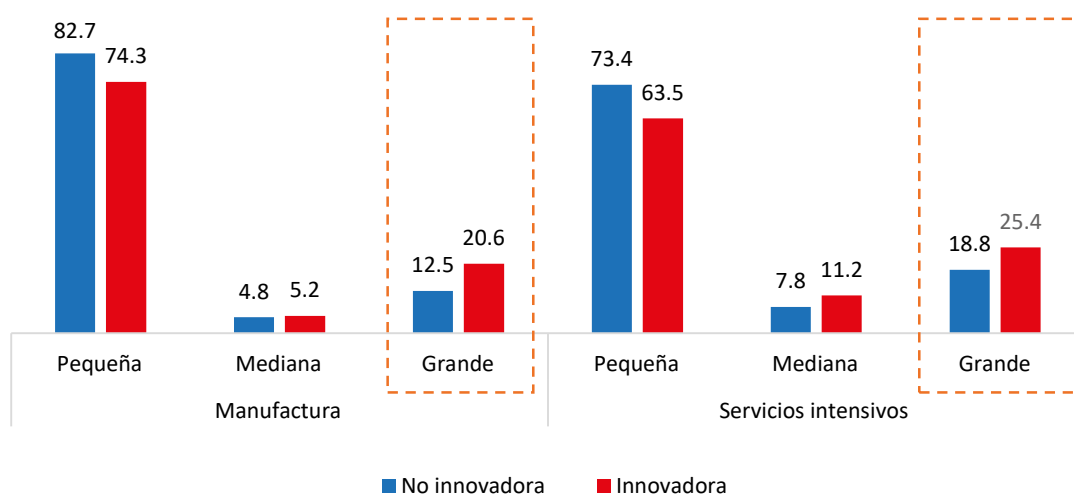
• Tamaño empresarial

Rogers (2004) destaca que las empresas de mayor tamaño parecen tener una ventaja en la innovación, pues poseen flujos de efectivo más sólidos para financiar la innovación y tienen activos más altos para usar como garantía en la solicitud de préstamos. Asimismo, pueden tener acceso a una gama más amplia de conocimientos y habilidades de capital humano que las empresas pequeñas, lo que permite mayores tasas de innovación.

De acuerdo con la ENIIMSEC 2018, predomina la participación de la pequeña empresa tanto en el sector manufactura y como en el de servicios intensivos en conocimiento, seguido de la grande y mediana empresa. Cabe señalar, sin embargo, que existe una mayor proporción de medianas y grandes empresas en el grupo de empresas innovadoras (ver Gráfico N° 41).

En el sector manufactura, mientras el 25.8% de las empresas innovadoras fueron medianas y grandes empresas, el 17.3% de las no innovadoras también presentan estos tamaños empresariales. El escenario es similar en el sector de servicios intensivos, donde el 36.5% de las empresas innovadoras fueron medianas y grandes, y el 26.6% de las no innovadoras también lo fue.

Gráfico N° 41: Empresas no innovadoras e innovadoras según tamaño, 2015-2017
(Porcentaje)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

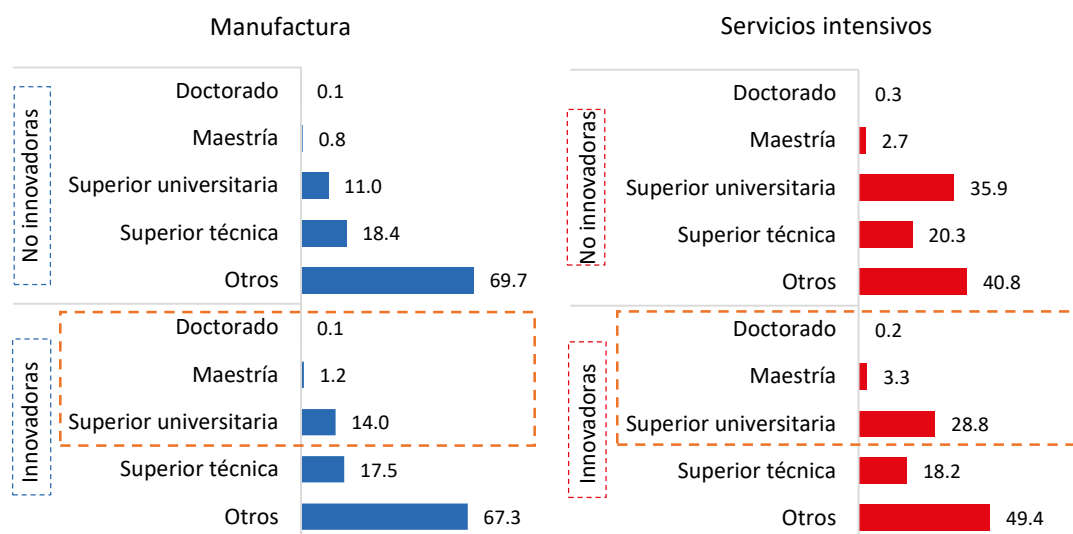
• Intensidad de capital humano

El capital humano, es decir, el conjunto de habilidades, conocimientos, capacidades y atributos incorporados en las personas, es fundamental para la capacidad de las empresas de absorber y organizar conocimientos e innovar (Lenihan et al., 2019). Asimismo, altos niveles de capital humano significan una mayor capacidad para identificar y aprovechar oportunidades (Ramos-Rodríguez et al., 2010). Dada esta relevancia, se espera que las empresas innovadoras tengan una mayor proporción de empleados con mayor nivel educativo.

El Gráfico N° 42 muestra que, en términos generales, no se encuentran diferencias significativas en la participación de personal altamente calificado entre las empresas innovadoras y no

innovadoras. Por un lado, en el sector manufactura, sí existe una relación positiva, pues mientras que el 15.3% de los trabajadores de las empresas innovadoras tienen educación superior universitaria, maestría o doctorado, solo el 12.0% del personal de las empresas no innovadoras presenta estos mismos niveles educativos. Por otro lado, en el sector de servicios intensivos en conocimiento, la relación es opuesta, pues el 32.4% de los trabajadores de las empresas innovadoras tienen educación superior universitaria, maestría o doctorado, porcentaje que asciende a 38.9% en las empresas no innovadoras.

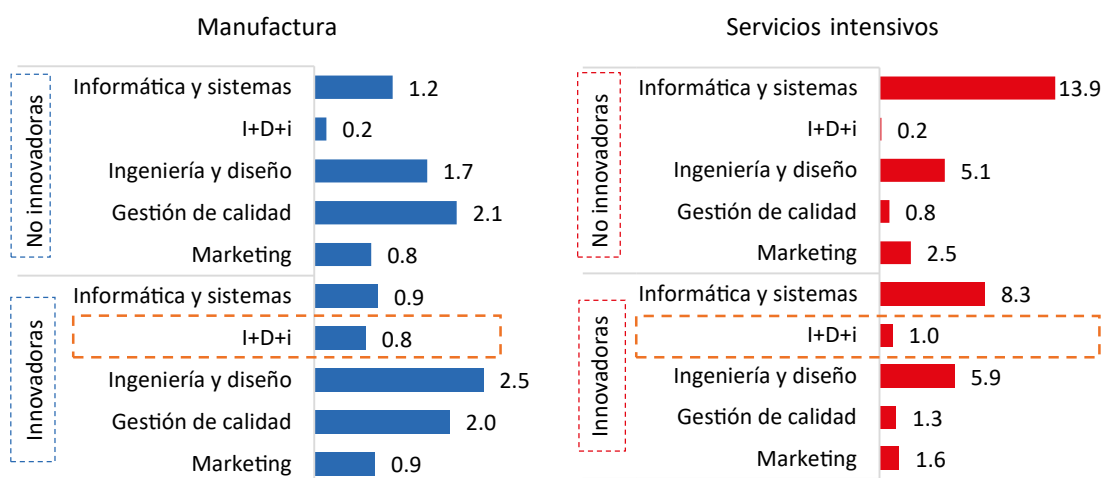
Gráfico N° 42: Distribución de trabajadores en las empresas no innovadoras e innovadoras según nivel máximo de estudios alcanzado, 2017
(Porcentaje)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Ahora bien, al analizar el porcentaje de trabajadores que se dedican a las actividades de Investigación y Desarrollo e Innovación (I+D+i) respecto al total de trabajadores, se encuentra que las empresas innovadoras sí presentan un mayor porcentaje de este personal en relación a las empresas no innovadoras. Por ejemplo, mientras las empresas manufactureras no innovadoras destinan solo el 0.2% de sus trabajadores al I+D+i, las empresas innovadoras lo hacen en 0.8%. La tendencia es similar en el sector de servicios intensivos en conocimiento, pues mientras solo el 0.2% de los trabajadores de las empresas no innovadoras se dedican al I+D+i, el 1.0% del personal de las empresas innovadoras se dedican a estas actividades (ver Gráfico N° 43).

