



PERÚ

Ministerio
de la Producción

ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA **INNOVACIÓN** EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Análisis de los Resultados de la Encuesta Nacional de
Innovación de la Industria Manufacturera 2015



1ª edición, Agosto 2016

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016 - 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:

XXXXX

Director General de Estudios Económicos, Evaluación y Competitividad Territorial

Juan Manuel García Carpio

Directora de Estudios Económicos de MYPE e Industria

Lourdes del Pilar Álvarez Chavez

Equipo Técnico

Milagros del Pilar O' Diana Rocca

Julio Cesar Ortiz Berrú

Yngrid Nelly Coronado Ayala

María Alejandra Barrientos Chavez

Apoyo Administrativo

Hilda Janett Lamas Estabridis

Dirección de arte

Paloma Maturana Palma

Agradecimientos

Fernando Vargas - Candidato a Doctor en Economía y Gobernanza de UNU - MERIT y la Universidad de Maastricht

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN

Dirección General de Estudios Económicos, Evaluación y Competitividad Territorial

Dirección de Estudios Económicos de MYPE e Industria

Agosto - 2016

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

Teléfono: 616 2222

www.produce.gob.pe

Lima 27 - Perú

Índice

1. Introducción	11
2. Importancia de la Innovación como política de desarrollo productivo	13
3. Análisis de la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015	15
3.1. Importancia del Sector Manufactura en el Perú	15
3.2. Principales resultados sobre la Innovación en la Industria Manufacturera	16
3.2.1. Características generales de las empresas manufactureras	16
3.2.2. Principales características de las Empresas Innovativas	19
3.2.2.1. Empresas Innovativas según tamaño	22
3.2.2.2. Empresas Innovativas según actividad económica	23
3.2.3. Gastos en actividades de Innovación	25
3.2.4. Aspectos que motivaron para realizar actividades de innovación	28
3.2.5. Financiamiento de las actividades de innovación	29
3.2.6. Programas o instrumentos públicos de apoyo a la innovación	34
3.2.7. Principales características de las Empresas Innovadoras	35
3.2.7.1. Empresas Innovadoras según tamaño	38
3.2.7.2. Empresas Innovadoras según actividad económica	39
3.2.7.3. Empresas Innovadoras según gasto en actividades de innovación	43
3.3. La inversión en investigación y el desarrollo (I+D) en las empresas manufactureras	44
3.4. Protección a la innovación	47
3.5. Empresas Innovadoras versus empresas no innovadoras	52
3.6. Avances destacados en innovación	58
4. Comparación de indicadores de innovación con otros países	63
4.1. Gasto en investigación y desarrollo	63
4.2. Tipo de innovación	67
4.2.1. Innovación tecnológica	68
4.2.2. Innovación en organización	70
4.2.3. Innovación en comercialización	71
5. Impacto de la innovación sobre la productividad del sector manufacturero	73
5.1. Introducción	73
5.2. Evidencia empírica	74
5.3. Innovación y productividad: el modelo CDM	79
5.4. Resultados	84
5.4.1. La decisión de invertir en actividades de innovación y la intensidad de la inversión en actividades de innovación	84
5.4.2. El impacto de la inversión en innovación en la probabilidad de innovación tecnológica y no tecnológica	86
5.4.3. El impacto de la innovación en la productividad	87
6. Bibliografía	88

7. Anexos	93
Anexo 1. Características técnicas de la ENIIM 2015	93
Anexo 2. Cuadros estadísticos	94
Anexo 3. Modelo CDM	101

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Empresas manufactureras que conocen los programas o instrumentos públicos de apoyo a la innovación, 2012 - 2014	34
Cuadro 2. Principales tipos de innovación especificados por el Manual de Oslo	36
Cuadro 3. Actividades incluidas en el término Investigación y Desarrollo (I+D)	44
Cuadro 4. Inversión en investigación y Desarrollo (I+D) por parte de empresas manufactureras, 2012 - 2014	45
Cuadro 5. Métodos formales de protección a la innovación	48

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Estructura del Producto Bruto Interno del Perú, 2006 - 2015	15
Gráfico 2. Empresas manufactureras según origen de capital y tamaño, 2012 - 2014	17
Gráfico 3. Participación promedio del capital extranjero en las empresas manufactureras según tamaño, 2014	18
Gráfico 4. Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que realizaron al menos una actividad de innovación, 2012 - 2014	19
Gráfico 5. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad de innovación, 2012 - 2014	20
Gráfico 6. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad de innovación, 2012 - 2014	21
Gráfico 7. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tamaño, 2012-2014	22
Gráfico 8. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según actividad económica, 2012-2014	24
Gráfico 9. Empresas manufactureras que afirmaron haber gastado en actividades de innovación por tipo de actividad, 2012 - 2014	25
Gráfico 10. Gasto total en actividades de innovación de las empresas manufactureras del Perú, 2012 - 2014	26
Gráfico 11. Participación de las Actividades de Innovación en el Gasto de las Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú, 2012 - 2014	27
Gráfico 12. Aspectos que motivaron a las empresas manufactureras del Perú a desarrollar actividades de innovación, 2012 - 2014	28
Gráfico 13. Fuentes de financiamiento a las que accedieron las empresas manufactureras para desarrollar actividades de innovación, 2012 - 2014	29
Gráfico 14. Participación de las fuentes de financiamiento en el monto total invertido por las empresas manufactureras en actividades de innovación, 2012-2014	30

Gráfico 15. Participación de las actividades económicas en el total de empresas que fueron financiadas por recursos propios, 2012 - 2014	31
Gráfico 16. Participación de las actividades económicas en el total de empresas que fueron financiadas por banca comercial privada, 2012 - 2014	32
Gráfico 17. Participación de las actividades económicas en el total de empresas que fueron financiadas por apoyo gubernamental, 2012 - 2014	33
Gráfico 18. Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar, 2012 - 2014	35
Gráfico 19. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera que lograron innovar según tipo de innovación, 2012 - 2014	37
Gráfico 20. Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar según actividad de innovación, 2012 - 2014	38
Gráfico 21. Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar según tamaño, 2012 - 2014	39
Gráfico 22. Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar según actividad económica, 2012 - 2014	40
Gráfico 23. Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron y no lograron innovar según actividad económica, 2012 - 2014	42
Gráfico 24. Participación de las Actividades de Innovación en el Gasto de las Empresas Innovadoras de la Industria Manufacturera del Perú, 2012 - 2014	43
Gráfico 25. Gasto total en I+D por parte de las empresas manufactureras, 2012 - 2014	46
Gráfico 26. Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) de las empresas manufactureras con respecto a las ventas según tamaño, 2014	47
Gráfico 27. Empresas de la Industria Manufacturera que cuentan con derechos de propiedad intelectual	49
Gráfico 28. Empresas de la Industria Manufacturera según tipo de derecho de propiedad intelectual formal	50
Gráfico 29. Empresas de la Industria Manufacturera que cuentan con derechos de propiedad intelectual formal y lograron innovar	51
Gráfico 30. Alcances de la innovación en producto y proceso para el periodo, 2012 - 2014	52
Gráfico 31. Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según tamaño, 2012 - 2014	53
Gráfico 32. Promedio del número de trabajadores con educación superior universitaria o postgrado concluidos por empresa, 2014	54
Gráfico 33. Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según número de trabajadores ocupados en Investigación y Desarrollo (I+D), 2014	55
Gráfico 34. Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según vinculación con instituciones educativas, 2014	56
Gráfico 35. Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según vinculación con instituciones educativas con el objetivo de I+D, 2014	56
Gráfico 36. Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según derechos de propiedad intelectual vigentes, 2012 - 2014	57
Gráfico 37. Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según encadenamiento, 2012 - 2014	58

Gráfico 38. Empresas manufactureras que realizaron al menos una actividad de innovación	59
Gráfico 39. Empresas manufactureras que realizaron al menos una actividad de innovación según tamaño	60
Gráfico 40. Empresas manufactureras que realizaron actividades de innovación	61
Gráfico 41. Evolución de las fuentes de financiamiento utilizadas para la realización de actividades de innovación	62
Gráfico 42. Gasto en I+D como porcentaje del PBI y PBI per cápita	65
Gráfico 43. Gasto en I+D como porcentaje del PBI	66
Gráfico 44. Empresas manufactureras que realizaron al menos una actividad de innovación	68
Gráfico 45. Porcentaje de empresas manufactureras que realizaron innovación tecnológica	69
Gráfico 46. Porcentaje de empresas manufactureras que realizaron innovación en organización	70
Gráfico 47. Porcentaje de empresas manufactureras que realizaron innovación en comercialización	71

Lista de Tablas

Anexo 1:	93
Tabla 1. Ficha Técnica de la ENIIM 2015	93
Tabla 2. Diseño muestral de la ENIIM 2015	93
Anexo 2:	94
Tabla 1. Participación promedio del capital extranjero en las empresas manufactureras según tamaño	94
Tabla 2. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad innovadora, 2012 - 2014	94
Tabla 3. Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad innovadora, 2012 - 2014	95
Tabla 4. Gasto total en actividades de innovación de las empresas manufactureras del Perú, 2012 - 2014	96
Tabla 5. Aspectos motivadores que tomaron en cuenta las empresas manufactureras para realizar actividades de innovación	96
Tabla 6. Tipos de financiamiento que utilizaron las empresas manufactureras para realizar actividades de innovación, 2012 - 2014	97
Tabla 7. Empresas que conocen los programas y servicios de apoyo a la innovación, 2012 - 2014	98
Tabla 8. Empresas Innovadoras según tipo de innovación, 2012 - 2014	98
Tabla 9. Empresas Innovadoras de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de innovación, 2012 - 2014	99
Tabla 10. Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) de las empresas manufactureras con respecto a las ventas según tamaño, 2014	99
Tabla 11. Empresas que cuentan con derechos de propiedad según tipo de actividad, 2012 - 2014	100

Anexo 3:	101
Tabla 1. Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE)	101
Tabla 2. Función de producción de conocimiento (TI)	103
Tabla 3. El impacto de la innovación en la productividad	104

1

Introducción

Existen distintos enfoques desde los cuales se puede analizar la innovación. Desde un punto de vista más agregado, la teoría de 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). Del lado de la microeconomía, el nivel de productividad de una economía depende de cuán productivas son sus empresas y de la asignación de recursos a firmas y actividades más o menos productivas (Syverson, 2011), donde la innovación juega un rol fundamental en la asignación óptima de los recursos de una economía hacia agentes de alta productividad, de acuerdo a una serie de determinantes como la capacidad del buen funcionamiento de los mercados, la dotación factorial de la economía, las capacidades tecnológicas y los factores institucionales, entre otros aspectos (Aboal, et al., 2014).

Asimismo, la innovación, la cual incluye la creación y difusión de nuevos productos, procesos y métodos, es parte vital de los elementos requeridos para lograr un crecimiento sostenido, gracias a que permite el incremento de la asignación eficiente de los recursos en una economía orientada hacia actividades más productivas (OECD, 2007). En la mayoría de países latinoamericanos, los esfuerzos orientados al fomento de la innovación -denominados esfuerzos innovativos- han estado rezagados respecto a los países desarrollados, lo que se ha visto reflejado en la fuerte concentración en la producción de bienes de poco valor agregado. A ello se suma una preferencia por resultados de corto plazo, lo cual ha limitado la inversión en otros aspectos como la mejora tecnológica o la investigación. Esto termina convirtiéndose en un círculo vicioso que afecta la asignación eficiente de los factores de producción¹.

De acuerdo a lo detallado en el Manual de Oslo (OECD, 2005), los esfuerzos innovativos pueden clasificarse en cuatro tipos según el tipo de innovación que realiza la empresa: innovación en productos, innovación en proceso, innovación organizacional e innovación en *marketing* (o comercialización). Dichos esfuerzos pueden verse influenciados por una serie de interacciones internas y externas, lo que brinda a la innovación un enfoque sistémico. Las dimensiones internas de la innovación están relacionadas con las actividades (como la inversión en investigación y desarrollo) y elementos (como recursos, capacidades dinámicas y competencias) dentro de la firma que llevan a la innovación (Cohen y Levinthal, 1990; Fagerberg, Shrolec, y Verspagen, 2010; Teece, 2010). Estas actividades y recursos internos son constantemente influenciados por factores externos, los cuales pueden ser tanto locales como extranjeros. Entre los factores locales se incluyen las firmas competidoras, los consumidores, las políticas gubernamentales, las instituciones, la infraestructura, el sistema educativo y las instituciones financieras, mientras que los factores foráneos están conformados por el comercio internacional y la inversión extranjera directa (Lee y Narjoko, 2015).

¹ La asignación ineficiente de recursos ha tenido un impacto más pernicioso sobre la productividad del Perú que en el caso de México o Colombia (Banco Mundial, 2015).

Además, las actividades de innovación se relacionan directamente con el tamaño de la empresa: las pequeñas y medianas empresas tienen más desventajas para participar en la carrera de la innovación, lo que a su vez limita sus posibilidades de crecer y de ser más competitivas en los mercados internacionales (Arias, et al., 2013). Debido a que las firmas pequeñas y relativamente nuevas tienen un menor acceso a recursos financieros para innovar, la deficiente distribución de recursos contribuye a la ausencia de esfuerzos innovativos en este segmento del tejido empresarial, lo cual no sólo reduce el nivel de productividad nacional sino que amplía la brecha de productividad dentro de una misma industria en comparación con otros países extranjeros².

Por ello, este estudio analiza la importancia de la innovación como política de desarrollo productivo. En primer lugar, caracteriza el esfuerzo innovador peruano de las empresas a través del análisis de los resultados de la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera realizada el año 2015, la cual recoge información sobre las actividades de innovación y sus resultados para los años 2012 a 2014. Luego, se realiza un comparativo de la situación actual de la innovación en la manufactura peruana con respecto a lo registrado en otros países. Finalmente, se aplica la metodología de estimación CDM³ para estudiar el impacto de la innovación sobre la productividad de las empresas manufactureras peruanas. Este documento constituye un avance importante en el análisis del impacto de la innovación sobre el desempeño de la industria manufacturera peruana.

² Agénor et al. (2012) hallaron que la falta de acceso crediticio tiene un impacto negativo sobre la actividad innovativa y el crecimiento en el largo plazo; asimismo, bajo un escenario de altos costos de intermediación financiera, una mano de obra poco calificada y bajos esfuerzos innovativos, el modelo predice el estancamiento de la economía en la Trampa de los Ingresos Medios.

³ El modelo CDM consiste en una metodología de estimación desarrollada por Crépon, Duguet y Mairesse (1998), cuyas iniciales le dan nombre a este modelo. Se utiliza para analizar la relación empírica entre la inversión en actividades de innovación, los resultados de la innovación y la productividad en las empresas peruanas del sector manufacturero, a través de un enfoque de modelo multicuacional. Un mayor detalle sobre este modelo se incluye en el último capítulo.



Importancia de la innovación como política de desarrollo productivo

La innovación es considerada como uno de los principales determinantes del crecimiento económico y de la productividad, siendo éste último un canal directo para el incremento de la competitividad y para el desarrollo económico sostenible. La innovación consiste en la transformación de ideas en nuevos productos, servicios y procesos productivos (Banco Mundial, 2013). En este punto radica la importancia de la innovación, pues permite el desarrollo de nuevos sectores y actividades, generalmente intensivas en conocimiento, lo que genera una estructura productiva más diversificada (Crespi, et al., 2014). Este cambio estructural en el tejido empresarial lleva a una mayor especialización en la producción y genera puestos de trabajo de calidad.

La innovación tiene un rol importante como determinante del incremento de la productividad de las empresas a través de la adopción de tecnologías (bienes de capital, software, licencias, entre otros) así como de los esfuerzos innovativos aplicados en procesos de mejora (Hall, 2011). A ello se suma la posibilidad de que las vinculaciones establecidas por las firmas (distribuidores, consumidores, casas matrices, universidades, institutos de ciencia y tecnología, entre otros) pueden también incrementar tanto su productividad como su capacidad innovativa (Cassiman y Veugelers, 2002).

Asimismo, desde la publicación de los trabajos de Schultz (1953) y Griliches (1958), la relación existente entre productividad e innovación ha sido ampliamente debatida. En la literatura existente, la manera más simple de conceptualizar la innovación es a través de una “función de producción de la innovación” en

la cual el gasto en investigación y desarrollo (I+D) es el insumo principal para producir el bien innovador (por ejemplo, patentes), según los hallazgos de Pakes y Griliches (1980). Por ello, los modelos teóricos le asignan un papel importante a la inversión en I+D como un motor de crecimiento de la productividad y del crecimiento económico (Romer, 1990; Grossman y Helpman, 1991). Respecto a este punto, Griliches (1995) halló que las actividades relacionadas a la I+D pueden explicar hasta un 75% de las tasas de crecimiento de la Productividad Total de Factores (PTF) una vez que las externalidades han sido consideradas.

Desde un punto de vista empírico, Hall y Jones (1999) encontraron que cerca de la mitad de las brechas del ingreso per cápita entre países puede ser explicado por sus respectivas productividades PTF). Por lo tanto, la innovación cobra importancia cuando se trata de un país como el Perú, que corre el riesgo de caer en la denominada “trampa del ingreso medio”⁴, debido precisamente a una desaceleración del crecimiento de la PTF. Para superar esta trampa, es necesario acumular mayores capacidades productivas que les permitan a los países producir productos nuevos y más complejos (Felipe, et al., 2012), para lo cual es clave la innovación tecnológica. Con ello, el país lograría migrar desde un modelo de crecimiento económico basado en la acumulación de factores y caracterizado por actividades con bajo contenido tecnológico hacia uno que considera la innovación como motor de crecimiento. Además, el aprendizaje tecnológico hace que las firmas se alejen de una producción de bajo contenido tecnológico, intensivo en mano de obra e ingresen a sectores más sofisticados y más intensivos en capital (Agénor, et al., 2012). Debido

⁴ Según estimaciones del Banco Mundial (2012), de 101 economías que pertenecían al grupo de ingresos medios en el año 1960, sólo 13 han logrado convertirse en economías de ingresos altos para el año 2008.

a que estos sectores generan impactos de mayor magnitud en aprendizaje y, posiblemente, una mayor cantidad de externalidades hacia la economía en la forma de desarrollo de habilidades y conocimientos, el crecimiento de la productividad es repotenciado.

Como caso de progreso basado en la innovación, se señala a los países asiáticos como Corea del Sur y Singapur, los cuales han llevado a cabo una serie de políticas orientadas a expandir su frontera tecnológica a través de la creación propia (dejando de lado la imitación) desde mediados de los años cincuenta. Además, en las últimas dos décadas, ambos países implementaron oficinas de transferencia tecnológica y asignaron mayor presupuesto a las universidades, escuelas técnicas y centros de investigación con el fin de incrementar la generación de la innovación y la transferencia de tecnología desde la academia hacia las empresas. Estas políticas públicas se extendieron a otros países asiáticos con el fin de superar la trampa de los ingresos medios⁵.

Bajo este contexto, como parte del ecosistema de innovación, es preciso contar con instituciones que velen por la correcta apropiabilidad⁶, concepto asociado a la capacidad de las empresas para apropiarse o mantener la exclusividad sobre el

uso de las innovaciones realizadas. Un sistema de protección de propiedad intelectual eficiente ha sido un factor clave para facilitar y promover un ecosistema innovador (Agénor, et al., 2012).

Además, la innovación y la vocación exportadora de las firmas también están estrechamente ligadas. Con el objetivo de ingresar al mercado externo, las empresas tienen el incentivo de invertir en I+D para ser altamente competitivas o cumplir con los requerimientos necesarios por parte de los mercados internacionales (Mez-Castillejo, et al., 2010). Asimismo, la evidencia empírica encuentra que los retornos a la inversión en I+D son mayores cuando una firma exporta (Aw, et al., 2007). El incremento de la vocación exportadora de las empresas, especialmente en productos de mayor valor agregado, así como la atracción de inversión extranjera son prioridades contempladas en las modernas políticas de desarrollo productivo (Crespi, et al., 2014). Países desarrollados como Australia, Canadá y Noruega y países emergentes como Brasil y Chile poseen una alta dotación de recursos naturales de manera similar al Perú, pero tienen mayores niveles de inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación, lo cual les permite incrementar su competitividad a través de la diversificación de su estructura productiva.



⁵ Tales medidas incluyen el desarrollo de redes de infraestructura, particularmente en la forma de tecnología de banda ancha y una red de comunicaciones de alta velocidad; reformas laborales que permitieron reducir las rigideces laborales y permitir la reasignación eficiente de la mano de obra entre los distintos sectores; y políticas de apertura comercial que permitieron insertar a estas economías en segmentos de la cadena de valor intensivos en mano de obra (Agénor, et al., 2012).

⁶ La limitada "apropiabilidad" de la innovación es una de las principales causas por las que las empresas obtienen magros retornos por sus actividades de I+D y, por lo tanto, limitan las inversiones en ese ámbito. Cuando una empresa no logra garantizar el uso exclusivo de la innovación que genera, las competidoras que no han realizado el esfuerzo innovador podrán copiarla y vender el producto innovado a un precio inferior, poniendo en peligro la supervivencia de la empresa innovadora (OMPI-CEPAL, 2003).

3

Análisis de la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

3.1. Importancia del Sector Manufactura en el Perú

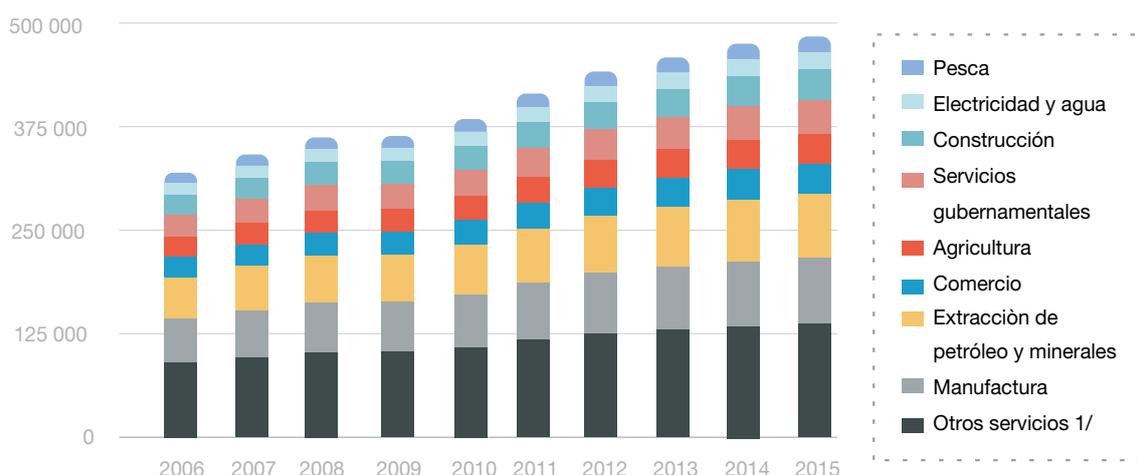
La manufactura es la actividad que permite la transformación de materias primas en productos finalizados para la distribución y el consumo. En ese sentido, el sector manufacturero peruano incluye a las industrias de alimentos y bebidas, industrias textiles, industrias farmacéuticas, industrias químicas, maquinarias y equipos, muebles, productos metalmeccánicos, entre otros.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la manufactura es uno de los sectores que tiene mayor participación en el Producto Bruto Interno (PBI) del país, la cual ascendió a 13.5% en el 2015. Además, es el sector que más aporta a

la recaudación de tributos internos. En efecto, de acuerdo a las estadísticas de la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria –SUNAT– el sector manufactura contribuyó con el 15.9% de impuestos en el 2014, mejorando su participación en el 2015, donde contribuyó con el 17.2%. Al respecto, el Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), señala que ello evidencia la importancia que tiene el sector manufacturero como fuente de financiamiento para el progreso del Estado; dado que, al tener una menor volatilidad, permite una programación permanente del gasto público (Sociedad Nacional de Industrias, 2015).

Gráfico 1

Estructura del Producto Bruto Interno del Perú, 2006-2015
(Millones de soles de 2007)



1/ Las actividades económicas que conforman los otros servicios son: financiero y seguros, alquiler de vivienda, servicios prestados a las empresas, servicios mercantes y no mercantes prestados a los hogares, salud y educación privada.

Fuente: INEI

Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.2. Principales resultados sobre la Innovación en la Industria Manufacturera

Ante la importancia del sector manufacturero, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en coordinación con el Ministerio de la Producción (PRODUCE), llevó a cabo la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015 (ENIIM 2015), siendo el periodo de referencia los ejercicios económicos comprendidos entre los años 2012 y 2014. La información obtenida en la ENIIM 2015 permitirá el diseño, implementación y evaluación de políticas de desarrollo productivo. Esta encuesta incluye información estadística sobre los procesos de innovación de las empresas manufactureras, así como el financiamiento, los encadenamientos, los resultados de la innovación, los derechos de propiedad intelectual, entre otros datos relevantes para llevar a cabo la innovación en la firma⁷.

De acuerdo al Manual de Oslo (OECD, 2005), uno de los principales documentos de referencia sobre la elaboración de encuestas de innovación a nivel

internacional, la innovación es definida como la introducción de alguna novedad o algo mejorado significativamente en el mercado. Para poder adquirir e incorporar nuevos conocimientos que permitan innovar, las empresas manufactureras invierten en actividades de innovación. “Estas actividades comprenden las decisiones y desarrollos científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros y comerciales que se llevan en el interior de la empresa incluidas las inversiones en nuevos conocimientos” (Ministerio de la Producción, 2013).

Aquellas empresas que desarrollan actividades de innovación se denominan “Empresas Innovativas”, dentro de ellas están las empresas que obtienen resultados efectivos y las que no perciben ningún resultado. Ante ello, las empresas que consiguen resultados por las actividades de innovación se califican como “Empresas Innovadoras”.

3.2.1. Características generales de las empresas manufactureras

Tras procesar los resultados de esta encuesta, se encuentra que en el año 2012, el 95.2% de las empresas manufactureras contaban con capital nacional al 100%, mientras que el 4.8% de ellas eran de capital extranjero o mixto. Respecto al estrato empresarial⁸, lo que se puede observar es que la gran mayoría de empresas nacionales incluidas en la ENIIM 2015 son pequeñas. Asimismo, para el 2012, el capital extranjero se encuentra dividido en

importantes cantidades tanto en la gran empresa como en la pequeña. Para el año 2014, el panorama cambia ligeramente, ya que el 95.7% de las empresas manufactureras son nacionales, las cuales siguen siendo mayormente pequeñas empresas. Además, el capital extranjero sigue teniendo una importante participación en la pequeña empresa, aunque en un porcentaje menor que en el 2012.

⁷ Para un mayor detalle sobre el alcance y diseño de la ENIIM 2015, ver el Anexo 1.

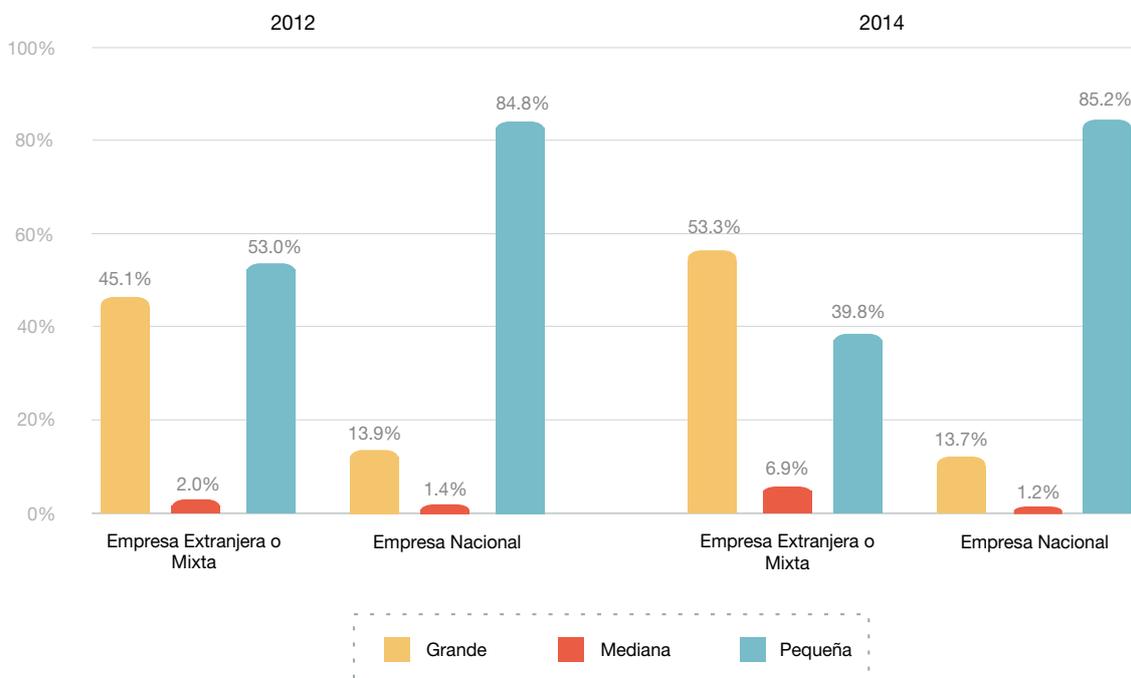
⁸ Nota: El estrato empresarial ha sido definido según la Ley N° 30056, la cual define cada estrato empresarial (tamaño) en función de sus niveles de ventas anuales:

- Microempresa: ventas anuales hasta por el monto máximo de 150 unidades impositivas tributarias (UIT).
- Pequeña empresa: ventas anuales superiores a 150 UIT y hasta el monto máximo de 1,700 UIT.
- Mediana empresa: ventas anuales superiores a 1,700 UIT y hasta el monto máximo de 2,300 UIT.

Además, se establece que las empresas con ventas anuales superiores a 2,300 UIT corresponden al estrato empresarial de Gran empresa.

Gráfico 2

Empresas manufactureras según origen de capital y tamaño, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

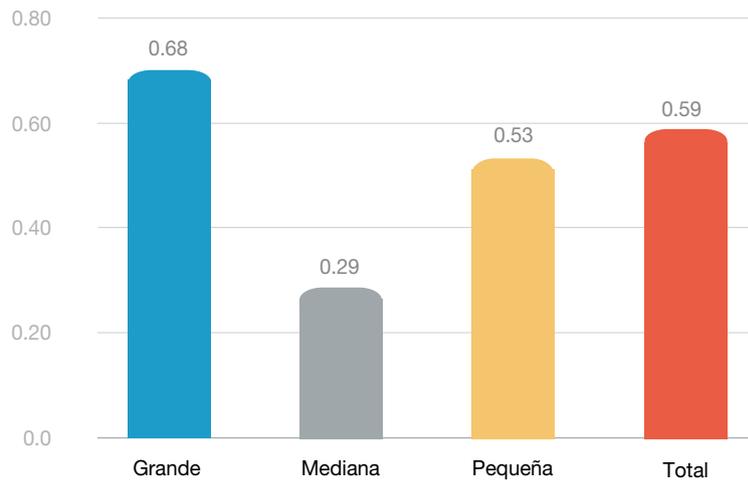
Como se observa en el gráfico 3, el capital extranjero tiene una gran participación promedio en las empresas manufactureras extranjeras o mixtas. En promedio, la participación del capital extranjero en las grandes empresas es 68%, mientras que en la mediana y pequeña es 29% y 53% respectivamente. Al respecto, “Wignaraja (2002) señala que la participación del

capital extranjero en el capital de las empresas puede facilitar la labor de penetración en los mercados internacionales, fruto de los conocimientos sobre oportunidades de negocio en mercados exteriores y la experiencia exportadora que aportan las alianzas extranjeras” (López Rodríguez, 2006).