Gráfico N° 43: Participación de trabajadores especializados en I+D+i en comparación con otras funciones, 2017
(Porcentajes)



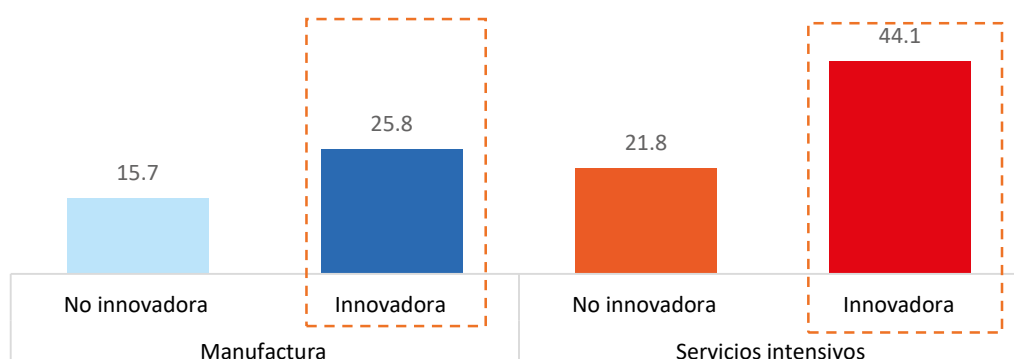
Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

- Encadenamientos con otras cadenas productivas

Segelod y Jordan (2004) resaltan la relevancia que adquieren las vinculaciones con otras entidades en los procesos de aprendizaje y muestran una asociación positiva entre el número de vinculaciones que tienen las empresas con el nivel innovador de sus proyectos y con la posibilidad de abrir nuevos mercados y ampliar su competitividad.

En línea con ello, la ENIIMSEC 2018 permite reconocer si las empresas encuestadas tuvieron algún contrato para proveer de bienes o servicios a empresas del sector minero, forestal, acuícola y pesquero, y de alimentos. En el Gráfico N° 44, se identifica que, en general, entre el grupo de las empresas innovadoras, existe un mayor porcentaje de empresas que tienen contratos para proveer bienes o servicios a estos sectores. En particular, en el sector manufactura, el 25.8% de las empresas innovadoras tienen algún contrato para proveer bienes o servicios a algunos de los sectores mencionados anteriormente, porcentaje que cae a 15.7% en el grupo de las empresas no innovadoras. En el sector de servicios intensivos en conocimiento, el escenario es similar. Mientras que, el 44.1% de las empresas no innovadoras tiene algún contrato para proveer servicios a los sectores minero, forestal, acuícola y pesquero, o de alimentos, y solo el 21.8% entre las empresas no innovadoras también se vinculó con estos sectores.

Gráfico N° 44: Empresas no innovadoras e innovadoras que proveen de bienes o servicios a otros sectores económicos, 2015- 2017
(Porcentaje)



Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

5.8. Variación de la conducta innovadora en el sector manufacturera

En el Perú se han llevado a cabo tres encuestas de innovación, cada una con mayores ajustes en su cobertura. Las dos últimas versiones tienen cobertura para todas las regiones del país; sin embargo, la ENIIMSEC 2018 (la última encuesta de innovación), además de incorporar al sector de servicios intensivos en conocimiento, presenta cambios en materia conceptual en concordancia con el nuevo Manual de Oslo (ahora, 4ta Edición 2018).

Por ello, para el análisis de la variación en la conducta innovadora de las empresas, se considerará solo al sector manufacturera. Se utilizarán, asimismo, las nueve actividades de innovación consideradas en la ENIIM 2015 y sus posibles equivalencias con las ocho actividades de innovación de la ENIIMSEC 2018. No obstante, debe tenerse en cuenta que las equivalencias no son exactas, por lo que los resultados deben ser considerados referenciales¹⁶.

Con estas precisiones, se estima que, durante el periodo 2012-2014, el 58.6% de las empresas manufactureras realizaron esfuerzos por innovar, porcentaje que se reduce a 55.4% en el periodo 2015-2017. Pese a esta reducción, debe destacarse que la tasa de fracaso también disminuyó, ya que en el periodo 2012-2014 el 8.2% de las empresas innovativas no obtuvieron resultados de innovación, mientras que, durante el periodo 2015-2017 dicho porcentaje se redujo a solo el 4.9%. (Ver Gráfico N° 45).

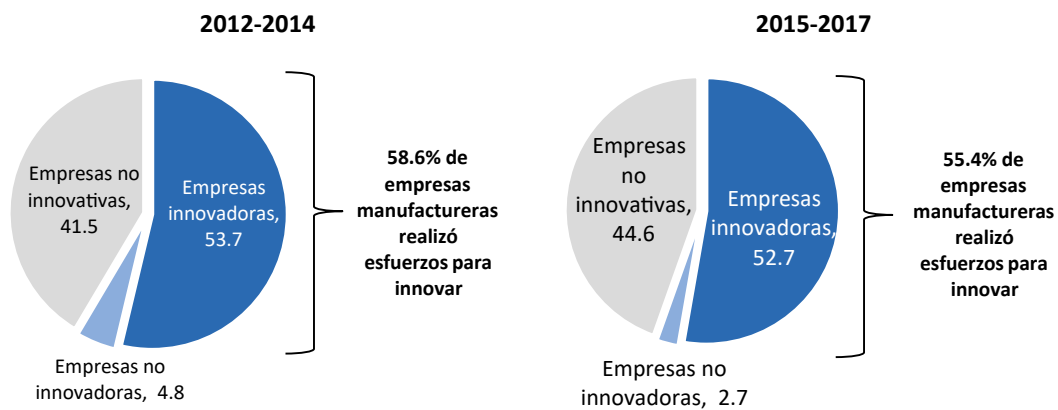
Para entender dichos resultados, es importante considerar dos factores: i) el ciclo económico y ii) el mayor conocimiento de los conceptos de innovación por parte de las empresas. Por un lado, la desaceleración económica pudo afectar la decisión de las empresas de invertir en actividades de innovación. En el caso del Perú, se observa que, durante el periodo 2012-2014, la tasa de crecimiento promedio anual del Producto Bruto Interno (PBI) fue de 4.7%, mientras que durante el periodo 2015-2017 dicha tasa de crecimiento se reduce a 3.3%, en promedio anual. En particular, la tasa de crecimiento promedio del PBI para el sector manufacturera, durante el 2012-2014, fue de 1.3% en promedio anual, mientras que para el siguiente periodo 2015-2017

¹⁶ Debido a las actividades económicas elegidas y al diseño muestral.

disminuyó a -1.0% en promedio anual, lo que evidenciaría que la decisión de realizar actividades de innovación por parte de la industria manufacturera puede encontrarse positivamente relacionada con el ciclo económico.

Por otro lado, mientras mayor sea el conocimiento de la empresa acerca de los conceptos desarrollados en la encuesta de innovación, más objetiva será su respuesta. Por ello, se espera que, con el desarrollo constante de encuestas, las empresas sinceren sus datos respecto a sus innovaciones. Así, una mayor proporción de empresas podría estar reconociendo que las actividades que realiza no encajan necesariamente como actividades de innovación, lo que explica la reducción en el porcentaje de empresas que invirtieron en actividades de innovación.

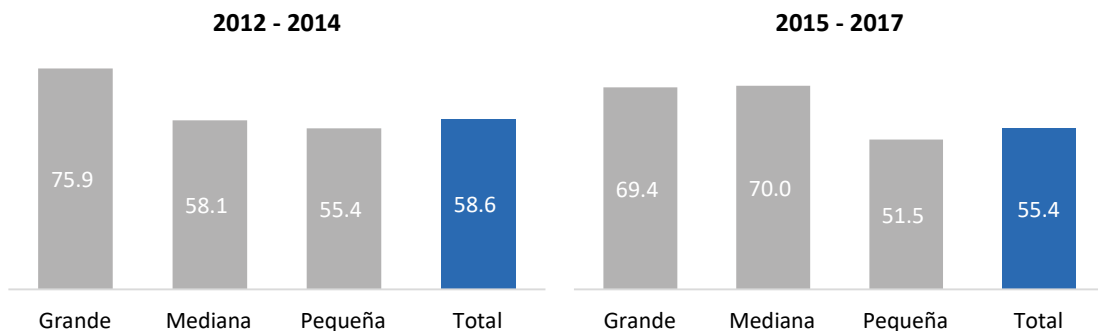
Gráfico N° 45: Empresas de la industria manufacturera que invirtieron en actividades de innovación
(Porcentaje)



Nota: Resultado basado en las actividades de innovación comparables entre ambas encuestas: 9 actividades para la encuesta 2015 y sus equivalencias a 8 actividades para la encuesta 2018 (solo sector manufactura). Resultados rreferenciales.
Fuente: ENIIM 2015 y ENIIMSEC 2018

Ahora bien, el Gráfico N° 46 muestra que, durante el periodo 2015-2017, existe una mayor participación de medianas empresas manufactureras que realizan esfuerzos por innovar, mientras que la proporción de grandes y pequeñas empresas manufactureras innovativas disminuye. A saber, mientras que, durante en el periodo 2012-2014, el 58.1% de medianas empresas realizaba actividades de innovación, dicho porcentaje aumenta a 70.0% durante el 2015-2017.