Gráfico 3

Participación promedio del capital extranjero en las empresas manufactureras según tamaño, 2014

(Porcentajes)



Nota: El estrato empresarial ha sido definido según Ley N° 30056. Asimismo, cabe resaltar que la encuesta no ha sido diseñada para que tenga inferencia a nivel de estrato empresarial. Sin embargo, su análisis es importante dado que da una aproximación del contexto empresarial y el diseño de políticas, especialmente para las micro y pequeñas empresas (MYPE). El coeficiente de variación para el total es 54%, para la gran empresa 51%, para la mediana empresa 91% y para la pequeña empresa 48%, lo que permite obtener resultados sólo referenciales. Ver la Tabla 1 del Anexo 2.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI



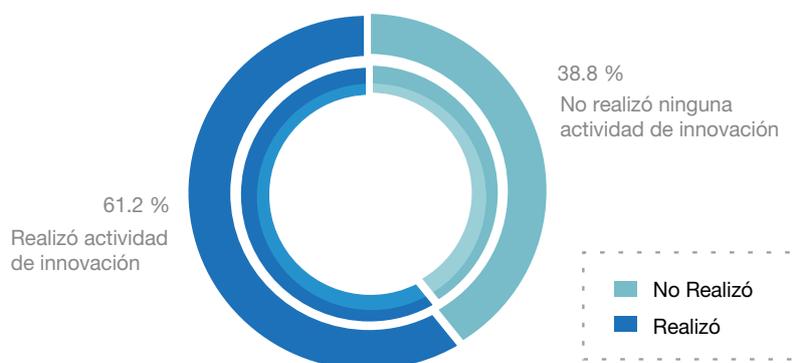
3.2.2. Principales características de las Empresas Innovativas

De acuerdo a su definición, las empresas innovativas son aquellas que realizan actividades de innovación. En efecto, de las 9,056 empresas de la Industria Manufacturera, 5,546 empresas realizaron alguna actividad de innovación en el periodo 2012-2014, lo cual equivale al 61.2% del total de las empresas

manufactureras consideradas en la encuesta para el periodo 2012 – 2014, mientras que el número de empresas manufactureras que no realizaron ningún tipo de actividad de innovación asciende a 3,510 (equivalente al 38.8%).

Gráfico 4

Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que realizaron al menos una actividad de innovación, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

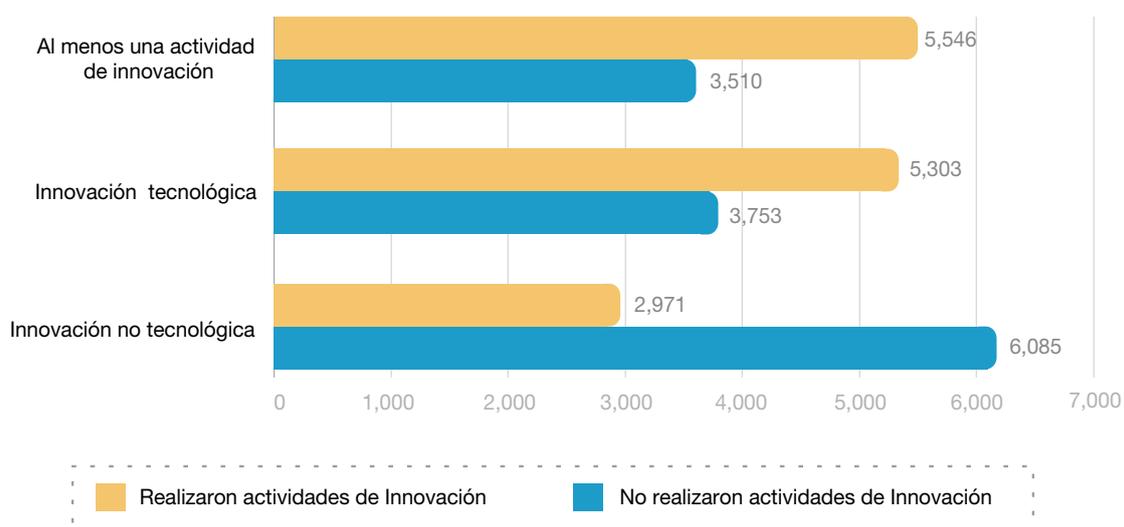
Las actividades de innovación pueden ser tecnológicas y no tecnológicas. Las actividades de innovación tecnológicas en la encuesta están representadas por la inversión en I+D⁹, la adquisición de bienes de capital, la adquisición de hardware y software, la transferencia de tecnología, el desarrollo de diseño e ingeniería industrial, la capacitación para actividades de innovación y los estudios de mercado, mientras que las actividades de innovación no tecnológicas están

representadas por las nuevas formas de organización y las nuevas formas de comercialización. En el gráfico 5, se puede observar que el número de empresas que realizaron al menos una actividad de innovación tecnológica fue 5,303, lo cual equivale al 58.6% del total de empresas manufactureras que accedieron a la encuesta y el número de empresas que realizaron al menos una actividad de innovación no tecnológica fue 2,971 equivalente al 32.8%.

⁹ La inversión en I+D se clasifica en I+D interna, si el trabajo se realizó dentro de la empresa y por personal de la misma, y en I+D externa si el trabajo fue realizado fuera de la empresa y por personal ajeno a ella, encomendado a un tercero con el acuerdo de propiedad total o parcial sobre los resultados (CONCYTEC, 2013).

Gráfico 5

Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad de innovación, 2012-2014



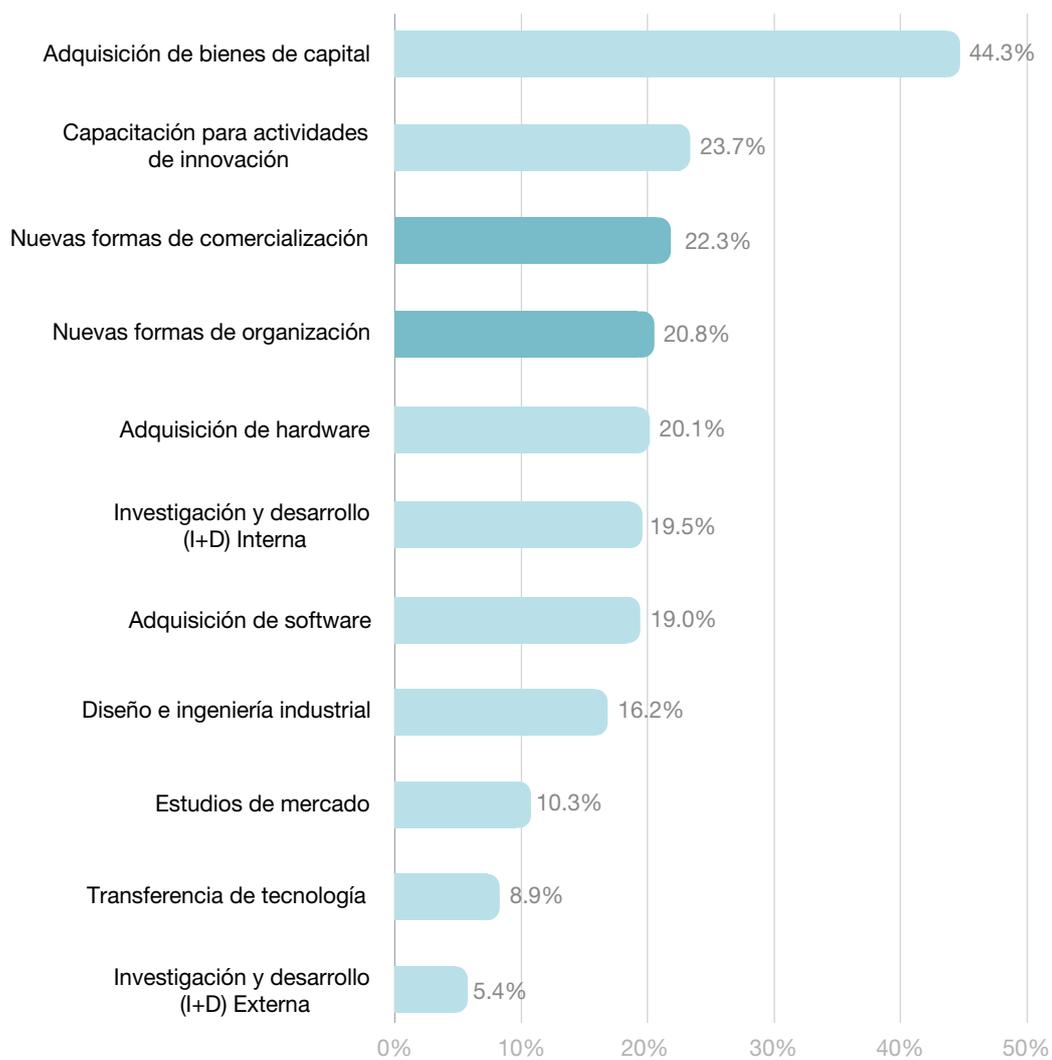
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Al hacer el análisis por tipo de actividades de innovación, lo que se observa es que las dos principales actividades de innovación que realizaron las empresas manufactureras fueron tecnológicas: adquisiciones de bienes de capital e inversión en capacitaciones. Seguido por las dos actividades de innovación no tecnológica: nuevas formas de

comercialización y organización. Como se percibe en el gráfico 6, en el periodo 2012-2014, el 44.3% del total de las empresas manufactureras afirmó haber adquirido bienes de capital y el 23.7% haber realizado capacitaciones, mientras que el 22.3% declaró haber incorporado nuevas formas de comercialización y el 20.8% nuevas formas de organización.

Gráfico 6

Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad de innovación, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

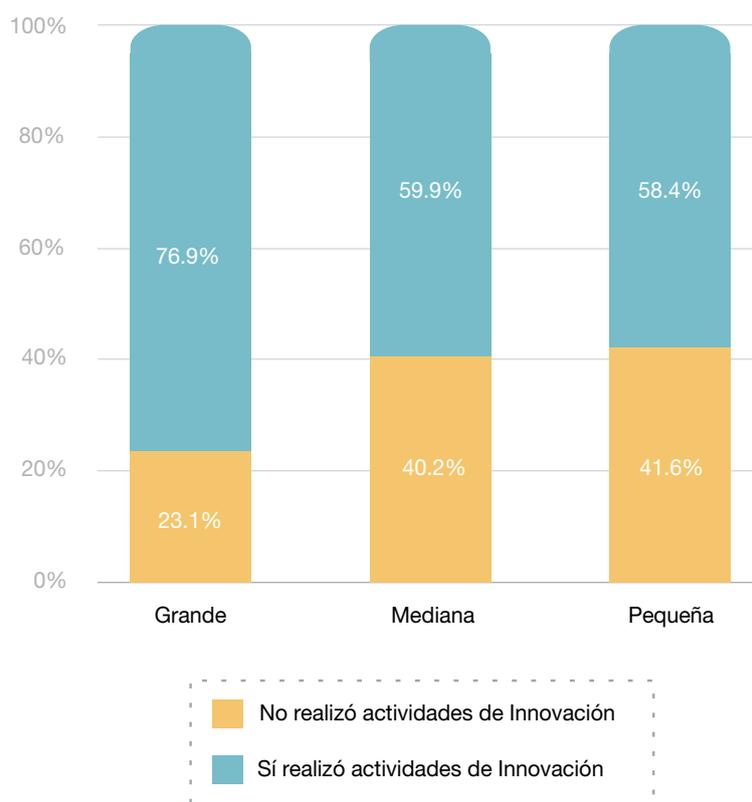
3.2.2.1. Empresas Innovativas según tamaño

Dentro de la encuesta, las pequeñas empresas tienen una participación del 83.2%, las medianas del 1.4% y las grandes del 15.4%. En el gráfico 7, se puede observar que son las empresas grandes las que más desarrollan actividades de innovación, seguido por las medianas y pequeñas empresas. En lo que respecta al periodo 2012-2014, el 76.9% de las empresas grandes, el 59.9% de las medianas y el 58.4% de las pequeñas desarrollaron actividades de innovación.

En específico, el 75.9% de las empresas grandes realizaron actividades de innovación tecnológica y el 40.1% no tecnológica. Asimismo, el 58.1% de las empresas medianas realizaron actividades de innovación tecnológica y el 22.3% no tecnológica, mientras que el 55.4% de las empresas pequeñas realizaron actividades de innovación tecnológicas y el 31.6% de las empresas pequeñas desarrollaron actividades de innovación no tecnológica.

Gráfico 7

Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tamaño, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.2.2.2. Empresas Innovativas según actividad económica

Como se recalcó anteriormente, las actividades relacionadas con la manufactura son aquellas dedicadas a la transformación de materias primas. Como se puede observar en el gráfico 8, gran parte de las empresas de cada subsector del sector manufactura tienden a realizar actividades de innovación. En especial, aquellas empresas dedicadas a la fabricación de “otros equipos de transporte”, como son los buques, locomotoras, aeronaves entre otros, y aquellas empresas dedicadas a la “elaboración de alimentos y bebidas”, como la elaboración de conservas, aceites, lácteos, fideos, entre otros, por el lado de alimentos, y la elaboración de bebidas alcohólicas como no alcohólicas, por el lado de bebidas.

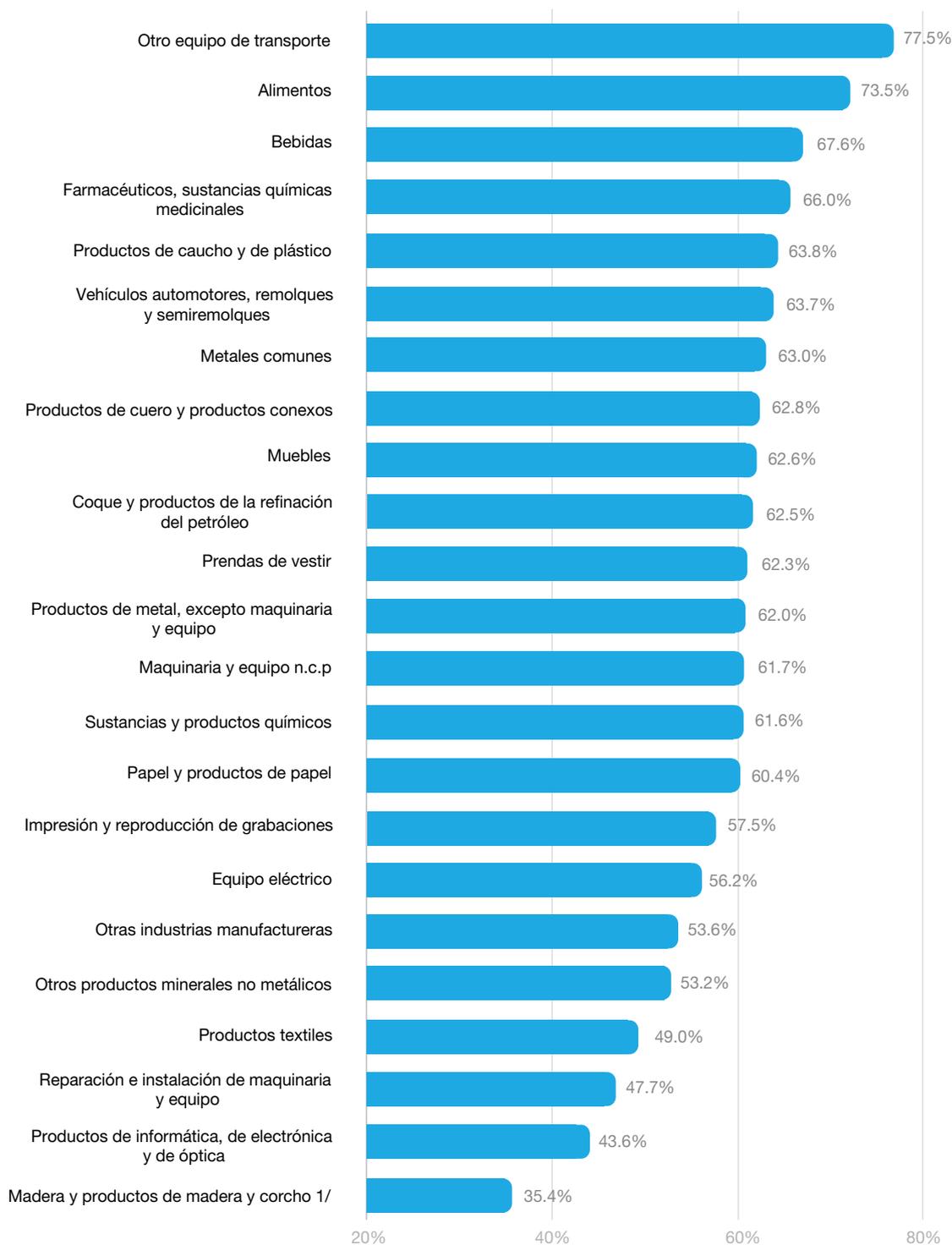
En primer lugar, el 77.5% de las empresas que se dedican a la fabricación de “otros equipos de transportes” ha realizado actividades de innovación

en el periodo 2012-2014. En segundo lugar, el 73.5% de las empresas que se dedican a la elaboración de productos alimenticios ha desarrollado actividades de innovación y, tercero, el 67.6% de las que se dedican a la elaboración de bebidas han invertido en innovación. En efecto, los tres subsectores mencionados tienen los más altos porcentajes de empresas Innovativas que desarrollan actividades de innovación tecnológica y no tecnológica. Asimismo, el 77.5% de las empresas dedicadas a la fabricación de “otros equipos de transporte” realizaron actividades de innovación tecnológica y el 48.4% actividades de innovación no tecnológica. Además, el 73.3% de las empresas que elaboran alimentos desarrolló actividades de innovación tecnológica y el 43.3% no tecnológica, mientras que el 67.6% de las empresas que elaboran bebidas ejecutó actividades de innovación tecnológica y el 43.3% no tecnológica (ver la Tabla 3 del Anexo 2 para mayor detalle).



Gráfico 8

Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según actividad económica, 2012-2014



1/ Excepto muebles, fabricación de de artículos de paja y de materiales trenzables.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

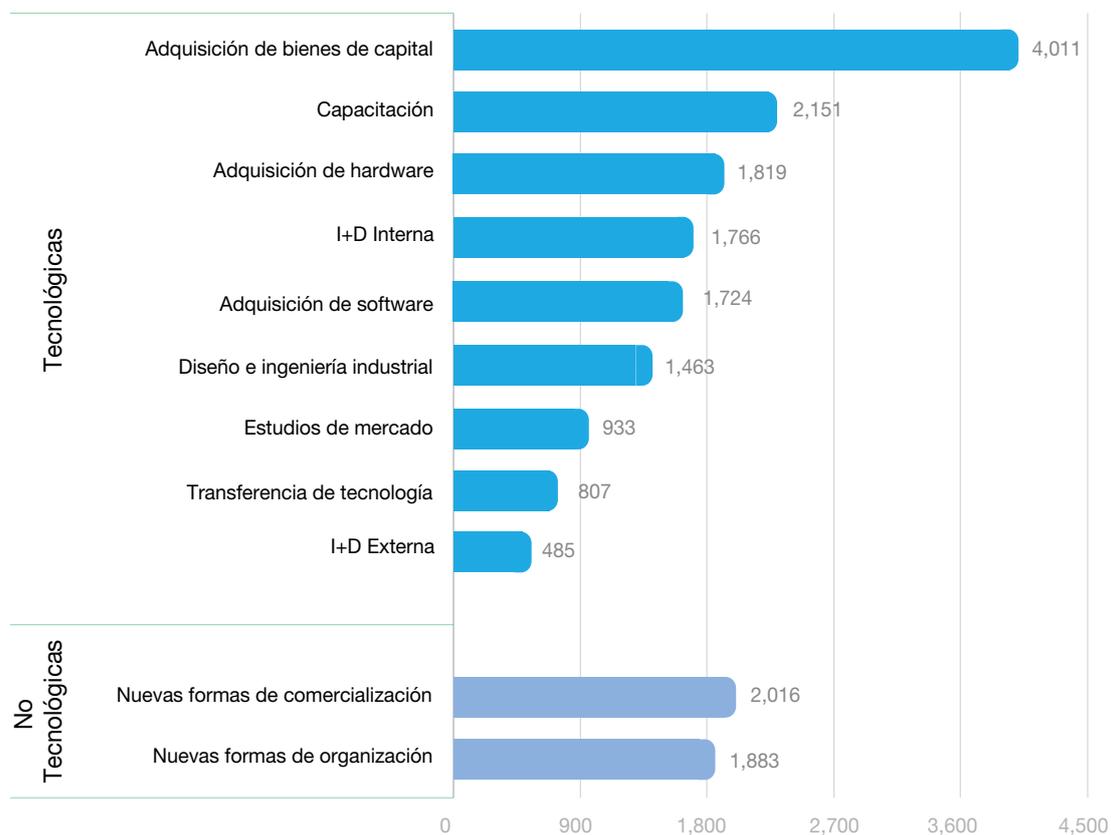
3.2.3. Gastos en actividades de innovación

En el periodo 2012 – 2014, gran parte de las empresas manufactureras gastaron en actividades de innovación tanto tecnológicas como no tecnológicas. En total, 4,011 empresas gastaron en adquisición de bienes de capital y 2,151 en actividades de capacitación.

Por otro lado, se puede observar que una cantidad considerable de empresas también invirtieron en actividades no tecnológicas. En efecto, 2,016 invirtieron en nuevas formas de comercialización y 1,883 en nuevas formas de organización.

Gráfico 9

Empresas Manufactureras que afirmaron haber gastado en actividades de innovación por tipo de actividad, 2012-2014*



*Estas cifras se presentan en porcentajes en el gráfico 6.
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

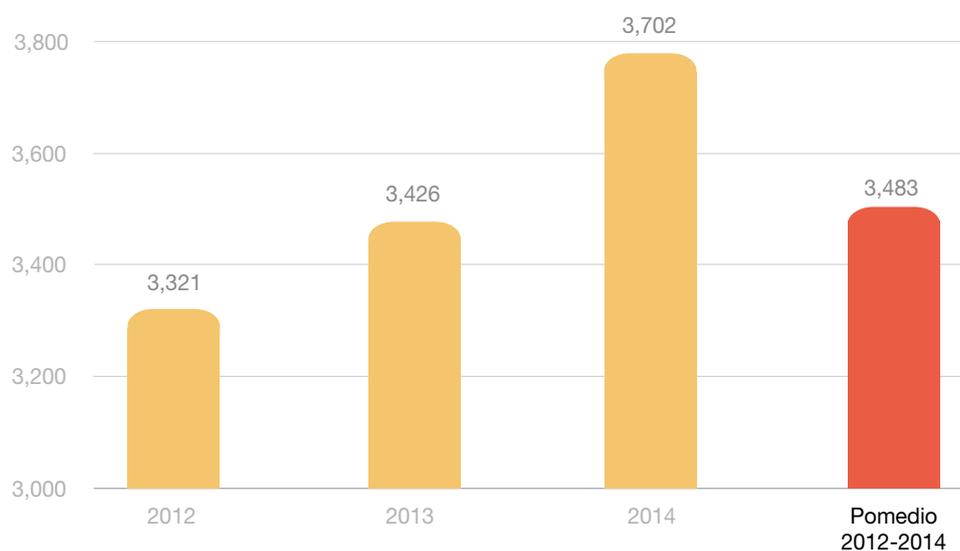
En el periodo 2012-2014, la evolución del gasto total en innovación por parte de las empresas manufactureras ha sido positiva. En el año 2012, el gasto en actividades de innovación fue S/. 3,321 millones, en el año 2013

ascendió a S/. 3,426 millones y en el año 2014 a S/. 3,702, lo cual en total equivale a S/. 10,456 millones y a un promedio de S/. 3,483 millones para el periodo.

Gráfico 10

Gasto total en actividades de innovación de las empresas manufactureras del Perú, 2012-2014

(Millones de soles)



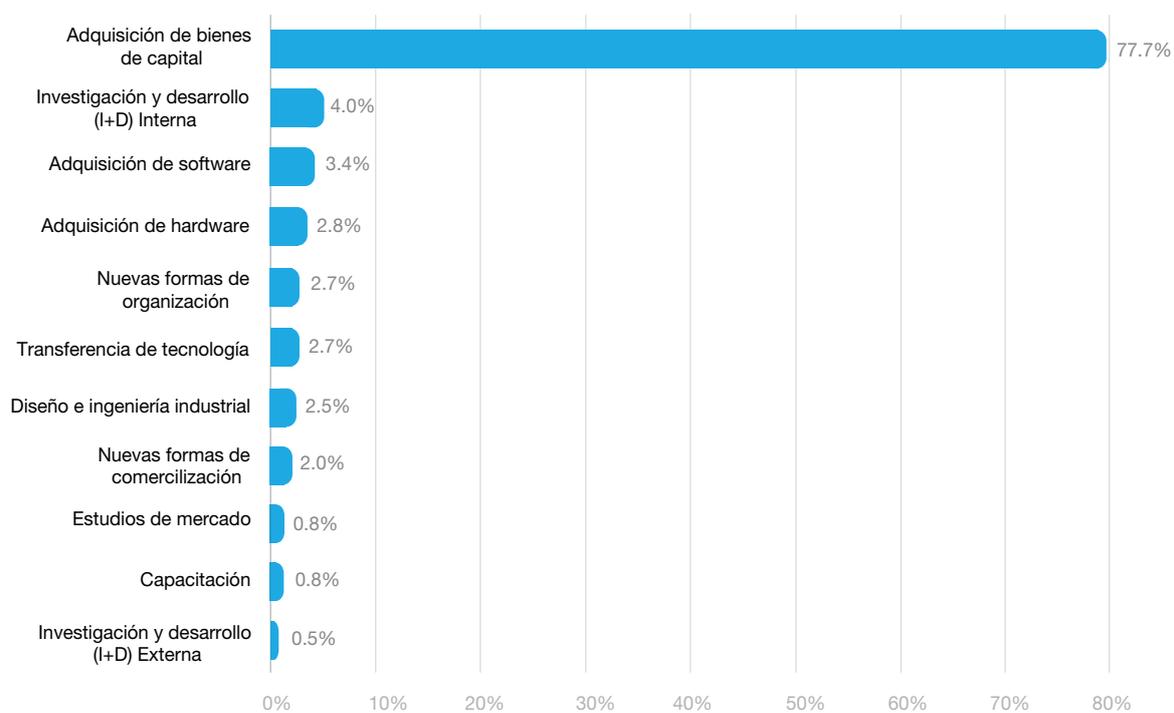
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Al analizar la distribución del gasto acumulado para el periodo 2012 – 2014, lo que se encuentra es que las empresas manufactureras invirtieron mayor cantidad de dinero en la adquisición de bienes de capital, en investigación y desarrollo (I+D) interna, en

la adquisición de software y hardware, y en nuevas actividades de organización. En efecto, entre estas cinco actividades de innovación se concentra el 90.7% del gasto total en actividades de innovación que se hizo en el periodo 2012-2014.

Gráfico 11

Participación de las Actividades de Innovación en el Gasto de las Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Cabe mencionar que si bien hay cinco actividades de innovación que ocupan el 90.7% del gasto total en innovación, solo el gasto en adquisición en bienes de capital representa el 77.7% del gasto total, seguido por las demás actividades que no pasan del 5% de participación en el gasto total. En efecto, el gasto en I+D interna representó el 4% del gasto total, mientras

que el gasto en software y hardware el 3.4% y 2.8% respectivamente. En total el gasto en I+D, tanto interna como externa, representó el 4.5% en conjunto. Esa tendencia suele repetirse en todo el periodo que abarca la encuesta (ver la Tabla 4 del Anexo 2 para mayor detalle)

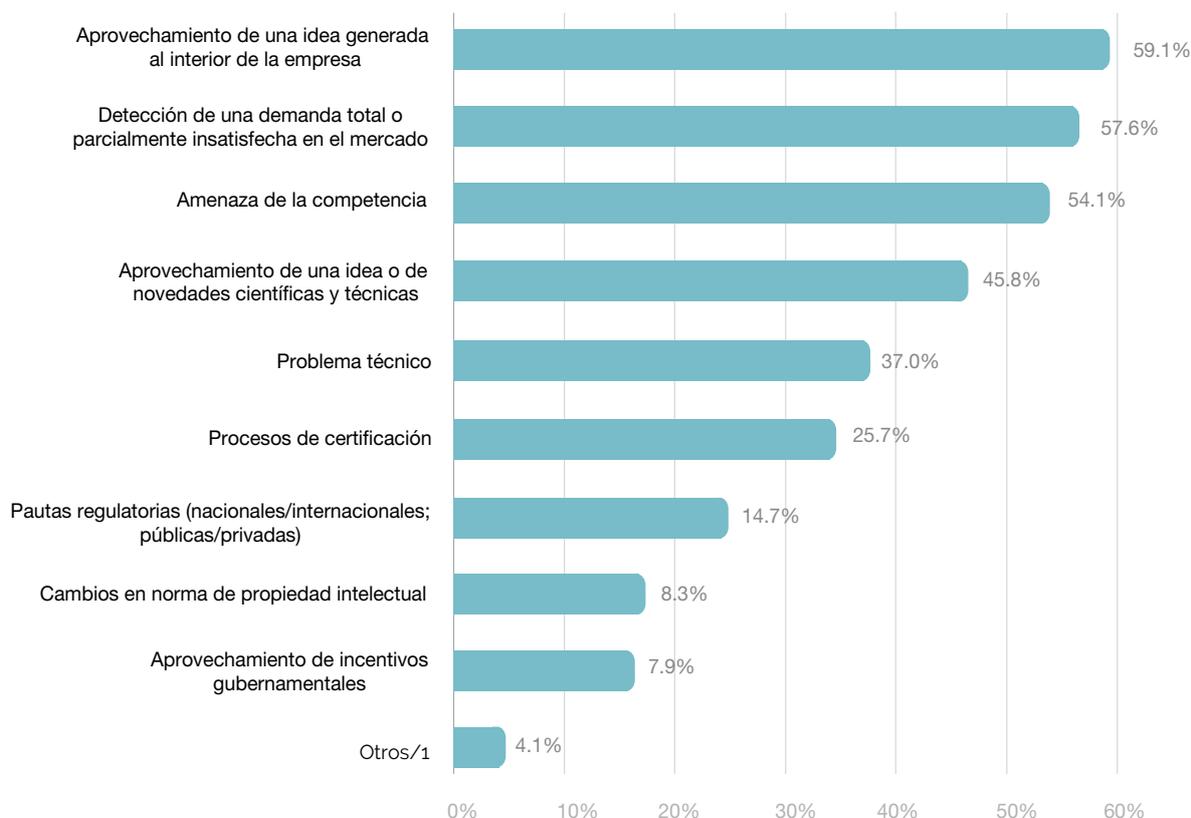
3.2.4. Aspectos que motivaron para realizar actividades de innovación

Hoy en día, no solo se identifica a la mano de obra y al capital como componentes determinantes para lograr una mayor productividad, sino también a los factores críticos como el conocimiento, la formación y el capital humano (CEIM, 2001). En ese sentido, uno de los principales motivos para invertir en actividades de innovación es que estas aumentan la capacidad de las empresas para poder competir. En efecto, el 59.1% de las empresas que realizaron actividades de innovación lo hicieron con el fin de aprovechar alguna idea que se generó al interior de la empresa. Asimismo,

el 45.8% de las empresas que realizaron actividades de innovación lo hicieron para aprovechar una idea o novedad científica y técnica. Por otro lado, la detección de una demanda insatisfecha fue motivo para que el 57.6% de las empresas que invirtieron en innovación decidieran desarrollar alguna actividad de innovación, mientras que otros motivos también destacaron como la amenaza de la competencia, problemas técnicos, o por los procesos de certificación (ver la Tabla 5 del Anexo 2 para mayor detalle).