Gráfico N° 46: Empresas de la industria manufacturera que invirtieron en actividades de innovación según tamaño
(Porcentaje)



Nota: Resultado basado en las actividades de innovación comparables entre ambas encuestas: 9 actividades para la encuesta 2015 y sus equivalencias a 8 actividades para la encuesta 2018 (solo sector manufactura). Resultados referenciales.
Fuente: ENIIM 2015 y ENIIMSEC 2018

Por su parte, al evaluar las actividades de innovación realizadas por el segmento empresarial, se evidencia que la adquisición de bienes de capital (incluyendo hardware) se mantiene como la actividad de innovación con mayor ejecución por parte de las empresas manufactureras. Por su parte, para el periodo 2015-2017, la ejecución de actividades de innovación relacionadas con la ingeniería, diseño y otras actividades creativas se incrementa en 14.3 puntos porcentuales (p.p.), las relacionadas a software en 1.3 p.p. y las relacionadas con el marketing valor de marca en 7.2 p.p. (Ver Gráfico N° 47).

Gráfico N° 47: Empresas de la industria manufacturera según actividad de innovación en la que invirtieron (Porcentajes)



Nota: Resultado basado en las actividades de innovación comparables entre ambas encuestas: 9 actividades para la encuesta 2015 y sus equivalencias a 8 actividades para la encuesta 2018 (solo sector manufactura). Resultados referenciales.
Fuente: ENIIM 2015 y ENIIMSEC 2018





VI

**IMPACTO DE LA INNOVACIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD
DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS Y DE SERVICIOS
INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO**

VI

IMPACTO DE LA INNOVACIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS Y DE SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO

A efectos de analizar la relación empírica entre innovación y productividad¹⁷, en este capítulo se sigue el modelo estructural propuesto por Crépon, Duguet y Mairesse (1998) – Modelo CDM. Tal como se explicó en el capítulo II, este modelo plantea que no solo el gasto o la realización de actividades de innovación aumentan la productividad, sino que son los resultados de dichas actividades de innovación los que, finalmente, impactan en la productividad de las empresas.

El Modelo CDM puede ser descrito como un sistema de ecuaciones que especifica i) la decisión de la empresa de invertir en actividades de innovación, ii) la intensidad de la inversión en actividades de innovación, iii) la función de innovación, que vincula la intensidad de la inversión en actividades de innovación y los resultados de innovación, y iv) la función de producción, donde la productividad de la empresa se halla en función de los resultados de innovación. Cabe señalar que su estimación permite corregir el problema de sesgo de selección¹⁸ y endogeneidad en la relación innovación-productividad.

i) Inversión en actividades de innovación

El modelo parte de la siguiente ecuación que denota el esfuerzo en innovación por parte de las firmas (IE_i^*):

$$IE_i^* = z_i' \beta + e_i \quad (1)$$

Donde el subíndice i representa a las firmas. Sea $i = 1, 2, \dots, N$ firmas. Luego, IE_i^* es una variable latente no observada, z_i es un vector de determinantes del esfuerzo en innovación, β es un vector de parámetros y e_i es un término de error. Se aproxima IE_i^* por medio del logaritmo del gasto en actividades de innovación por trabajador denotado por IE_i solo si las firmas hacen (y reportan) dicho gasto. Debido a que la ecuación (1) no puede ser estimada sin caer en un tipo de sesgo de selección, se asume la siguiente ecuación de selección que describe si la firma decide hacer (y/o reportar) la inversión en innovación:

$$ID_i = \begin{cases} 1 & \text{si } ID_i^* = w_i' \alpha + \varepsilon_i > c, \\ 0 & \text{si } ID_i^* = w_i' \alpha + \varepsilon_i \leq c \end{cases} \quad (2)$$

17 La relación entre I + D, innovación y productividad es analizada empíricamente por numerosas investigaciones. Para más detalle sobre las principales, revisar Mairesse y Mohnen (2010), Hall (2011) y Mohnen and Hall (2013).

18 El sesgo de selección se origina dado que, en cada periodo de tiempo, la muestra se reduce a aquellas empresas que reportaron inversión en actividades de innovación y se elimina a aquellas con inversión nula en estas actividades.

Donde ID_i es una variable binaria que representa la decisión de inversión en innovación. ID_i será 0 para las firmas que no invierten en actividades de innovación y 1 para las firmas que sí lo hacen. ID_i^* es una variable latente que expresa la decisión de inversión en innovación dado un umbral c ; w un vector de variables explicativas de esta decisión; α el vector de parámetros de interés y ε_i un término de error.

De esta manera, se modela la intensidad de inversión en actividades de innovación observada IE_i (ecuación 3). Asumiendo que los términos de error tienen media cero, varianza $\sigma_\varepsilon^2=1$ y coeficiente de correlación $\rho_{\varepsilon\varepsilon'}$, se estima el sistema de ecuaciones (2) y (3) mediante un modelo Tobit generalizado por máxima verosimilitud.

$$IE_i = \begin{cases} IE_i^* = z_i' \beta + \varepsilon_i & \text{si } ID_i = 1 \\ 0 & \text{si } ID_i = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Se consideran las siguientes variables para la estimación de la ecuación (3): años de experiencia, exportaciones por trabajador en el periodo inicial (2015), participación de capital extranjero en el periodo inicial (2015), ratio de trabajadores calificados en el periodo inicial (2015), si la empresa tiene vinculación activa con otra entidad, concentración y cuota de mercado en el periodo inicial (2015), tamaño de la empresa, incentivo de demanda (si la firma detectó una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado o si percibió amenaza de la competencia), incentivos a la oferta (si la firma realizó actividades de innovación para aprovechar una idea (novedad) científica y/o técnica), fuentes de información, restricciones financieras, si la empresa utilizó recursos públicos, si la empresa tiene derechos de propiedad intelectual, y si existe encadenamiento productivo con sectores extractivos.

ii) Función de innovación

La ecuación (4) es la función de producción de innovación (o conocimiento). TI_i es igual a 1 cuando la empresa ha introducido una innovación; IE_i^* es la predicción del valor del esfuerzo innovador de la empresa (logaritmo del gasto en actividades de innovación por trabajador), variable estimada previamente a partir de las ecuaciones Tobit generalizadas; x_i es un vector de otros determinantes de la producción de conocimientos; γ y δ son vectores de parámetros de interés; y u_i es un término de error. La relación entre estas variables es capturada a través de una función de distribución normal estándar F .

$$TI_i = F(IE_i^* \gamma + x_i' \delta + u_i) \quad (4)$$

En esta especificación, además de considerar la predicción de los valores del esfuerzo innovador (IE_i^*), se incluye el tamaño de la empresa expresado en logaritmo del número de trabajadores en el periodo inicial (2015), la participación del capital extranjero en el periodo inicial (2015), y una dummy igual a 1 si la empresa utilizó recursos públicos.

iii) Función de producción

La ecuación 5 relaciona los resultados en innovación con la productividad laboral. Se asume que las firmas adoptan una función Cobb-Douglas con retornos constantes a escala. Esta función incluye trabajo, capital y el input de conocimiento (estimado en la ecuación 4).

$$y_i = \pi_1 k_i + \pi_2 TI_i + v_i \quad (5)$$

La variable dependiente y_i es la productividad laboral de la firma, medida por el logaritmo de ventas por trabajador en el último año de la encuesta (2017); k_i es el logaritmo del capital físico por trabajador en el año inicial, aproximado mediante la inversión en capital físico por trabajador; y TI_i es la variable explicativa que captura el impacto de la innovación en los niveles de productividad, estimada en la ecuación 4. Además de estas variables, se incluye el tamaño de la empresa, medido como el logaritmo del número de trabajadores en el año inicial de la encuesta (2015).

• Principales resultados del Modelo CDM

En el siguiente cuadro, se presenta los principales resultados de la estimación del modelo CDM, sobre la base de la ENIIMSEC 2018. Los coeficientes reportados son elasticidades o semi-elasticidades, en tanto la variable dependiente es el logaritmo de las ventas por trabajador.

La muestra determinada para el estudio corresponde a 1,046 empresas del sector manufacturero y 351 empresas del sector de servicios intensivos en conocimiento. Dada la menor disponibilidad de datos para este último sector, el modelo CDM no converge hacia un resultado concluyente solo con esta información, por lo que se realiza un análisis para el sector manufactura y servicios intensivos en conocimiento en conjunto, y luego, solo para la industria manufacturera.