Gráfico 12

Aspectos que motivaron a las empresas manufactureras del Perú a desarrollar actividades de innovación, 2012-2014



1/ Como aumento de la productividad de la planta, búsqueda de eficiencia, diversificación de productos, entre otros.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

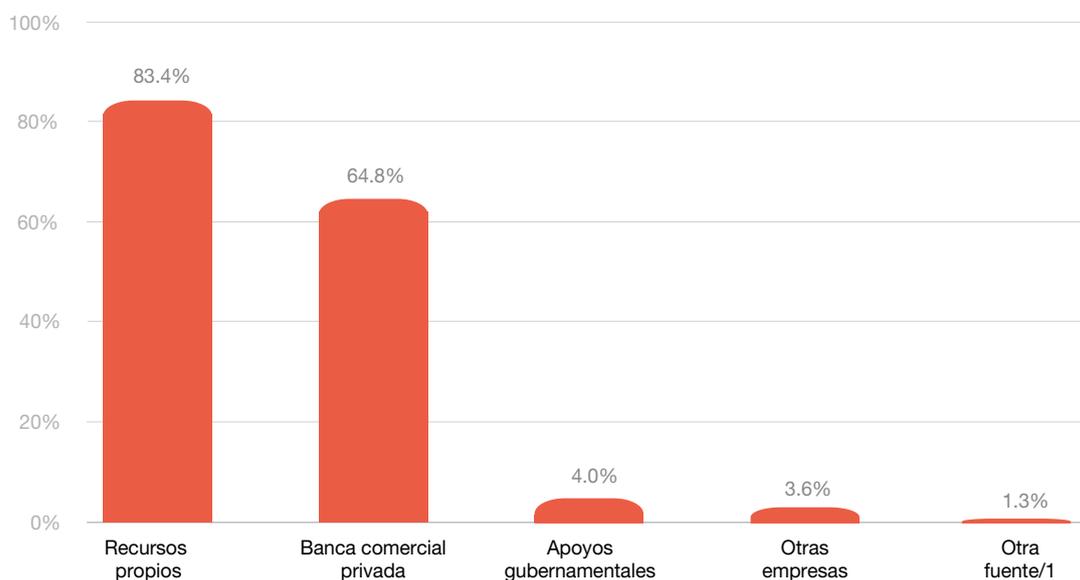
3.2.5. Financiamiento de las actividades de innovación

Según Pérez (2002), citado en la UNCTAD (2013), *“El financiamiento desempeña un papel importante en el cambio tecnológico y la innovación. La disponibilidad de capital financiero y la organización de los mercados financieros influyen mucho en la forma de implantar nuevas tecnologías y generar nuevos paradigmas tecno-económicos”*¹⁰. Respecto a ello, la UNCTAD (2013) señala que la innovación tiende a requerir inversiones considerables de capital y entraña riesgos e incertidumbre lo que puede dificultar la movilización de recursos necesarios para invertir en actividades de innovación.

De acuerdo con la ENIIM 2015, las principales fuentes de financiamiento para el desarrollo de las actividades de innovación, en el periodo 2012-2014, fueron los “Recursos Propios”, las fuentes derivadas de la “Banca Comercial Privada” y las públicas de los “Apoyos gubernamentales”. Luego, en menor grado de participación se encuentra a otros tipos de financiamiento no clasificados en propios, privados ni públicos. En efecto, el 83.4% de las empresas manufactureras que realizaron actividades de innovación fueron financiadas mediante recursos propios, el 64.8% mediante la banca comercial privada, y el 4% mediante apoyo gubernamental.

Gráfico 13

Fuentes de financiamiento a las que accedieron las empresas manufactureras para desarrollar actividades de innovación, 2012-2014



1/ Adelanto del cliente, bonos, prestamos de familiares, entre otros.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

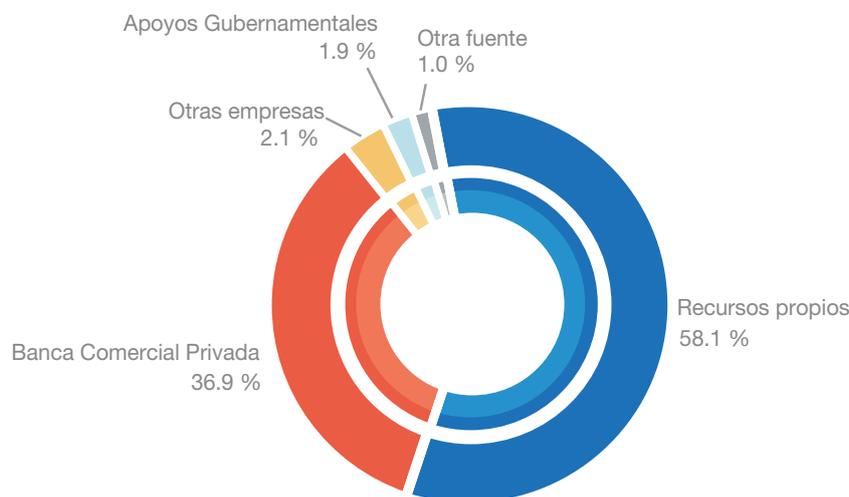
¹⁰ Con ese término, Pérez (2002) hace referencia a una transformación del patrón tecnológico y organizativo, que tiene lugar a nivel global y cambia el sentido común en relación a las prácticas más eficientes, tanto en la producción como en las demás actividades asociadas. Se identifican cinco paradigmas tecno-económicos, pero el más importante es el quinto paradigma, pues es el actual y surge de grandes cambios ocurridos a nivel tecnológico y organizacional (era de la informática y las telecomunicaciones).

Como se mencionó anteriormente, el gasto total en actividades de innovación, para el periodo 2012-2014, fue 10,456 millones de soles. Aquel monto invertido provino de diferentes fuentes de financiamiento, con una mayor participación de los recursos propios de la empresa y de la banca comercial privada. Así, el

58.1% de los fondos invertidos en actividades de innovación provino de los recursos propios de las empresas y el 36.9% de la banca comercial privada, mientras que sólo el 5% provino de otras empresas, del apoyo gubernamental, entre otras fuentes.

Gráfico 14

Participación de las fuentes de financiamiento en el monto total invertido por las empresas manufactureras en actividades de innovación, 2012-2014



1/ Adelanto del cliente, bonos, préstamos de familiares, entre otros.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

Cabe señalar que las empresas dedicadas a la elaboración de alimentos, a la fabricación de productos de metal (excepto maquinaria y equipo) y a la fabricación de prendas de vestir son las que mayor participación porcentual tienen en el sector manufactura. En efecto, el 17.1% de las empresas manufactureras se dedican a la elaboración de

productos alimenticios, mientras que el 13.4% a la fabricación de productos elaborados de metal y otro 13.4% a la fabricación de prendas de vestir. En ese sentido, no resulta sorprendente que sean las empresas de mayor participación en cada una de las fuentes de financiamiento.

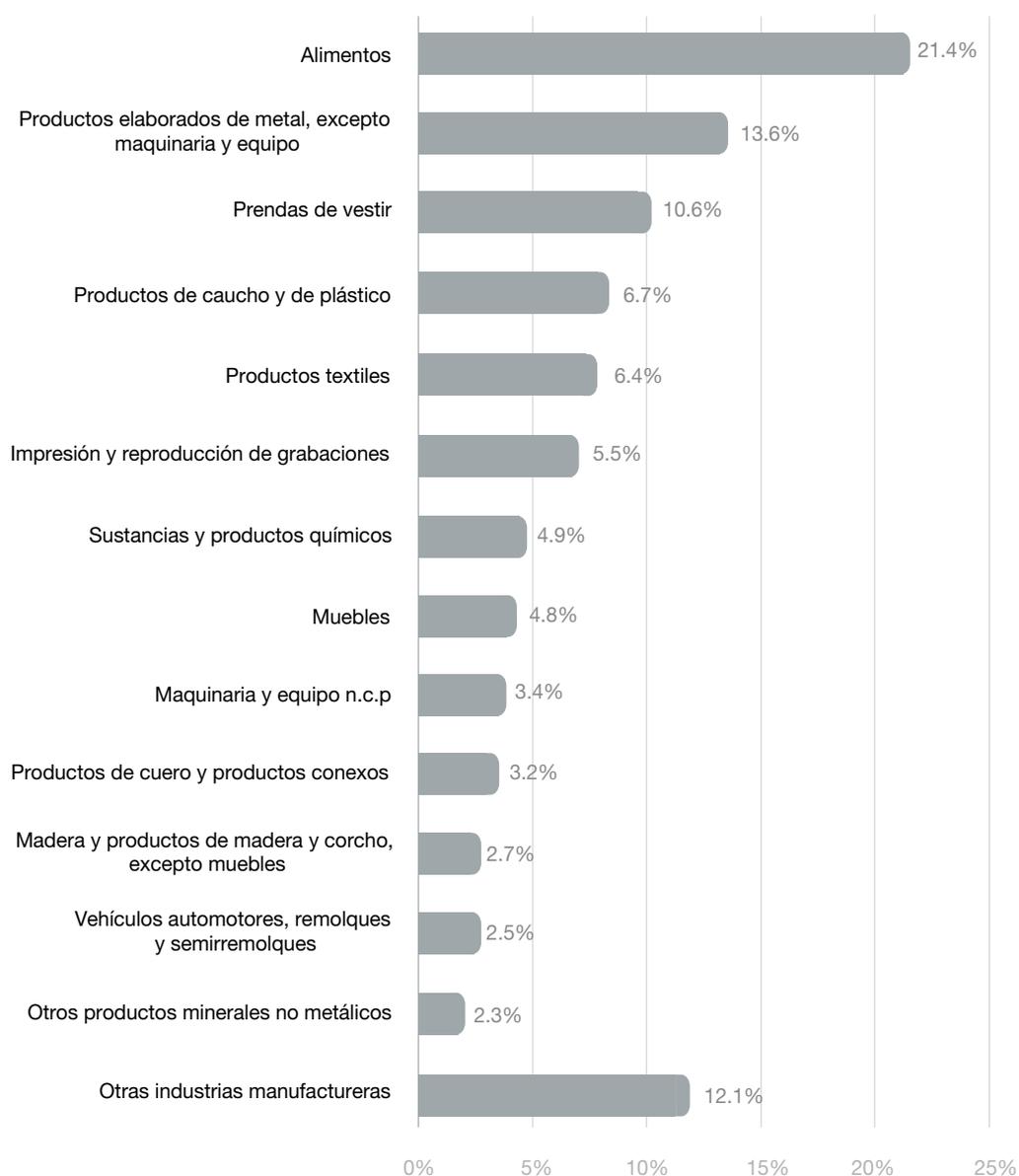
- Recursos propios de la empresa

Del total de empresas que financiaron las actividades de innovación mediante recursos propios, se puede observar que el 21.4% eran empresas que se dedicaban a la elaboración de alimentos, el 13.6%

a la elaboración de productos de metal, excepto maquinaria y equipo, el 10.6% a la elaboración de prendas de vestir y el 6.4% a la elaboración de productos textiles.

Gráfico 15

Participación de las actividades económicas en el total de empresas que fueron financiadas por recursos propios, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

- Banca comercial privada

En cuanto al total de empresas que financiaron el desarrollo de las actividades de innovación mediante la banca comercial, se puede observar que el 17.9% eran empresas que se dedicaban a la elaboración

de prendas de vestir, el 16.4% a la elaboración de productos alimenticios, el 15.4% a fabricación de productos elaborados con metal, y un 7% a la fabricación de productos de caucho y plástico.

Gráfico 16

Participación de las actividades económicas en el total de empresas que fueron financiadas por banca comercial privada, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

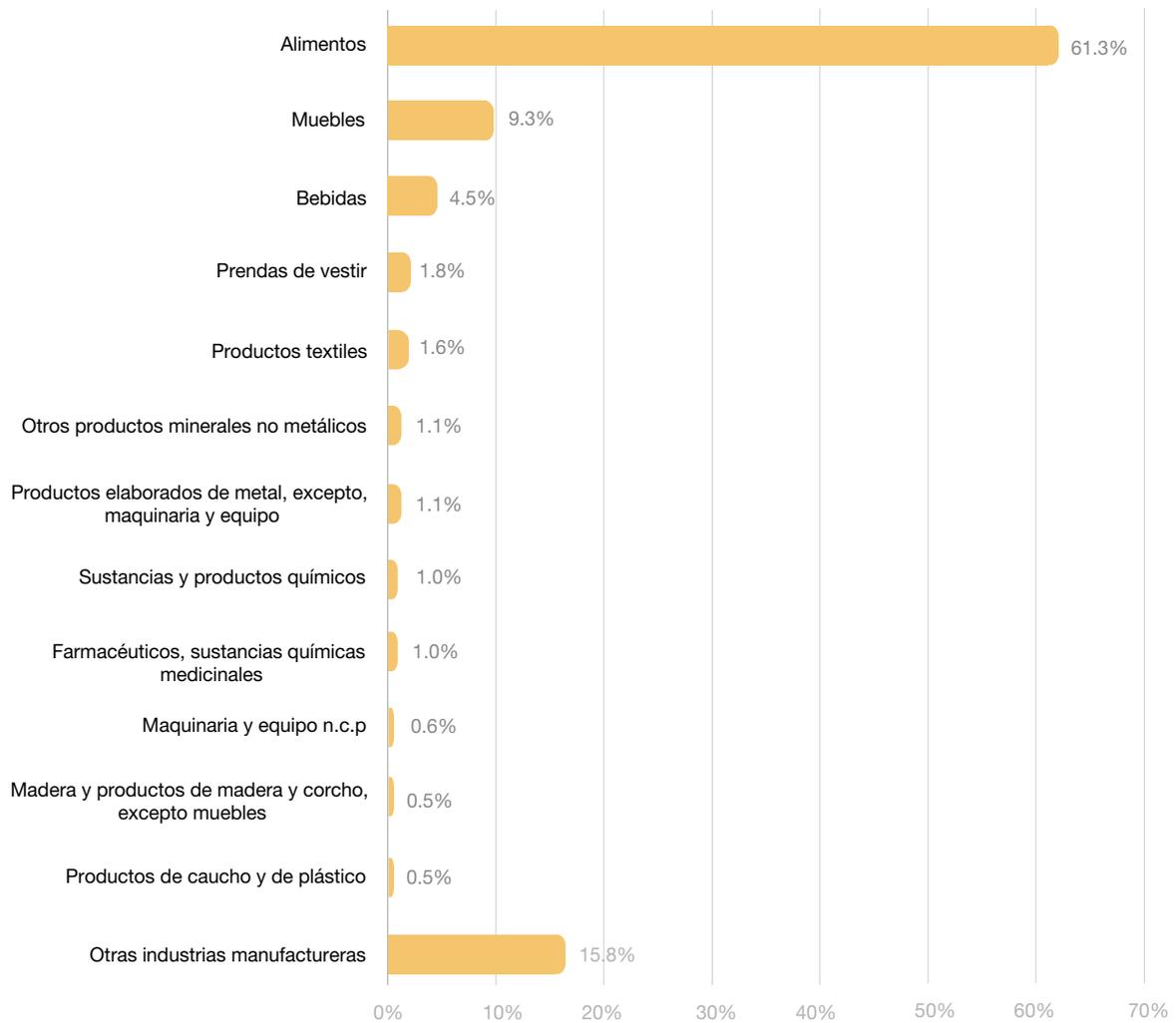
- Apoyo gubernamental

De las empresas manufactureras que recibieron apoyo gubernamental para poder financiar el desarrollo de las actividades de innovación para la empresa, el 61.3% eran empresas que se dedicaban a la elaboración de

productos alimenticios, el 9.3% a la elaboración de muebles, el 4.5% a la elaboración de bebidas y un 1.8% a la elaboración de prendas de vestir.

Gráfico 17

Participación de las actividades económicas en el total de empresas que fueron financiadas por apoyo gubernamental, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.2.6. Programas o instrumentos públicos de apoyo a la innovación

Entre los programas e instrumentos públicos para el apoyo a la innovación destacan las subvenciones, los programas de capacitación, los programas de promoción, los incentivos tributarios, entre otros. Al respecto, 3,810 empresas equivalente al 42.1% del total de empresas manufactureras afirmaron conocer al menos un programa de apoyo a la innovación, mientras que el 57.9% afirmó no conocer ninguno.

Los tres tipos de programas o instrumentos de apoyo a la innovación más conocidos por las empresas manufactureras en el periodo 2012-2014 fueron los que dan apoyo vía subvenciones y prestan servicios tecnológicos. Del total de empresas que conoce al menos un programa de apoyo a la innovación el 47.2% conoce programas que dan apoyo vía subvenciones como Innóvate Perú, el 31.6% conoce los servicios tecnológicos de los CITEs y el 30.2% conoce los programas de promoción a las exportaciones.

Cuadro 1

Empresas manufactureras que conocen los programas o instrumentos públicos de apoyo a la innovación, 2012-2014

Programas y servicios	Número de empresas que conocen el programa	(%) de empresas
Programas de apoyo a la innovación vía subvenciones, como Innóvate Perú o FIDECOM - FINCYT (proyectos de innovación u otros concursos).	1,797	47.2%
Servicios tecnológicos de los CITEs (capacitación, servicios de laboratorio, asistencia técnica, información).	1,203	31.6%
Programas de promoción de exportaciones (misiones comerciales, marketing, etc).	1,150	30.2%
Incentivo tributario a la I+D.	980	25.7%
Programas de apoyo al emprendimiento (incubación, capital semilla).	632	16.6%
Programas de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (FONDECYT).	628	16.5%
Programas de asistencia técnica para la adopción de tecnología y gestión empresarial (CITEs, misiones y consultorías tecnológicas, asistencia técnica FINCYT u otros).	474	12.4%
Otro 1/	198	5.2%
Total de empresas que conoce al menos un programa o servicio de apoyo a la innovación.	3,810	100%

1/ Agroideas, Obras por impuestos, recuperación IGV, entre otros.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

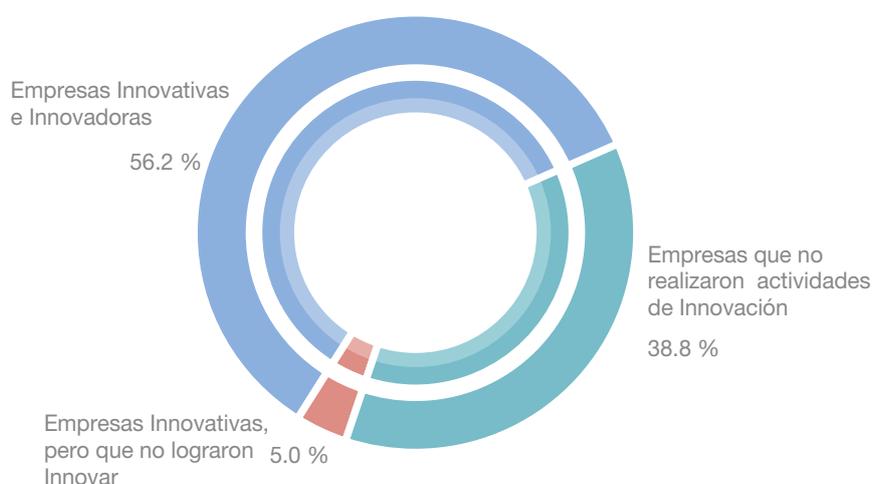
3.2.7. Principales características de las Empresas Innovadoras

De acuerdo con el Manual de Oslo¹¹, una empresa innovadora es una empresa que ha introducido una innovación durante el periodo considerado en la encuesta. Específicamente, se refiere a aquellas empresas que desarrollaron alguna actividad de innovación y obtuvieron resultados. Sin embargo, es posible que haya empresas que desarrollaron actividades de innovación, durante el periodo analizado, sin haber introducido efectivamente una innovación¹².

La ENIIM 2015 revela que el 61.2% de las empresas realizaron actividades de innovación mientras que el 38.8% restante no realizó ningún tipo de innovación¹³. Así, el 56.2% de las empresas manufactureras, equivalente a 5,089 empresas, realizaron al menos una actividad de innovación y obtuvieron resultados; es decir, son empresas innovadoras. Por otra parte, solo el 5% del total de empresas, equivalente a 456 empresas, ejecutaron actividades de innovación, pero no lograron obtener resultados.

Gráfico 18

Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

¹¹ El Manual de Oslo es una guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación (OECD, 2005).

¹² Pueden existir empresas que hayan introducido alguna innovación sin haber invertido previamente en alguna actividad de innovación. Al respecto, es posible que estas empresas hayan realizado, anteriormente al periodo de estudio de la encuesta actividades de innovación y recién estén percibiendo resultados, o que puedan haberse beneficiado del conocimiento generado por otras empresas o que por el contrario sea solo producto del azar.

¹³ Dentro de ese porcentaje se encontró algunas empresas que habían introducido una innovación a pesar de no haber invertido en actividades de innovación dentro del periodo de estudio de la encuesta. Sin embargo, en el presente estudio no se analizarán dichas empresas, sino por el contrario se orientará el estudio a aquellas empresas que invirtieron y obtuvieron resultados de innovación.

Los resultados de innovación se distinguen en cuatro tipos: las innovaciones de productos y de procesos, que son consideradas como innovaciones tecnológicas, y de comercialización y organización,

que son consideradas como innovaciones no tecnológicas. A continuación se definen los tipos de innovación tomando en cuenta el Manual de Oslo:

Cuadro 2

Principales tipos de innovación especificados por el manual de Oslo

Inovaciones en:	Definición	Ejemplos
Productos	La introducción de nuevos bienes y servicios y las mejoras significativas de las características funcionales o de utilización de bienes y servicios existentes.	Nuevos bienes: La introducción de la cámara fotográfica. Mejoras: La utilización de tejidos transpirables en el sector confección para mejorar el producto final.
Procesos	La introducción de nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución.	Nuevos equipos autorizados a la cadena de fabricación o la instalación de un diseño asistido por ordenador para el desarrollo de un producto.
Comercialización	La aplicación de un método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.	Cambio significativo en el diseño de una línea de muebles con el fin de darle un nuevo aspecto y hacerla más atractiva.
Organización	La aplicación de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o de las relaciones exteriores de la empresa.	Creación de base de datos de las prácticas a seguir, las conclusiones obtenidas y otras formas de conocimiento, de modo que este sea fácilmente accesible a terceros.

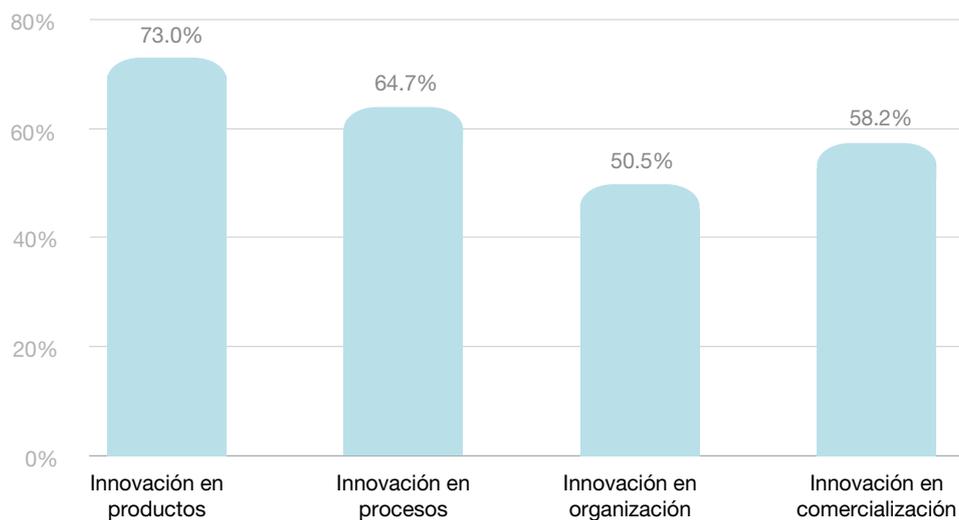
Fuente: Manual de Oslo, 3era Edición (2005)

Tal como se mencionó anteriormente, 5,546 empresas manufactureras declararon haber realizado alguna actividad de innovación en el periodo 2012-2014, lo cual equivale al 61.2% de las empresas manufactureras. Al analizar a las empresas que

lograron obtener resultados en innovación lo que se observa es que el 73.0% de las empresas Innovativas lograron introducir innovación en productos, siendo el tipo de innovación que registró el mayor porcentaje.

Gráfico 19

Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera que lograron innovar según tipo de innovación, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

De las empresas manufactureras que lograron innovar, se puede observar que el 72.2% invirtió en la adquisición de bienes de capital, el 41.8% realizó capacitaciones para la innovación, el 37.7% introdujo nuevas formas de comercialización y el 35.3% nuevas formas de organización. Sin embargo, solo el 15.7% de las empresas realizó transferencias de tecnología y el 9.4% realizó actividades de investigación y desarrollo (I+D) externa.

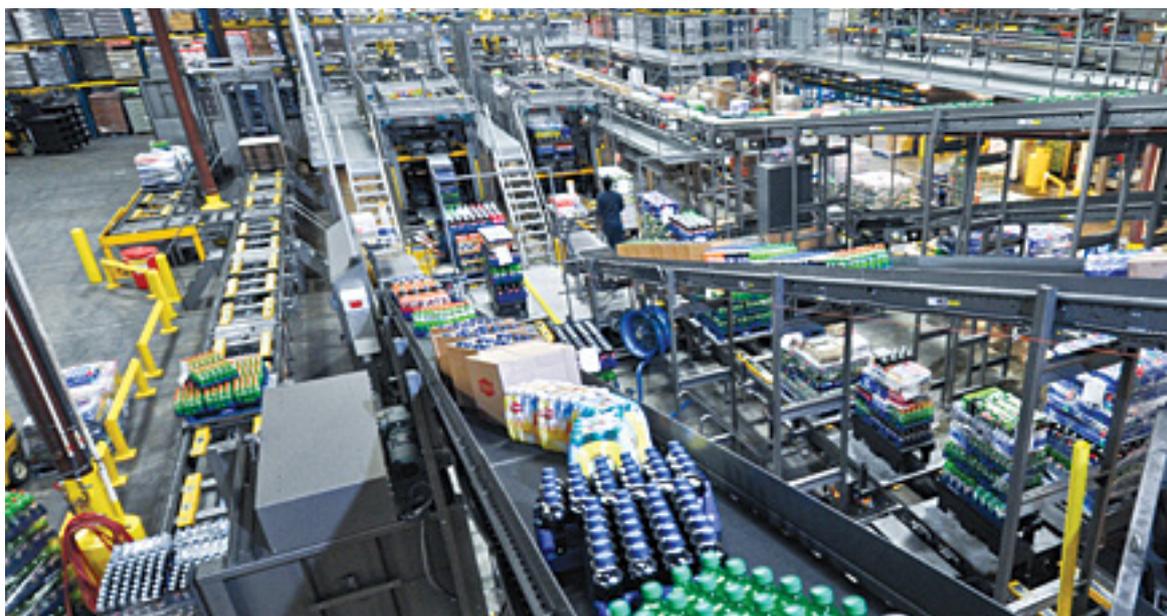
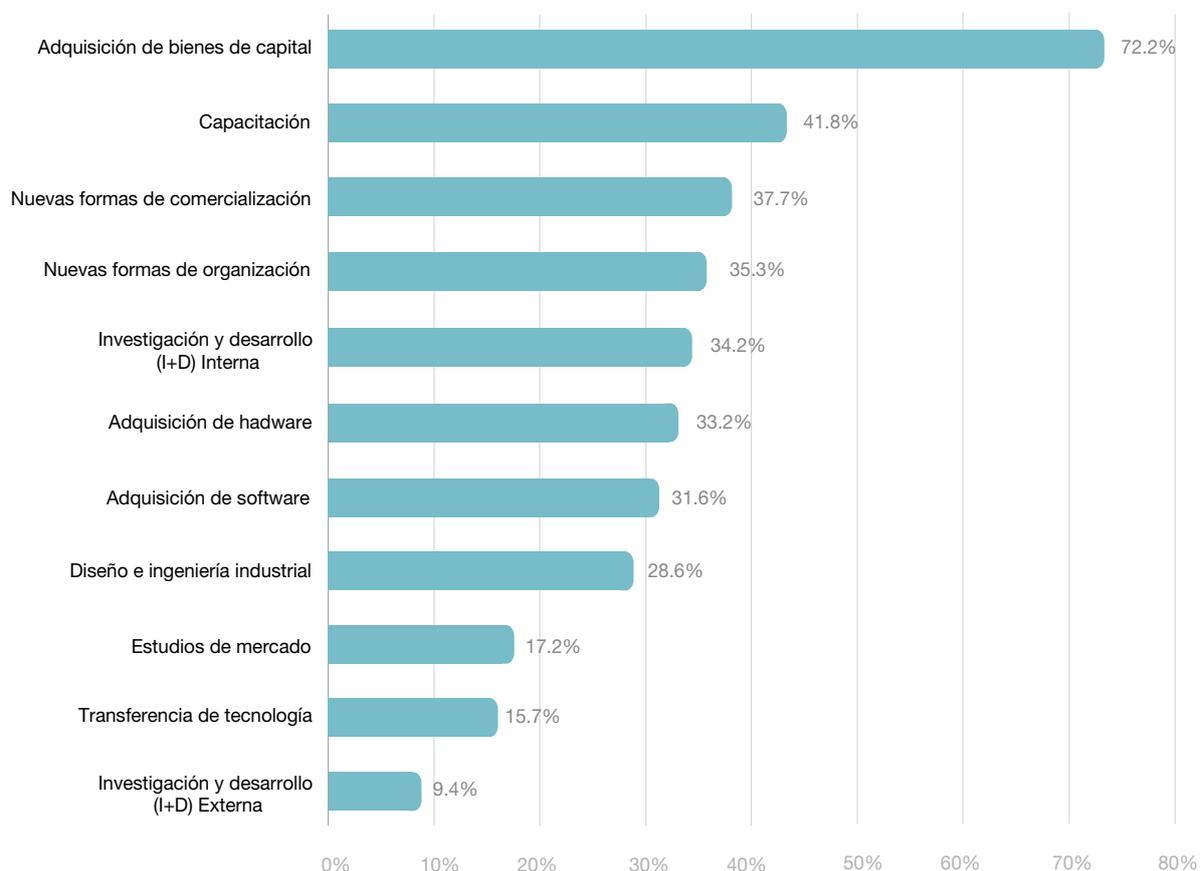


Gráfico 20

Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar según actividad de innovación, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

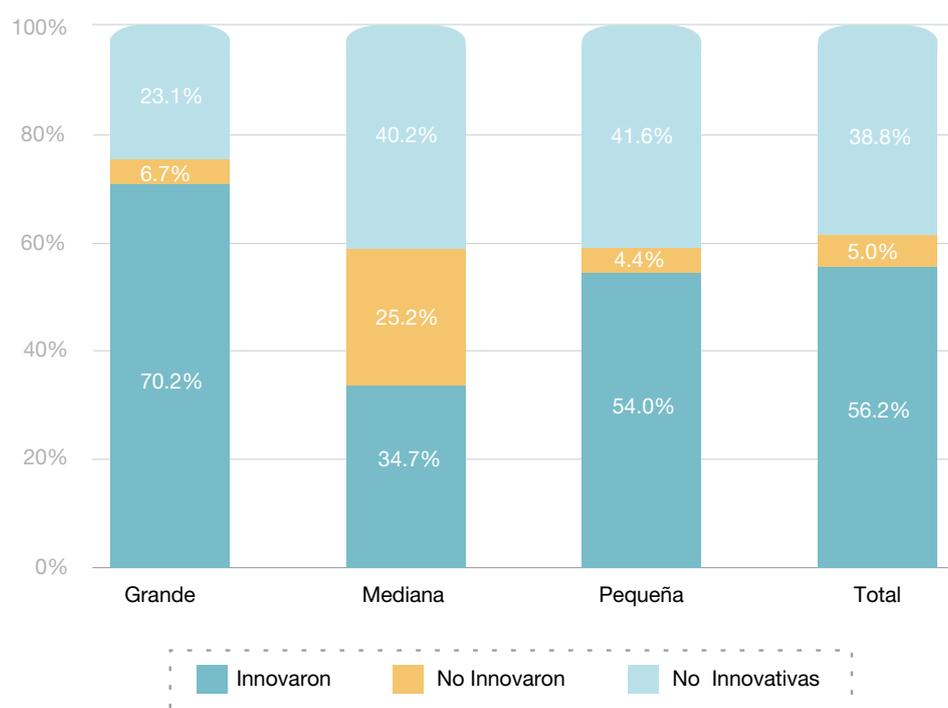
3.2.7.1. Empresas Innovadoras según tamaño

Al analizar a las empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar según su tamaño, lo que se observa es que el 19.2% eran grandes empresas, solo el 0.9% medianas empresas y el 79.9% pequeñas empresas. En efecto, lo que se observa es que el 70.2% del total de las empresas

grandes logró obtener resultados en innovación para el periodo 2012 – 2014. Asimismo, el 34.7% del total de las empresas medianas manufactureras logró introducir resultados en innovación y 54% del total de las pequeñas también.