Los resultados revelan que, efectivamente, la innovación tiene un impacto positivo en la productividad laboral de las empresas. En específico, para el periodo 2015-2017, la innovación se encuentra asociada, en promedio, a un 34.2% más de productividad laboral para las empresas de la industria manufacturera y de servicios intensivos en conocimiento en conjunto. Este porcentaje aumenta a 36.7% cuando se restringe el modelo solo para el sector manufactura. Este resultado podría explicarse en el tipo de innovación realizada, pues, según la ENIIMSEC 2018, el 54.1% de empresas manufactureras refiere realizar innovaciones tanto en proceso como en producto, cuando solo el 47.3% de las empresas de servicios intensivos en conocimiento realiza ambos tipos de innovaciones. Cabe señalar que, este coeficiente estimado va en línea con lo reportado por Crespi y Zuñiga (2010) para el sector manufacturero de algunos países de América Latina¹⁹.



19 Los autores encuentran los siguientes coeficientes asociados a productividad: Argentina (+24%), Chile (+60%), Costa Rica (+63%), Uruguay (+80%), Panamá (+165%), Colombia (192%)

Cuadro N° 7: Impacto de la innovación en la productividad, 2015-2017

Variable dependiente: Log Ventas por Trabajador 2017	Manufactura y Servicios Intensivos		Solo Manufactura	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2
Log del capital físico por trabajador en 2015	0.238*** (0.014)	0.223*** (0.014)	0.254*** (0.016)	0.241*** (0.016)
Log del número de trabajadores en 2015	-0.192*** (0.022)	-0.170*** (0.020)	-0.172*** (0.025)	-0.146*** (0.023)
IE_p (Todas las actividades de innovación)	0.342*** (0.089)		0.367*** (0.097)	
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador)		0.194*** (0.026)		0.181*** (0.030)
Constante	10.316*** (0.200)	9.286*** (0.238)	10.152*** (0.215)	9.132*** (0.267)
Observaciones	1,397	1,397	1,046	1,046
R cuadrado	0.279	0.303	0.304	0.323

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar en paréntesis. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

Para mayor detalle ver Anexo N° 4

Con el propósito de comprobar la robustez de los resultados, se estima los modelos 1 y 2 usando la predicción del esfuerzo innovador. Se encuentra que un aumento del 1% en la inversión de actividades de innovación tiene un impacto positivo del 0.19% en la productividad laboral de las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conjunto. Restringiendo el modelo solo para el sector manufactura, dicho impacto se mantiene como positivo en 0.18%.

De esta manera, se concluye que la innovación cumple un rol fundamental en el incremento de la productividad de las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento en el Perú y, por tanto, las estrategias públicas y privadas para el fomento de la cultura innovativa necesitan ser priorizadas. Si bien durante el periodo 2015-2017 más de la mitad de las empresas de estos rubros realizaron esfuerzos para innovar (54.9%), el gasto en I+D representó menos del 1% del valor de sus ventas, lo que denota aún brechas por cerrar. En este sentido, es preciso seguir promoviendo acciones tanto en términos de reducción de restricciones financieras, señaladas como una de las principales barreras para la innovación, así como en la inversión en capital humano e infraestructura, recursos necesarios para el desarrollo de todo tipo de actividades de I+D, entre otros.



VII

BIBLIOGRAFÍA

VII

BIBLIOGRAFÍA

- Aghion, P., & Bolton, P. (1992). An Incomplete Contracts Approach to Financial Contracting. *Review of Economic Studies*.
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2012). Capacidades, vinculaciones, y performance económica. La dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos argentino. BID. (2010). Science, technology and innovation in Latin America and the Caribbean: A statistical compendium of indicators. Washington, DC, United States: Inter-American Development Bank.
- Buesa, M., Baumert, T., Heijs, J., & Martinez, M. (2002). Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico sobre las regiones españolas. *Economía Industrial*, 347.
- CEPAL. (2009). Innovación y desarrollo en América Latina. En S. Rovira (Ed.), *Planificación Estratégica y Construcción de Indicadores de Desempeño*.
- Cohen, W., & Klepper, S. (1996). A Reprise of Size and R&D. *Economic Journal* 106, 925–951.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO. (2019). *The Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation*.
- Crespi, G., & Tacsir, E. (2011). Effects of Innovation on Employment in Latin America. *The Atlanta Conference on Science and Innovation*. Atlanta.
- Crespi, G., Tacsir, E., & Vargas, F. (2016). Innovation Dynamics and Productivity: Evidence for Latin America. Inter-American Development Bank, Grazi M., Pietrobelli C. (eds) *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean*.
- ECB. (2017). How does innovation lead to growth? Obtenido de <https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/growth.en.html#:~:text=One%20of%20the%20major%20benefits,other%20words%2C%20the%20economy%20grows>.
- García Pérez de Lema, D., Barona Zuluaga, B., & Madrid Guijarro, A. (2013). Financiación de la innovación en las Mipyme iberoamericanas. *Estudios Gerenciales*.
- García-Vega, M., & López, A. (2010). Determinants of Abandoning Innovative Activities: Evidence from Spanish Firms. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 69-91.
- Girma, S., & Görg, H. (2007). Multinationals' productivity advantage: scale or technology?
- Gómez, J., Patria Sención, & Pilar Vargas. (2016). ¿Ha cambiado la percepción de los obstáculos a la innovación en las empresas españolas durante la crisis? *Economía industrial*.
- Grazi, M., Pietrobelli, C., & Szirmai, A. (2016). Determinants of Enterprise Performance in Latin America and the Caribbean: What Does the Micro-Evidence Tell Us? Inter-American Development Bank, Grazi M., Pietrobelli C. (eds) *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean*.
- Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of R&D productivity growth. *Bell Journal of Economics*, 10.
- Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature* XXVIII, 1161-1707.

- Guloglu, B., & Tekin, R. (2012). A Panel Causality Analysis of the Relationship Among Research and Development, Innovation, and Economic Growth in High-Income OECD Countries. *Eurasian Economic Review*.
- Hall, B. (2011). Innovation and Productivity. *Nordic Economic Policy* 2.
- Hall, R., & Jones, C. (1999). Why Do Some Countries Produce so Much More Output Per Worker Than Others? *The Quarterly Journal of Economics* 114.
- Hattie, J., Hodis, F., & Kang, S. (2020). Theories of motivation: Integration and ways forward.
- Lenihan, H., McGuirk, H., & Murphy, K. (2019). Driving innovation: Public policy and human capital. *Research Policy*.
- Mohnen, P. (2019). R&D, Innovation and Productivity. En G. W. (eds), *The Palgrave Handbook of Economic Performance Analysis*. Palgrave Macmillan, Cham.
- Mohnen, P., & Hall, B. (2013). Innovation and Productivity: An Update. *Eurasian Business Review*, 3(1), 2013, 47-65.
- Moreno, R., & Suriñach, J. (2014). Innovation adoption and productivity growth: Evidence for Europe. *Ekonomiaz*, 69-93.
- Myers, S. (1984). *Finance Theory and Financial Strategy*. Interfaces.
- Navarro, J., Llisterri, J., & Zúñiga, P. (2010). La importancia de la ideas: innovación y productividad en América Latina. En B. I. Desarrollo, *La era de la productividad: Cómo transformar las economías desde sus cimientos*.
- Nelson, R. (2007). The changing institutional requirements for technological and economic catch up. *Technological Learning, Innovation and Development*.
- Nelson, R. (2007). The Changing Institutional requirements for technological and economic catch up. *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*.
- OCDE. (2012). *Science, Technology and Industry Outlook 2012*. OCDE, Paris.
- OCDE. (2018). *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. Madrid: OECD Publishing, Paris/FEYCT.
- OCDE/Eurostat. (2005). *Propuesta de norma practica para encuestas de investigacion y desarrollo experimental Oslo Manual Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3a edición: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3a edición*.
- O'Connor, G., & Rice, M. (2013). A comprehensive model of uncertainty associated with radical innovation. *Journal of Product Innovation Management*.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation (4th Edition ed.)*. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD.
- Porter, M., & Stern, S. (1999). Measuring the "ideas" Production Function: Evidence from the International Patent Output. *NBER Working Paper* 791.
- Rivera, L. (2017). El potencial de innovación de América Latina permanece en gran parte sin explotar. Obtenido de FORO DE COMERCIO INTERNACIONAL: <http://www.tradeforum.org/news/Latin-Americas-innovation-potential-remains-largely-untapped/>
- Rogers, M. (2004). *Networks, Firm Size and Innovation*. Small Business Economics.
- Romer, P. (s.f.). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98.
- Rouvinen, P. (2002). R&D-Productivity Dynamics: Causality, Lags, and Dry Holes. *Journal of Applied Economics*.
- Sainio, L., Ritala, P., & Hurmelinna-Laukkanen, P. (2012). Constituents of radical innovation – Exploring the role of strategic orientations and market uncertainty. *Technovation*.
- Saridakis, G., Idris, B., Hansen, J., & Dana, L. (2019). SMEs' internationalisation: When does innovation matter?

- Segelod, E., & Jordan, G. (2002). The Use and Importance of External Sources of Knowledge in the Software Development Process,.
- Tellis, G., Prabhu, J., & Chandy, R. (2009). Radical innovation across nations: The preeminence of corporate culture. *Journal of Marketing*.
- Thompson, P. (2010). Learning by doing. En *Handbook of the Economics of Innovation* (págs. 429–476).
- Tian, X. (2017). Sector-specific IPR protection to overcome technology-skill mismatch in south ? A simple model. *Mathematical Social Sciences*, 85(1), 44-51.
- Tiwari, S., Sen, S., & Shaik, R. (2016). Internationalization: A study of small firms from emerging markets. *The Journal of Developing Areas*, 355-364.
- Vivarelli, M. (2013). Technology, Employment and Skills: An Interpretative Framework. *Eurasian Business Review*.
- WTO. (2018). What Are Intellectual Property Rights? World Trade Organization. Obtenido de https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/intel1_e.htm



VIII

ANEXOS

VIII ANEXOS

Anexo N° 1: Características Técnicas de la ENIIMSEC 2018

Ficha Técnica de la Encuesta

OBJETIVO	Dar a conocer en forma detallada y confiable información relevante y estadísticamente representativa a nivel nacional sobre las actividades de innovación de las empresas. Dicha información será un insumo relevante, por un lado, para identificar brechas tecnológicas y de conocimiento que requieren suplirse en el sector empresarial, y por otro lado para mejorar el diseño y la construcción del modelo operacional del Producto 04 del Programa Presupuestal 0093: "Desarrollo Productivo de las Empresas", implementado en el marco del Presupuesto por Resultados por PRODUCE.		
UNIDAD ESTADÍSTICA	La empresa.	POBLACIÓN OBJETIVO	Empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento con ventas anuales superiores a 150 Unidades Impositivas Tributarias.
INFORMANTE	Propietario, gerente, administrador, representante legal.	PERIODO DE REFERENCIA	2015 - 2017
MÉTODO DE LA ENTREVISTA	Directa mediante dispositivo Tablet.	COBERTURA GEOGRÁFICA	Los 24 Departamentos y la Provincia Constitucional del Callao.
COBERTURA SECTORIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Sección C: Industria manufacturera (Clase 1010 hasta 3320) • Sección J: Actividades de información y comunicación (Clase 6110, 6120, 6130, 6190, 6201, 6202 y 6209) • Sección M: Actividades profesionales, científicas y técnicas (Clase 6910, 7020, 7110, 7210, 7220, 7310, 7320, 7410 y 7490) 		
COBERTURA TEMÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Capítulo I: Localización de la empresa • Capítulo II: Identificación de la empresa e informante • Capítulo III: Actividades de Innovación • Capítulo IV: Financiamiento • Capítulo V: Encadenamientos e Innovación • Capítulo VI: Recursos Humanos • Capítulo VII: Resultados de Innovación • Capítulo VIII: Protección y Derechos de Propiedad Intelectual • Capítulo IX: Fuentes de Información y vinculaciones 		

Diseño Muestral de la ENIIMSEC 2018

POBLACIÓN OBJETIVO	Empresas formales localizadas en el territorio nacional
MARCO MUESTRAL	<p>El marco de empresas usa como fuente el Directorio Central de Empresas y Establecimiento, el cual es actualizado con información del Padrón de Contribuyentes de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de la Administración Tributaria (SUNAT) y de las operaciones estadísticas que ejecuta el Instituto Nacional de Estadística e Informática.</p> <p>Total de empresas: 16,638</p>
TIPO DE MUESTREO	<p>La muestra es probabilística, estratificada según tamaño de empresa, unietápica e independiente a nivel de división de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) Revisión 4.</p> <p>El estrato forzoso es auto representado, cada empresa de este estrato tiene una probabilidad igual a 1.0 de ser incluida en la muestra. El estrato no forzoso (muestral), se aplica el muestreo aleatorio simple con selección independiente por división de la CIU Revisión 4.</p> <p>Las empresas fueron seleccionadas mediante un procedimiento sistemático simple al azar con arranque aleatorio.</p>
TAMAÑO DE LA MUESTRA	<p>Se estableció una muestra de 2,229</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2,084 entrevistadas, donde el 70.2% pertenecen al sector manufactura.
NIVEL DE INFERENCIA	<p>Se puede estimar resultados para los niveles de inferencia siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nacional • División de Actividad Económica según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme Revisión 4.

Actividades de innovación

N°	Detalle de la actividad	Ejemplos
1	<p>Investigación y Desarrollo (I+D) interna Comprende el trabajo creativo y sistemático realizado por la empresa para innovar a través de la generación del conocimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realización sistemática de estudios y pruebas para desarrollar nuevos ingredientes para alimentos. Investigación y ensayos para la producción de telas más resistentes. Investigación para desarrollar un software que sincronice datos de las máquinas de producción y su área de logística usando la nube (cloud) y blockchain.
2	<p>Investigación y Desarrollo (I+D) externa Comprende las mismas actividades indicadas en el ítem 1, pero son realizadas para la empresa por terceros (investigadores o entidades que realicen investigación) con el acuerdo de que los resultados del trabajo serán de propiedad, total o parcial, de la empresa contratante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Encargar a una universidad investigar el efecto de la sustitución de una materia prima menos costosa en la producción de prendas. Contratación de un centro de investigación para desarrollar ingredientes alimenticios con mayor cantidad de omega-3.
3	<p>Ingeniería, diseño y otras actividades creativas La ingeniería comprende procedimientos, métodos y estándares de producción y control de calidad (incluyen actividades para extraer conocimiento o información de diseño de productos existentes o equipos de proceso -"ingeniería inversa") con la finalidad de innovar. El Diseño comprende actividades para desarrollar o modificar la forma, apariencia o función de bienes o servicios. El diseño y otros trabajos creativos son actividades de innovación, con la excepción de pequeños cambios como producir un producto existente en un nuevo color.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Definición de procedimientos y especificaciones operativas y/o técnicas como resultado de la instalación de una maquinaria que permitirá innovar en el proceso y/o el producto. Diseño de sistema para mejorar proceso de envasado de bebidas. Ensayos de laboratorio para nuevos productos, pruebas piloto del proceso de fabricación de un nuevo producto.
4	<p>Marketing y valor de marca Comprende las siguientes actividades: a) Marketing para productos existentes solo si dicha actividad es en sí misma una innovación, b) Marketing para innovaciones. Las actividades de innovación en marketing incluyen: investigación preliminar de mercado, pruebas de mercado, publicidad de lanzamiento y el desarrollo de mecanismos de fijación de precios y métodos de colocación de productos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigación de mercado para detectar demandas específicas y necesidades insatisfechas. Campañas publicitarias para un nuevo producto. Un nuevo o significativamente mejorado servicio postventa. Implementación de un sistema en línea (online) de ventas o mejora significativa de su venta en línea.
5	<p>Propiedad intelectual (PI) Son las actividades relacionadas con la generación, identificación, registro y/o gestión de los derechos de propiedad intelectual de una empresa, tales como patentes de invención, patentes de modelos de utilidad, diseños industriales, marcas, marcas colectivas, derechos de autor (incluye software), esquemas de trazado de circuitos integrados, derechos de obtentor (nuevas variedades vegetales), indicaciones geográficas y secretos empresariales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de especialista técnico para evaluar potencial de patentabilidad de una innovación. Solicitud de registro de un derecho de propiedad intelectual, tanto a nivel local como internacional (Ejm: modelo de utilidad, marca, patente, derecho de autor, certificado de obtentor). Compra o licenciamiento de un derecho de propiedad intelectual (Ejm: para producir o comercializar un determinado dispositivo).
6	<p>Capacitación para actividades de innovación Capacitación, interna o externa: a) del personal de la empresa asignado a I+D+i o equivalentes. b) del personal en general en temas de innovación; y c) del personal en general en el uso o implementación de una innovación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La Gestión de proyectos de innovación. El funcionamiento de una nueva máquina que se utilizará para automatizar el proceso de producción. Explicar a vendedores sobre las características del nuevo producto ofrecido por la empresa. El uso de un nuevo software para el sistema logístico de la empresa.
7	<p>Desarrollo o adquisición de software y base de datos Es el desarrollo interno, compra o alquiler de software y/o el uso de base de datos para innovar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar un software para el control de inventario en tiempo real o para integrar sistemas procesos de negocios (e-ERP); Adquisición de software para diseño asistido por computadora de componentes o productos. El análisis de datos sobre las propiedades de los materiales o fluidos, o las preferencias de los clientes.