Gráfico 21

Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar según tamaño, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

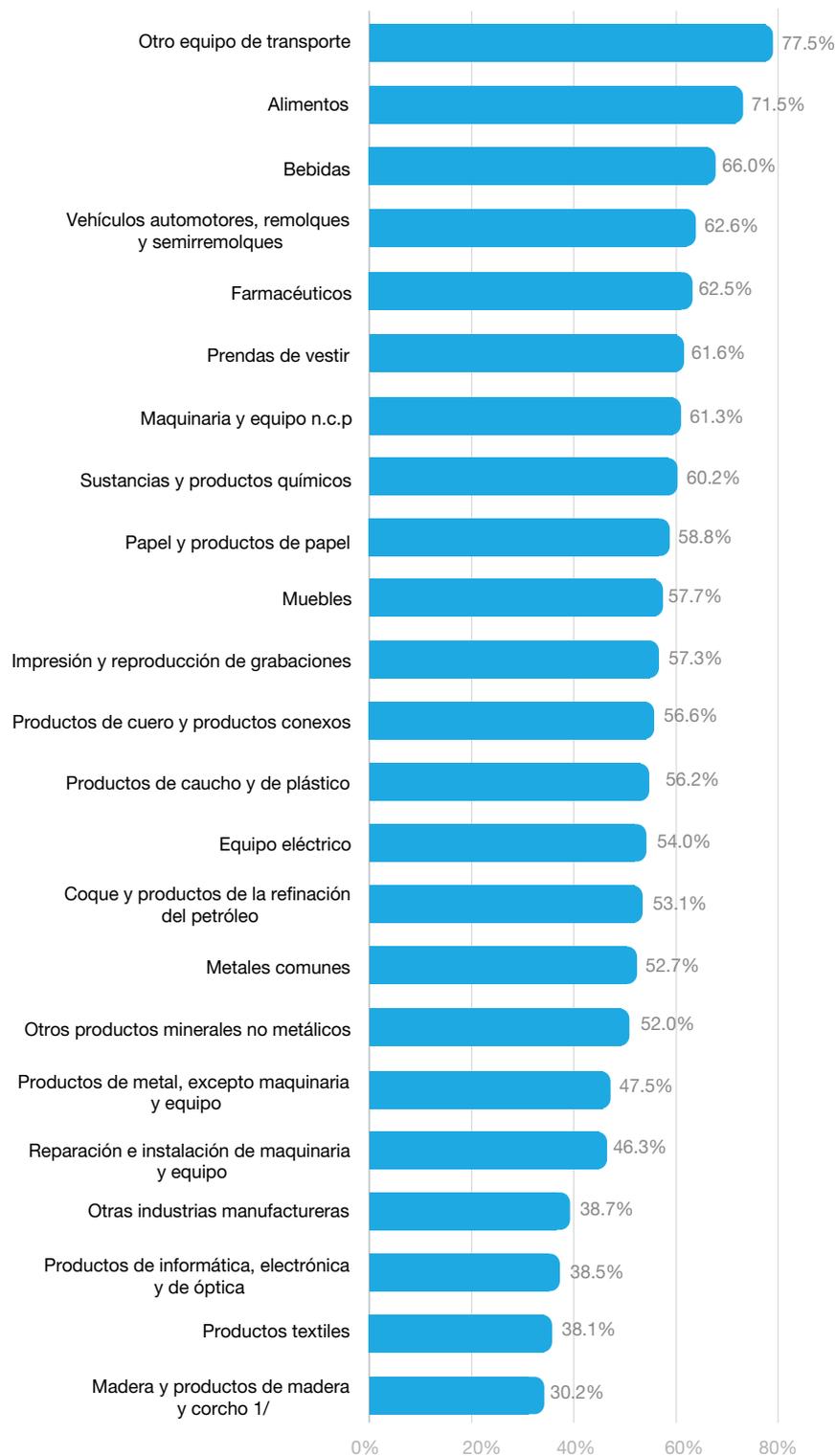
3.2.7.2. Empresas Innovadoras según actividad económica

Como se pudo observar anteriormente, las empresas manufactureras que invirtieron en actividades de innovación, en el periodo de estudio de la encuesta 2012-2014, se dedican en su mayoría a la elaboración de otros equipos de transporte, a la elaboración de alimentos y bebidas, a la elaboración de farmacéuticos, a la fabricación de productos de caucho y plástico, entre otros. Por ello, es de esperarse que sean aquellas actividades las que tengan mayor porcentaje de empresas innovadoras.

El 77.5% de las empresas que se dedican a la fabricación de otro equipo de transporte obtuvo resultados en innovación. Asimismo, el 71.5% de las empresas que se dedican a la producción de alimentos, el 66% de las empresas que se dedican a la producción de bebidas y el 62.6% de las empresas que se ocupan en la fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques lograron introducir innovación.

Gráfico 22

Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron innovar según actividad económica, 2012-2014



1/ excepto muebles, fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables.
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tal como se indicó anteriormente, existen empresas que a pesar de haber invertido en el periodo de estudio de la encuesta no lograron introducir algún tipo de innovación en ese mismo periodo. Al respecto, de acuerdo con la ENIIM 2015, el 8.2% de las empresas que sí desarrollaron actividades de innovación no lograron introducir ningún tipo de innovación. En desagregado, lo que se puede observar es que el 27.8% de las empresas que se encuentran en la categoría de “otras industrias manufactureras” y realizan actividades como a la fabricación de joyas, bisutería, instrumentos de música, entre otros, realizaron actividades de innovación pero no lograron innovar. Asimismo, el 23.4% de las empresas que se dedican a la fabricación de productos de metal (excepto maquinaria y equipo) y el 22.3% de las empresas que se dedican a la fabricación de productos textiles tampoco lograron introducir innovación. Sin embargo, los resultados de aquellas actividades de innovación

podrían presentarse después del periodo de estudio de la encuesta, por lo cual solo es posible afirmar que no han presentado resultados de innovación hasta el momento.

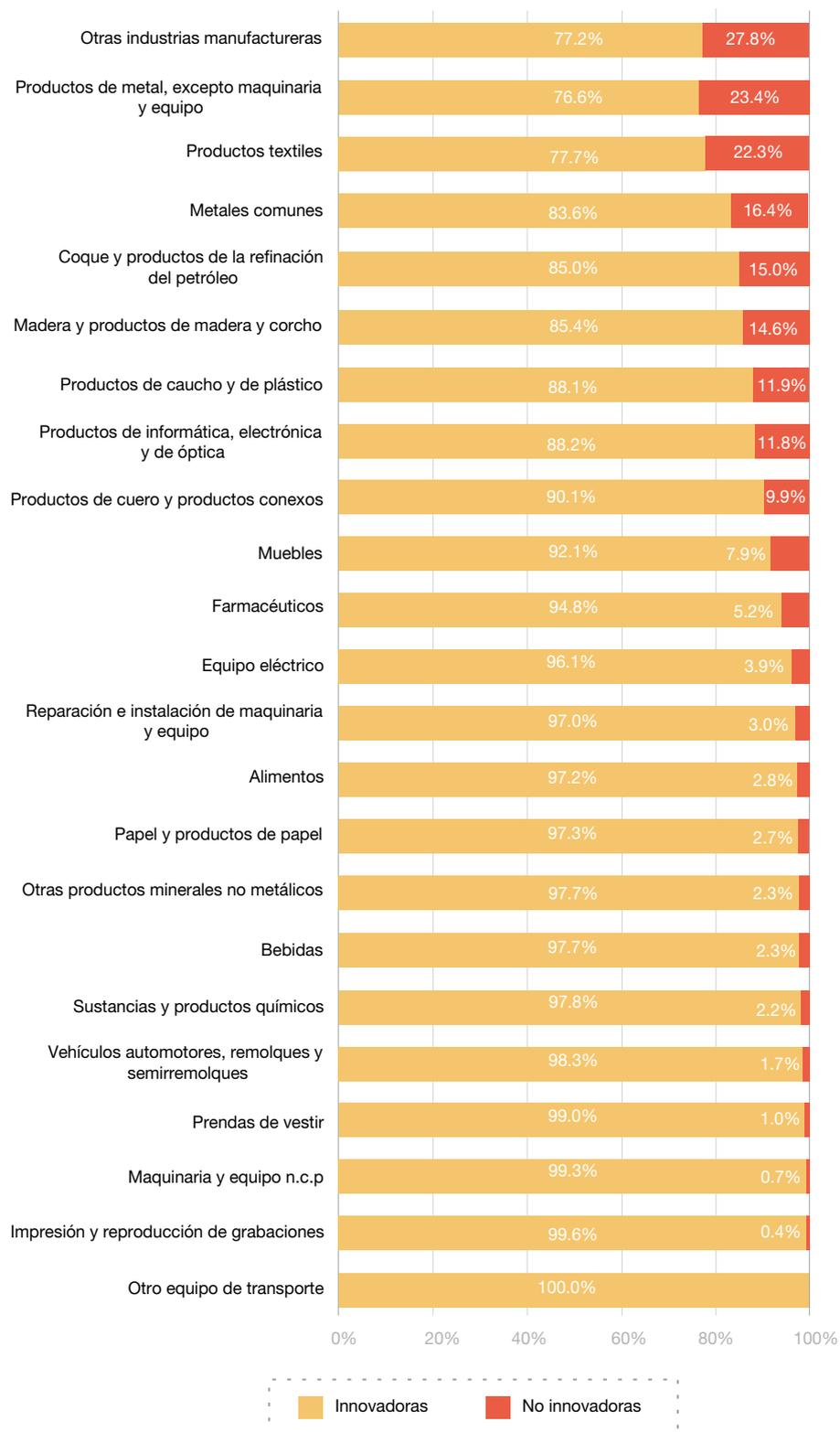
Por otra parte, la gran mayoría de las empresas que invirtieron en actividades de innovación lograron innovar. En efecto, el 91.8% de empresas Innovativas lograron innovar. La mayoría de actividades manufactureras obtuvieron un bajo porcentaje de empresas que no lograron introducir innovación. Además, se obtiene que el 100% de las empresas que se dedican a la fabricación de otros equipos de transporte e invirtieron en actividades de innovación introdujeron algún tipo de innovación, al igual que el 99.6% de las empresas que se dedican a la impresión y reproducción de grabaciones y el 99.3% de empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria y equipo¹⁴.



¹⁴ Ver la Tabla 9 del Anexo 2 para mayor detalle.

Gráfico 23

Empresas de la Industria Manufacturera del Perú que lograron y no lograron innovar según actividad económica, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.2.7.3. Empresas Innovadoras según gasto en actividades de innovación

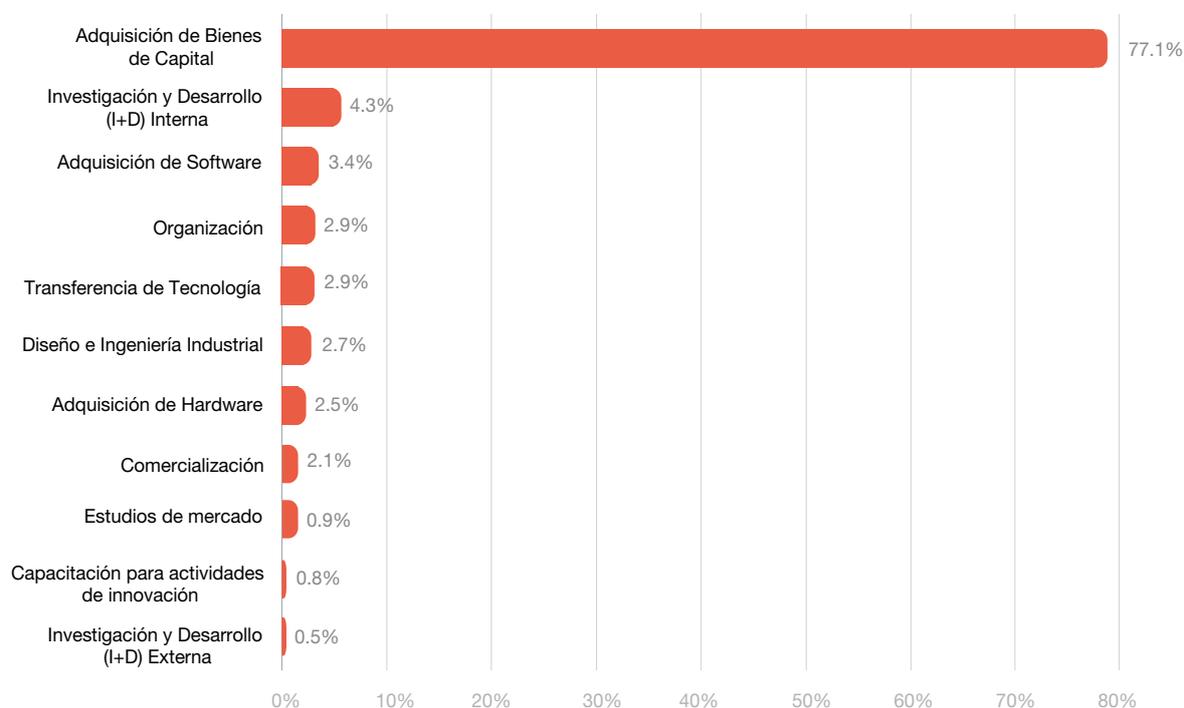
El gasto acumulado que hicieron las empresas manufactureras en actividades de innovación para el periodo 2012 – 2014 ascendió a S/. 10,456 millones. De este gasto, el 93.5% derivó en resultados de innovación, lo cual evidencia el éxito de las inversiones en actividades de innovación.

Anteriormente, se había identificado que las empresas manufactureras invertían mayor porcentaje de capital en la adquisición de bienes de capital, en investigación

y desarrollo interna, y adquisición de software y hardware. Al hacer el análisis en el gasto que derivó en resultados de innovación se puede observar que la inversión en organización es una de las actividades que adquiere relevancia, ello podría deberse a que la innovación en organización no sólo tiene efectos en la gestión de la empresa sino también en la producción y distribución de la misma.

Gráfico 24

Participación de las Actividades de Innovación en el Gasto de las Empresas Innovadoras de la Industria Manufacturera del Perú, 2012-2014



Nota: El 100% equivale a s/. 9,788 millones de soles.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.3. La inversión en investigación y el desarrollo (I+D) en las empresas manufactureras

De acuerdo con el Manual de Frascati (2002), la investigación y el desarrollo (I+D) comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido

el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. Entonces, el término I+D engloba tres actividades:

Cuadro 3

Actividades incluidas en el término Investigación y Desarrollo (I+D)

Actividades	Definición
Investigación Básica	Engloba los trabajos experimentales o teóricos que se comprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos o hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.
Investigación Aplicada	Consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, pero con vistas en un objetivo práctico específico.
Desarrollo Experimental	Cotrabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.

Fuente: Manual de Frascati, 2002

En la ENIIM 2015, se clasifica¹⁵ la Investigación y el Desarrollo del siguiente modo:

- **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.

- **Adquisición de 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).