8	<p>Adquisición o alquiler de bienes de capital (incluye hardware): Adquisición o alquiler de maquinaria o equipos con características significativamente diferentes a las existentes, cuya intención de uso sea innovar. No se consideran reemplazos de maquinaria o equipamiento. Se pueden considerar edificios siempre que sean para innovar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de impresoras 3-D con el fin de producir nuevas partes y piezas de precisión. • Adquisición de maquinaria o robots con el fin de automatizar un proceso. • Compra o construcción de un inmueble para implementar un laboratorio.
9	<p>Gestión de la Innovación Incluye todas las actividades sistemáticas para planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos internos y externos para innovar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La asignación de los recursos para la innovación, la organización de responsabilidades y la toma de decisiones entre los empleados. • La gestión de la colaboración con socios externos, la integración de aportes externos en las actividades de innovación de una empresa y las actividades para monitorear los resultados de la innovación. • La formulación de políticas, estrategias, objetivos, procesos, estructuras, roles y responsabilidades para abordar la innovación en la empresa.

Anexo N° 2: Principales cambios conceptuales en el Manual de Oslo, 4ta Edición 2018

2015	2018
Manual de Oslo, 3era edición, 2005	Manual de Oslo, 4ta edición, 2018
Innovación: introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo.	Innovación empresarial: producto o proceso de negocio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los productos o procesos de negocio anteriores de la empresa.
4 Tipos de innovación:	2 Tipos de innovación:
i) Producto, ii) Proceso, iii) Organizativo y iv) Mercadotecnia	i) Producto, ii) Proceso de Negocio
11 Actividades de Innovación:	9 Actividades de Innovación:
1) I+D Interna, 2) I+D Externa, 3) Adquisición de bienes de capital, 4) Adquisición de hardware, 5) Adquisición de software, 6) Transferencia Tecnológica, 7) Diseño e ingeniería Industrial, 8) Capacitación, 9) Estudios de mercado, 10) Practicas de organización, 11) Practicas de comercialización	1) I+D Interna, 2) I+D Externa, 3) ingeniería diseño o tras actividades creativas, 4) Marketing y valor de marca, 5) Propiedad Intelectual, 6) Capacitación, 7) Desarrollo o adquisición de software, 8) Adquisición de bienes de capital (incluye hardware), 9) Gestión de la Innovación

Anexo N° 3: Tablas estadísticas

Tabla N° 1: Participación promedio del capital extranjero en las empresas manufactureras y de servicios intensivos en conocimiento según tamaño, 2017

Sector Económico	Tamaño	Media	Error Estándar	[95% Intervalo de confianza]	Coefficiente de variación %
Manufactura	Pequeña	90.8	8.9	[73.23 108.46]	9.8
	Mediana	99.8	0.2	[99.33 100.25]	0.2
	Grande	77.3	2.4	[72.55 82.09]	3.1
	Total	80.8	3.3	[74.30 87.27]	4.1
Servicio Intensivos	Pequeña	92.1	2.7	[86.86 97.41]	2.9
	Mediana	49.6	8.4	[33.09 66.11]	16.8
	Grande	92.4	2.3	[87.81 96.88]	2.5
	Total	88.3	4.1	[80.33 96.35]	4.6

Resultados referenciales

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 2: Empresas Innovativas según tipo de actividad innovadora y sector económico, 2015-2017

Actividades de Innovación	Manufactura			Servicios intensivos		
	Número de empresas	Participación % sobre el total de empresas del sector	Participación % sobre el total de empresas innovativas del sector	Número de empresas	Participación % sobre el total de empresas del sector	Participación % sobre el total de empresas innovativas del sector
Investigación y Desarrollo (I+D) interna	1,003	10.1	18.3	775	11.5	21.2
Investigación y Desarrollo (I+D) externa	283	2.9	5.2	200	3.0	5.5
Ingeniería, diseño y otras actividades creativas	2,187	22.1	39.9	958	14.2	26.2
Marketing y valor de marca	1,294	13.1	23.6	992	14.7	27.1
Propiedad intelectual (PI)	727	7.3	13.2	257	3.8	7.0
Capacitación para actividades de innovación	1,095	11.1	20.0	1,311	19.4	35.8
Desarrollo o adquisición de software y base de datos	1,764	17.8	32.2	2,260	33.5	61.8
Adquisición o alquiler de bienes de capital (incluye hardware)	3,674	37.1	67.0	1,216	18.0	33.2
Gestión de la Innovación	5,103	51.6	93.0	3,476	51.5	95.1
Total	5,485	55.4	100.0	3,656	54.2	100.0

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 3: Empresas Innovativas de la industria manufacturera según actividad económica, 2015-2017

Actividad Económica del sector Manufactura	Total de empresas en la actividad económica	Número de empresas que realizaron actividades de innovación	Participación % de empresas innovativas sobre el total de empresas por actividad económica
10 Alimentos	1,850	1,059	57.3
11 Bebidas	89	52	58.8
13 Productos textiles	592	215	36.3
14 Prendas de vestir	1,081	529	48.9
15 Cuero y calzado	376	246	65.3
16 Madera y productos de madera	373	173	46.5
17 Papel y productos de papel	162	116	71.3
18 Impresión y grabaciones	628	275	43.8
19 Refinación de petróleo y coque	13	12	93.4
20 Químicos	483	294	60.8
21 Productos farmacéuticos	102	76	74.4
22 Productos de caucho y plástico	625	395	63.3
23 Minerales no metálicos	353	195	55.3
24 Metales comunes	127	87	68.4
25 Productos de metal	1,364	663	48.7
26 Equipos informáticos y electrónicos	40	22	54.0
27 Equipos eléctricos	165	96	58.0
28 Maquinarias y equipos diversos	313	232	73.9
29 Vehículos automotores y remolques	205	121	58.9
30 Equipos de transporte diversos	42	28	67.0
31 Muebles	429	283	65.8
32 Industrias diversas	256	168	65.6
33 Reparación de maquinaria y equipo	226	149	65.8
Total	9,894	5,485	55.4

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 4: Empresas Innovativas de servicios intensivos en conocimiento según actividad económica, 2015-2017

Actividad Económica del Sector Servicios Intensivos	Total de empresas en la actividad económica	Número de empresas que realizaron actividades de innovación	Participación % de empresas innovativas sobre el total de empresas por actividad económica
61 Telecomunicaciones	793	463	58.4
62 Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	997	613	61.5
69 Actividades jurídicas y de contabilidad	599	387	64.6
70 Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	1,357	752	55.4
71 Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	2,069	968	46.8
72 Investigación científica y desarrollo	16	10	60.0
73 Publicidad e investigación de mercados	696	313	44.9
74 Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	218	151	69.5
Total	6,744	3,656	54.2

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 5: Gasto total en actividades de innovación de las empresas manufactureras del Perú, 2015-2017

Gasto en actividades de innovación: Manufactura	2015		2016		2017		2015-2017	
	Millones de soles	(%)	Millones de soles	(%)	Millones de soles	(%)	Millones de soles	(%)
Investigación y Desarrollo (I+D) interna	283	8.9	148	5.4	196	5.5	628	6.6
Investigación y Desarrollo (I+D) externa	47	1.5	44	1.6	20	0.6	111	1.2
Ingeniería, diseño y otras actividades creativas	353	11.1	448	16.3	482	13.5	1,282	13.5
Marketing y valor de marca	248	7.8	155	5.6	160	4.5	562	5.9
Propiedad intelectual (PI)	14	0.4	11	0.4	16	0.5	42	0.4
Capacitación para actividades de innovación	11	0.3	25	0.9	28	0.8	64	0.7
Desarrollo o adquisición de software y base de datos	75	2.4	67	2.4	94	2.6	236	2.5
Adquisición o alquiler de bienes de capital (incluye hardware)	2,157	67.7	1,856	67.4	2,565	72.0	6,579	69.2
Total	3,188	100.0	2,754	100.0	3,563	100.0	9,505	100.0

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 6: Gasto total en actividades de innovación de las empresas de servicios intensivos en conocimiento del Perú, 2015-2017

Gasto en actividades de innovación: Servicios intensivos	2015		2016		2017		2015-2017	
	Millones de soles	(%)	Millones de soles	(%)	Millones de soles	(%)	Millones de soles	(%)
Investigación y Desarrollo (I+D) interna	313	6.5	333	7.1	271	6.5	917	6.7
Investigación y Desarrollo (I+D) externa	10	0.2	2	0.0	4	0.1	16	0.1
Ingeniería, diseño y otras actividades creativas	629	13.0	562	12.0	528	12.8	1,719	12.6
Marketing y valor de marca	734	15.2	727	15.6	668	16.1	2,129	15.6
Propiedad intelectual (PI)	1	0.0	3	0.1	2	0.0	6	0.0
Capacitación para actividades de innovación	217	4.5	206	4.4	190	4.6	613	4.5
Desarrollo o adquisición de software y base de datos	601	12.4	535	11.5	506	12.2	1,642	12.0
Adquisición o alquiler de bienes de capital (incluye hardware)	2,337	48.3	2,301	49.3	1,970	47.6	6,608	48.4
Total	4,841	100.0	4,670	100.0	4,140	100.0	13,650	100.0

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 7: Gasto total en actividades de innovación de las empresas de servicios intensivos en conocimiento del Perú, 2015-2017

Aspectos Motivadores	Manufactura		Servicios Intensivos	
	Número de empresas	%	Número de empresas	%
Es parte de la cultura empresarial	3,996	72.9	2,661	72.8
Detección de una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado	3,270	59.6	2,130	58.3
Aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas	2,874	52.4	2,288	62.6
Amenaza de la competencia	3,198	58.3	1,466	40.1
Pautas regulatorias (nacionales/internacionales; públicas/privadas)	1,146	20.9	965	26.4
Cambios en normas de propiedad intelectual	453	8.3	140	3.8
Procesos de certificación	1,504	27.4	686	18.8
Problema técnico	1,734	31.6	958	26.2
Aprovechamiento de una idea generada al interior de la empresa	3,769	68.7	2,535	69.3
Aprovechamiento de incentivos gubernamentales	377	6.9	183	5.0
Total	5,485	100.0	3,656	100.0

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 8: Fuentes de financiamiento que utilizaron las empresas manufactureras para realizar actividades de innovación, 2015-2017

Manufactura	Público	Privado	Propio	Externas
10 Alimentos	105	489	1,002	1
11 Bebidas	9	15	52	0
13 Productos textiles	0	90	201	1
14 Prendas de vestir	50	309	470	1
15 Cuero y calzado	26	140	213	0
16 Madera y productos de madera	9	45	170	3
17 Papel y productos de papel	0	73	98	0
18 Impresión y grabaciones	0	117	212	0
19 Refinación de petróleo y coque	0	4	12	0
20 Químicos	0	86	270	0
21 Productos farmacéuticos	3	41	64	0
22 Productos de caucho y plástico	3	196	360	0
23 Minerales no metálicos	1	75	194	0
24 Metales comunes	0	22	86	0
25 Productos de metal	3	363	583	2
26 Equipos informáticos y electrónicos	0	11	13	0
27 Equipos eléctricos	4	8	92	0
28 Maquinarias y equipos diversos	19	110	210	0
29 Vehículos automotores y remolques	1	51	119	0
30 Equipos de transporte diversos	0	25	17	0
31 Muebles	7	106	283	0
32 Industrias diversas	4	45	166	0
33 Reparación de maquinaria y equipo	15	21	149	0
Total	258	2,442	5,035	9

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 9: Fuentes de financiamiento que utilizaron las empresas servicios intensivos para realizar actividades de innovación, 2015-2017

Servicios intensivos	Público	Privado	Propio	Externas
61 Telecomunicaciones	0	247	375	0
62 Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	74	117	577	0
69 Actividades jurídicas y de contabilidad	0	13	383	0
70 Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	0	139	694	0
71 Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	5	126	957	0
72 Investigación científica y desarrollo	0	0	10	0
73 Publicidad e investigación de mercados	0	83	275	0
74 Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	2	26	151	2
Total	81	750	3,421	2

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 10: Empresas que postularon y accedieron a los programas de innovación, 2015-2017

Programas de innovación	Manufactura				Servicios Intensivos			
	Número de empresas que postuló	% de empresas que postulo respecto al total del sector	Número de empresas que accedió	% de empresas que accedió respecto al total del sector	Número de empresas que postuló	% de empresas que postulo respecto al total del sector	Número de empresas que accedió	% de empresas que accedió respecto al total del sector
INNOVATE PERÚ (incluye fondos y líneas concursables como Start Up Perú, FIDECOM-FINCYT, Programa de Apoyo a Clúster - PAC)	458	4.6	319	3.2	240	2.4	134	1.3
Programas de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación tecnológica: CONCYTEC / FONDECYT / CIENCIACTIVA	112	1.1	19	0.2	40	0.4	1	0.0
Incentivo tributario para proyectos de I+D+i (Ley N° 30309)	62	0.6	16	0.2	4	0.0	4	0.0
Total	572	5.8	336	3.4	243	2.5	135	1.4

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 11: Empresas que postularon y accedieron a los servicios de innovación, 2015-2017

Servicios tecnológicos y de innovación	Manufactura		Servicios Intensivos	
	Número de empresas que accedió	% de empresas que accedió respecto al total del sector	Número de empresas que accedió	% de empresas que accedió respecto al total del sector
Servicios tecnológicos de los Centros de Innovación y Transferencia Tecnológica (CITE) públicos	310	4.6	32	0.5
Servicios tecnológicos de los Centros de Innovación y Transferencia Tecnológica (CITE) privados	74	1.1	84	1.3
Centro de extensionismo tecnológico	251	3.7	20	0.3
Total	592	8.8	136	2.0

Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 12: Empresas que lograron innovar en el sector manufactura según actividad económica, 2015-2017

Manufactura	Número de empresas Innovadoras	% respecto al total de empresas de la actividad económica	% respecto al total de empresas innovativas de la actividad económica
10 Alimentos	960	51.9	90.6
11 Bebidas	52	58.8	100.0
13 Productos textiles	214	36.1	99.3
14 Prendas de vestir	526	48.7	99.5
15 Cuero y calzado	246	65.3	100.0
16 Madera y productos de madera	167	44.9	96.6
17 Papel y productos de papel	116	71.3	100.0
18 Impresión y grabaciones	268	42.6	97.3
19 Refinación de petróleo y coque	11	83.0	88.9
20 Químicos	268	55.6	91.4
21 Productos farmacéuticos	76	74.4	100.0
22 Productos de caucho y plástico	366	58.6	92.6
23 Minerales no metálicos	174	49.4	89.3
24 Metales comunes	86	67.4	98.5
25 Productos de metal	660	48.4	99.5
26 Equipos informáticos y electrónicos	22	54.0	100.0
27 Equipos eléctricos	82	49.6	85.4
28 Maquinarias y equipos diversos	232	73.9	100.0
29 Vehículos automotores y remolques	100	48.7	82.7
30 Equipos de transporte diversos	28	67.0	100.0
31 Muebles	279	65.0	98.7
32 Industrias diversas	168	65.6	100.0
33 Reparación de maquinaria y equipo	119	52.7	80.2
Total	5,219	52.7	95.2

Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 13: Empresas que lograron innovar en el sector servicios intensivos según actividad económica, 2015-2017

Servicios intensivos	Número de empresas Innovadoras	% respecto al total de empresas de la actividad económica	% respecto al total de empresas innovativas de la actividad económica
61 Telecomunicaciones	456	57.5	98.4
62 Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	610	61.2	99.5
69 Actividades jurídicas y de contabilidad	383	63.9	98.9
70 Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	683	50.3	90.8
71 Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	962	46.5	99.5
72 Investigación científica y desarrollo	10	60.0	100.0
73 Publicidad e investigación de mercados	309	44.4	98.7
74 Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	125	57.5	82.7
Total	3,537	52.4	96.7

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 14: Empresas que lograron innovar en el sector manufactura según actividad económica y tipo de innovación, 2015-2017

Manufactura	Proceso y producto	Solo producto	Solo proceso	Total
10 Alimentos	539	46	375	960
11 Bebidas	9	19	24	52
13 Productos textiles	118	34	61	214
14 Prendas de vestir	360	3	164	526
15 Cuero y calzado	110	63	73	246
16 Madera y productos de madera	100	38	29	167
17 Papel y productos de papel	67	18	31	116
18 Impresión y grabaciones	71	32	165	268
19 Refinación de petróleo y coque	1	0	10	11
20 Químicos	241	1	26	268
21 Productos farmacéuticos	58	4	14	76
22 Productos de caucho y plástico	204	3	160	366
23 Minerales no metálicos	61	5	108	174
24 Metales comunes	47	1	37	86
25 Productos de metal	327	37	297	660
26 Equipos informáticos y electrónicos	11	9	2	22
27 Equipos eléctricos	54	17	12	82
28 Maquinarias y equipos diversos	134	5	92	232
29 Vehículos automotores y remolques	73	3	25	100
30 Equipos de transporte diversos	5	0	23	28
31 Muebles	176	22	81	279
32 Industrias diversas	29	59	80	168
33 Reparación de maquinaria y equipo	26	31	62	119
Total	2,821	448	1,949	5,219

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Tabla N° 15: Empresas que lograron innovar en el sector servicios intensivos según actividad económica, 2015-2017

Servicios intensivos	Proceso y producto	Solo producto	Solo proceso	Total
61 Telecomunicaciones	240	54	162	456
62 Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	302	35	274	610
69 Actividades jurídicas y de contabilidad	63	28	292	383
70 Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	261	6	416	683
71 Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	521	84	357	962
72 Investigación científica y desarrollo	7	0	3	10
73 Publicidad e investigación de mercados	244	35	30	309
74 Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	36	0	90	125
Total	1,672	241	1,623	3,537

Fuente: ENIIMSEC 2018
Elaboración: PRODUCE-OGEIEE

Anexo N° 4: Resultados del Modelo CDM

Sector: Manufactura y Servicios Intensivos en Conocimientos

Tabla N° 16: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) – Primera etapa

Variables	Logaritmo del gasto por trabajador (IE)
Log. Años de experiencia	0.039 (0.318)
Log. Años de experiencia al cuadrado	-0.029 (0.068)
Exportaciones por trabajador en 2015	0.458* (0.235)
Participación de capital extranjero 2015	0.265 (0.234)
Ratio de empleados calificados en 2015	2.139*** (0.375)
Vinculación activa con universidad o centro de investigación	0.539 (0.513)
Vinculación activa con competidores, gremios u otras empresas	0.237 (0.472)
Vinculación activa con SENATI y otras de vinculación técnica	1.505** (0.625)
Vinculación activa con proveedores	0.529 (0.499)
Vinculación activa con clientes	0.639 (0.623)
Vinculación activa con casa matriz u otras empresas del grupo	0.634 (0.451)
Cuota de mercado	0.604 (0.504)

Concentración moderada	0.343 (0.233)
Industria concentrada	0.489** (0.216)
Restricciones de financiamiento	0.083 (0.146)
Fuente de Información de Mercado	0.482** (0.224)
Fuente de Información Institucionales	-0.139 (0.160)
Fuente de Información Pública	0.258 (0.162)
Derechos de propiedad intelectual	0.048 (0.183)
Recursos Públicos	-0.041 (0.272)
Incentivos de oferta	0.009 (0.207)
Incentivos de demanda	0.801*** (0.169)
Encadenamiento	0.626*** (0.192)
Constante	4.288*** (0.692)
<hr/>	
athrho	0.776*** (0.138)
Insigma	0.788*** (0.048)
<hr/>	
Observaciones	1637

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Los coeficientes reportados representan efectos marginales promedio (AME). Para las variables discretas el efecto marginal se calcula como la primera diferencia respecto de la categoría base. Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar se calcularon usando el Método Delta. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

Tabla N° 17: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) – Segunda etapa

Variables	ID (probabilidad de invertir en innovación: IE>0)
Log. Años de experiencia	0.008 (0.016)
Exportaciones por trabajador en 2015	-0.027 (0.028)
Participación de capital extranjero 2015	-0.048 (0.038)
Ratio de empleados calificados en 2015	0.144** (0.058)
Vinculación activa con universidad o centro de investigación	0.279** (0.108)
Vinculación activa con competidores, gremios u otras empresas	0.350*** (0.097)
Vinculación activa con SENATI y otras de vinculación técnica	0.517*** (0.012)
Vinculación activa con proveedores	0.330*** (0.082)
Vinculación activa con clientes	0.220 (0.157)
Vinculación activa con casa matriz u otras empresas del grupo	0.337*** (0.094)
Cuota de mercado	0.140* (0.072)
HHI 2015: Concentración moderada	0.013 (0.037)
HHI 2015: Industria concentrada	0.035 (0.036)
Log. empleados 2015	0.059*** (0.010)
Observaciones	1637

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Los coeficientes reportados representan efectos marginales promedio (AME). Para las variables discretas el efecto marginal se calcula como la primera diferencia respecto de la categoría base. Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar se calcularon usando el Método Delta. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

Tabla N° 18: Función de producción de conocimiento

Función de Producción del Conocimiento (TI)	
Variables	Efectos Marginales del Total de Actividades de Innovación
Log. Del número de trabajadores 2015	0.060*** (0.007)
Participación de capital extranjero 2015	-0.167*** (0.030)
Recursos Públicos	0.098 (0.076)
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador)	0.266*** (0.007)
Observaciones	1637

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Los coeficientes reportados representan efectos marginales promedio (AME). Para las variables discretas el efecto marginal se calcula como la primera diferencia respecto de la categoría base. Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar se calcularon usando el Método Delta. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

Tabla N° 19: El impacto de la innovación en la productividad

Variable dependiente: Log Ventas por Trabajador 2017	Modelo 1	Modelo 2
Log del capital físico por trabajador en 2015	0.238*** (0.014)	0.223*** (0.014)
Log del número de trabajadores en 2015	-0.192*** (0.022)	-0.170*** (0.020)
IE_p (Todas las actividades de innovación)	0.342*** (0.089)	
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador)		0.194*** (0.026)
Constant	10.316*** (0.200)	9.286*** (0.238)
Observaciones	1397	1397
R cuadrado	0.279	0.303

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar en paréntesis. *** p<0.01
** p<0.05 * p<0.1

Sector: Solo Manufactura

Tabla N° 20: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) – Primera etapa – Solo Manufactura

Variables	Logaritmo del gasto por trabajador (IE)
Log. Años de experiencia	0.348 (0.380)
Log. Años de experiencia al cuadrado	-0.103 (0.075)
Exportaciones por trabajador en 2015	0.434* (0.243)
Participación de capital extranjero 2015	0.137 (0.281)
Ratio de empleados calificados en 2015	2.273*** (0.469)
Vinculación activa con universidad o centro de investigación	0.943* (0.495)
Vinculación activa con competidores, gremios u otras empresas	0.304 (0.531)
Vinculación activa con SENATI y otras de vinculación técnica	0.766 (0.543)
Vinculación activa con proveedores	0.683 (0.549)
Vinculación activa con clientes	0.480 (0.586)
Vinculación activa con casa matriz u otras empresas del grupo	0.367 (0.468)
Cuota de mercado 2015	0.771 (0.551)
HHI: Concentración moderada	0.591** (0.240)
HHI: Industria concentrada	0.477** (0.227)
Restricciones de financiamiento	0.066 (0.162)
Fuente de Información de Mercado	0.716*** (0.260)
Fuente de Información Institucionales	-0.254 (0.178)
Fuente de Información Pública	0.290 (0.182)
Derechos de propiedad intelectual	-0.100 (0.204)
Recursos Públicos	-0.016 (0.283)
Incentivos de oferta	0.013 (0.224)
Incentivos de demanda	0.649*** (0.198)
Encadenamiento	0.597*** (0.212)
Constant	4.057*** (0.830)
athrho	0.556*** (0.189)

Insignia	0.678*** (0.053)
Observaciones	1187

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Los coeficientes reportados representan efectos marginales promedio (AME). Para las variables discretas el efecto marginal se calcula como la primera diferencia respecto de la categoría base. Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar se calcularon usando el Método Delta. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

Tabla N° 21: Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE) – Segunda etapa – Solo Manufactura

VARIABLES	Efectos Marginales del Total de Actividades de Innovación
Log. Años de experiencia	0.015 (0.020)
Exportaciones por trabajador en 2015	-0.036 (0.029)
Participación de capital extranjero 2015	-0.001 (0.052)
Ratio de empleados calificados en 2015	0.214** (0.089)
Vinculación activa con universidad o centro de investigación	0.488*** (0.014)
Vinculación activa con competidores, gremios u otras empresas	0.360*** (0.114)
Vinculación activa con SENATI y otras de vinculación técnica	0.486*** (0.014)
Vinculación activa con proveedores	0.408*** (0.072)
Vinculación activa con clientes	0.341*** (0.112)
Vinculación activa con casa matriz u otras empresas del grupo	0.403*** (0.077)
Cuota de mercado 2015	0.193** (0.084)
HHI: Concentración moderada	0.027 (0.042)
HHI: Industria concentrada	-0.003 (0.042)
Log. empleados 2015	0.052*** (0.012)
Observaciones	1187

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Los coeficientes reportados representan efectos marginales promedio (AME). Para las variables discretas el efecto marginal se calcula como la primera diferencia respecto de la categoría base. Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar se calcularon usando el Método Delta. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

Tabla N° 22: Función de producción de conocimiento – Solo Manufactura

Función de Producción del Conocimiento	
Variables	Efectos Marginales del Total de Actividades de Innovación
Log. Del número de trabajadores 2015	0.065*** (0.009)
Participación de capital extranjero 2015	-0.128*** (0.039)
Recursos Públicos	0.050 (0.080)
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador)	0.266*** (0.008)
Observaciones	1187

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Los coeficientes reportados representan efectos marginales promedio (AME). Para las variables discretas el efecto marginal se calcula como la primera diferencia respecto de la categoría base. Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar se calculan usando el Método Delta. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

Tabla N° 23: El impacto de la innovación en la productividad – Solo Manufactura

El impacto de la innovación en la productividad		
Variable dependiente: Log Ventas por Trabajador 2017	Modelo 1	Modelo 2
Log del capital físico por trabajador en 2015	0.254*** (0.016)	0.241*** (0.016)
Log del número de trabajadores en 2015	-0.172*** (0.025)	-0.146*** (0.023)
IE_p (Todas las actividades de innovación)	0.367*** (0.097)	
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador)		0.181*** (0.030)
Constant	10.152*** (0.215)	9.132*** (0.267)
Observaciones	1046	1046
R cuadrado	0.304	0.323

Fuente: ENIIMSEC 2018

Elaboración PRODUCE - OGEIEE

Nota: Todas las estimaciones se controlan por dummies sectoriales y por ubicación. Errores estándar se calculan usando el Método Delta. *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN

Calle Uno Oeste 060 - Urbanización Córpac, San Isidro - Lima

Central Telefónica: 616-2222

produce.gob.pe