Actualmente, la inversión en Investigación y desarrollo (I+D) es de gran importancia para el desarrollo económico y bienestar social. En efecto, Escorsa y Valls (2003) señalan que en el ámbito empresarial un

¹⁵ La clasificación se toma a partir del Manual de Oslo (OECD, 2005).

nivel adecuado de I+D da lugar a nuevos productos y a una continuada reducción de costes de producción, los cuales generan más beneficios y la consiguiente reinversión (CEIM, 2001).

Asimismo, la OECD (2015) indica que las empresas que invierten en Investigación y Desarrollo tienen más probabilidades de introducir innovaciones y, por lo tanto, aumentar su productividad. Al respecto Sanabria (2011) citando a Griliches (1986, 2000) señala que I+D tiene un efecto positivo sobre la productividad. Es por ello que existe una predisposición a destinar recursos a la Investigación y al Desarrollo (I+D) pues garantiza el desarrollo y la competitividad no sólo de las empresas sino también de los países. Es por ello

que el gasto en I+D es utilizado normalmente como un indicador de la capacidad de innovación de una empresa, una región, un país o un conjunto de países y naciones (CEIM, 2001).

A continuación se puede observar que de acuerdo con la ENIIM 2015, en el periodo 2012-2014, la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) ha ido aumentando progresivamente. Y aunque la inversión en I+D por parte de la pequeña empresa ha ido disminuyendo, el aumento de la inversión en I+D por parte de la mediana y la gran empresa ha compensado de tal manera la caída que en total se puede apreciar un aumento progresivo.

Cuadro 4

Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) por parte de las empresas manufactureras, 2012-2014

I+D Tamaño de Empresa	Inversión en Investigación y desarrollo (I+D) Interna y Externa (Millones de S/.)		
	2012	2013	2014
Pequeña	53.10	30.91	52.52
Mediana	0.55	0.87	1.02
Grande	96.82	119.84	124.27
Total	150.47	151.62	177.80

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

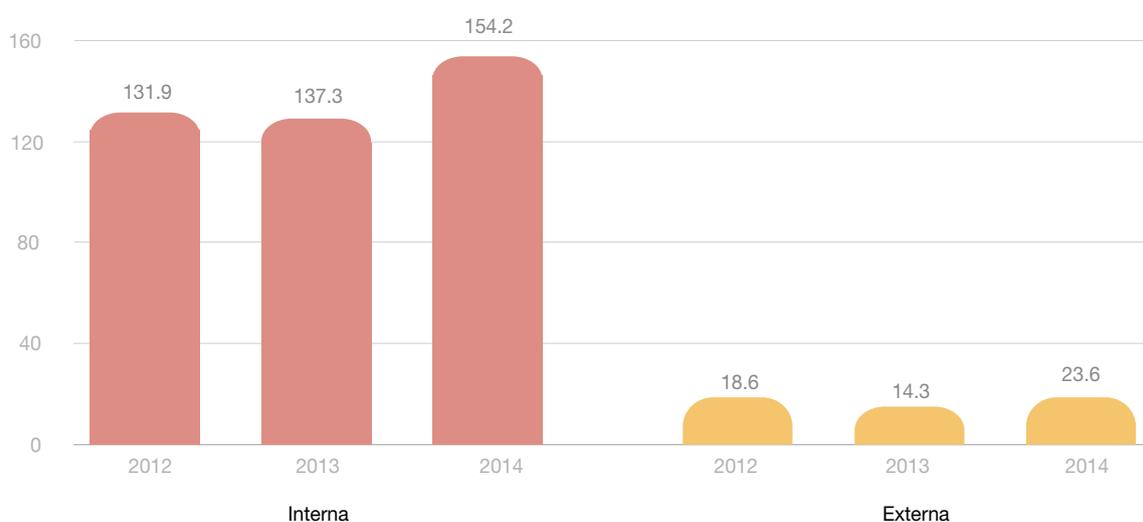
Se observa que en total las empresas manufactureras invirtieron mucho más en I+D interna (actividades realizadas por ellas mismas). En el 2012, mientras que en total se gastó 132 millones de soles en I+D interna, mientras que en I+D externa sólo se gastó 19 millones.

Asimismo, en el 2014, 154 millones de soles fueron invertidos en I+D interna y, a pesar del aumento a 24 millones de soles, el monto invertido en I+D externa seguía muy por debajo de lo invertido en I+D interna.

Gráfico 25

Gasto total en I+D por parte de las empresas manufactureras, 2012-2014

(Millones de S/.)



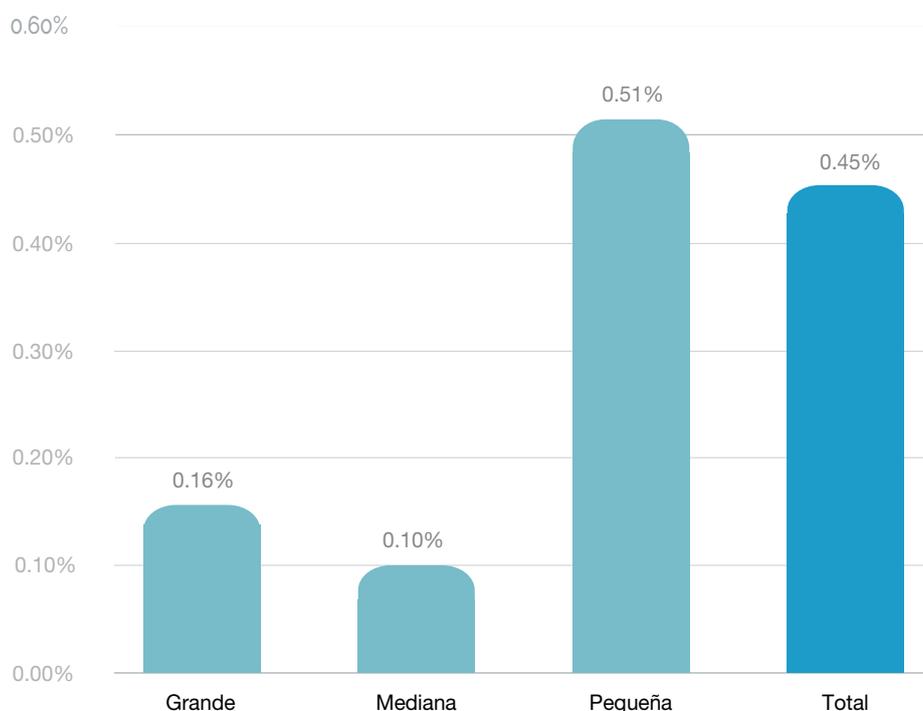
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Como se puede observar en el cuadro 26, en el año 2014, en promedio las empresas manufactureras invirtieron el 0.45% de sus ventas en Investigación y Desarrollo (I+D). Al hacer el análisis por estrato empresarial se puede observar que la grande designa el 0.16% de sus ventas a actividades vinculadas a Investigación y Desarrollo (I+D) mientras que la mediana y la pequeña designa el 0.10% y el 0.51% respectivamente. Ello revela el constante esfuerzo de la pequeña empresa por invertir en I+D.

Cabe señalar que la inversión en I+D tiene una relación positiva con el desempeño de las ventas realizado por las empresas. Arbeláez y Parra (2011) hacen un estudio a nivel empresarial para Colombia y encuentran que el hecho de designar recursos a la Investigación y el Desarrollo con el objetivo de innovar en las áreas de mercadeo y gerencia aumentan las ventas por trabajador y la Productividad Total de los Factores (PTF).

Gráfico 26

Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) de las empresas manufactureras con respecto a las ventas según tamaño, 2014*



*Los porcentajes presentados son el promedio de lo que invirtieron las empresas manufactureras en I+D con respecto a sus ventas. El coeficiente de variación es 17.9% para la gran empresa, 69.7% para la mediana empresa y 43.3% para la pequeña empresa, lo que permite obtener resultados sólo referenciales. Ver tabla 10 del Anexo 2 para mayor detalle.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.4. Protección a la innovación

La iniciativa y la creatividad privada se dan cada vez con mayor fuerza en la actual dinámica de las economías. Asimismo, el flujo de información y de conocimiento es mucho más rápido, por lo que las ideas de innovación desarrolladas por una empresa son cada vez más vulnerables a ser indebidamente apropiadas o aprovechadas por terceros. González y Sánchez (2007) señalan que para evitar ello, es de gran importancia que se desarrollen métodos de protección a la innovación, pues estos permiten que la empresa sea la única que disfrute de los beneficios de innovación que genere.

Con respecto a los métodos de protección a la innovación, se tienen métodos formales e informales para proteger las ideas y las actividades de innovación. Entre los métodos formales se tiene a las patentes, los registros de modelos, las marcas registradas, los derechos de autor, los acuerdos de confidencialidad y secreto comercial. Entre los métodos informales, se tiene a los secretos no cubiertos por acuerdos jurídicos, la complejidad del diseño del producto y la ventaja en el plazo de introducción con relación a los competidores.

Cuadro 5

Métodos formales de protección a la innovación

Métodos	Función
Patentes	Es un derecho de propiedad legal sobre una invención. Confiere a su titular el derecho único (de duración limitada) de explotar la invención patentada como contrapartida a la revelación del descubrimiento con el fin de permitir una utilización colectiva más amplia. Protegen los resultados de las actividades de investigación y desarrollo.
Registro de modelos	Es un método de protección del aspecto estético de los productos, para evitar su utilización por otras empresas.
Marcas	La empresa puede registrar una marca comercial relativa a la empresa o a una gama de productos de la empresa, protegiendo así la imagen de la empresa y la asociación de los productos con la empresa.
Derechos de autor	Se refiere a la utilización final de algunos tipos de productos y establecer derechos para exigir un pago por la utilización de aquellos productos protegidos por los derechos de autora.

Fuente: Manual de Oslo, 3era Edición (2005)

Si bien existe vasta literatura que demuestra la existencia de un círculo virtuoso entre la inversión en I+D, innovación y productividad; literatura más reciente que se enfoca en el proceso innovador en economías emergentes, específicamente en América Latina, señala que la innovación que realizan las firmas consisten en cambios incrementales basados principalmente en imitación o transferencia tecnológica (Crespi y Zúñiga, 2010; Navarro et al., 2010), razón por la cual la inversión en I+D es baja. Este último hecho está estrechamente ligado al tipo de herramientas solicitadas por las empresas peruanas que buscan proteger sus invenciones, bajo este contexto, los modelos de utilidad resultan una herramienta adecuada para las empresas en países emergentes que realizan innovaciones menores que

quizás no satisfagan los criterios de patentabilidad (OMPI, 2016).

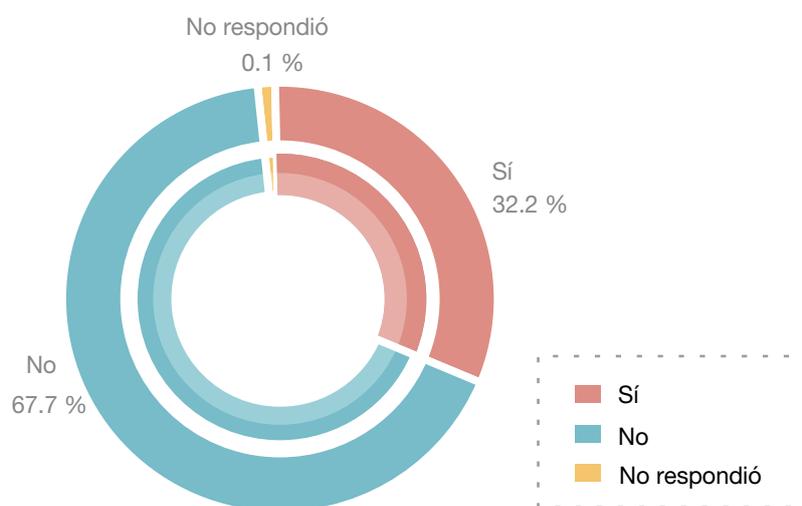
Para el caso de Perú, una tendencia que se observa es que la mayoría de las solicitudes son las patentes de invención. Sin embargo, si se analizan las estadísticas según el origen del solicitante, se observa que desde el 2012, la mayoría de las solicitudes de los residentes son modelos de utilidad. Cabe mencionar que a diferencia del caso de las patentes, en el caso de modelos de utilidad, el Perú ha sido considerado para el año 2014 una de las oficinas donde hubo mayor cantidad de solicitudes en este tipo de derechos de propiedad intelectual (en comparación con otros países de ingresos medios y bajos (OMPI, 2015).

La ENIIM 2015 permite identificar a las empresas manufactureras que cuentan con derechos de propiedad, ya sea mediante patentes, registro de modelos, marcas, etc. Lo que se encuentra es que para

el periodo de estudio de la encuesta el 32.2% de las empresas manufactureras protegen sus innovaciones, mientras que el 67.7% no lo hace.

Gráfico 27

Empresas de la Industria Manufacturera que cuentan con derechos de propiedad intelectual



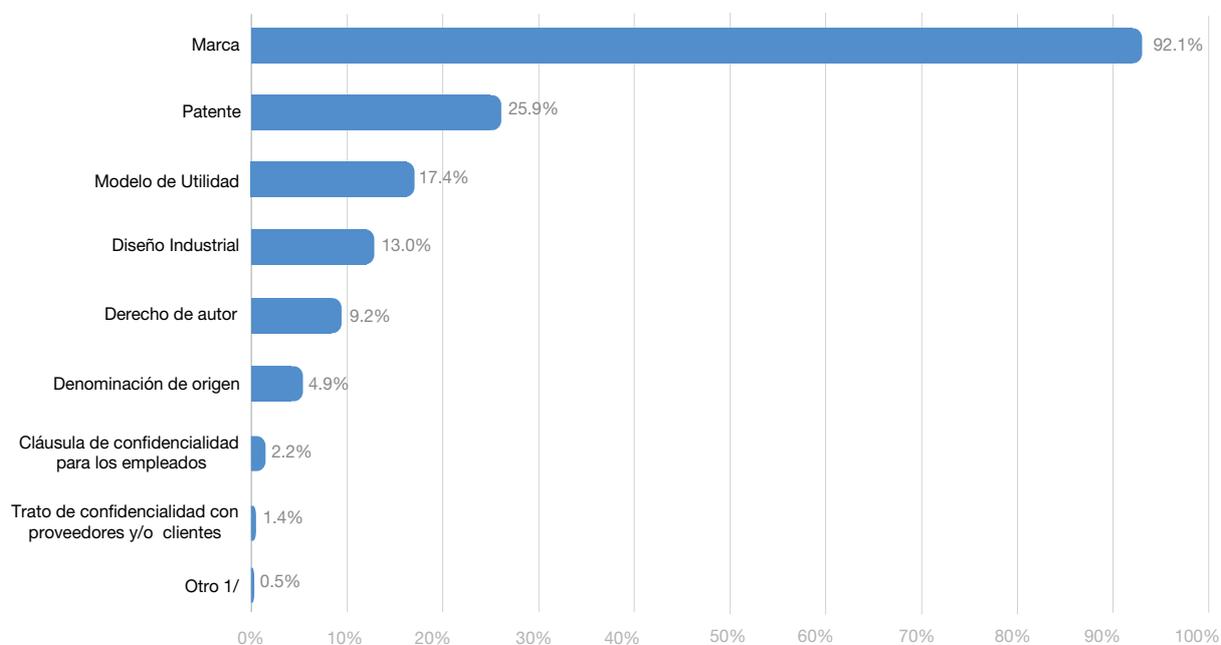
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

En específico, las empresas que contaban con derechos de propiedad formal afirmaron contar con diversos tipos de protección a sus innovaciones. Además, el 92.1% de las empresas que declararon proteger sus innovaciones lo hacen a través de una marca (cuentan con un título que les da el derecho exclusivo de la utilización de un producto o servicio

en el mercado). Luego, el 25.9% afirmó poseer una patente de invención; es decir, un privilegio temporal, que en el Perú es de 20 años, de explotación en exclusiva. Asimismo, el 17.4% señaló contar con una patente de modelo de utilidad que permite la explotación exclusiva industrial y comercial de la invención en el Perú por 10 años.

Gráfico 28

Empresas de la Industria Manufacturera según tipo de derecho de propiedad intelectual formal



1/ Lemas, logos, entre otros.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

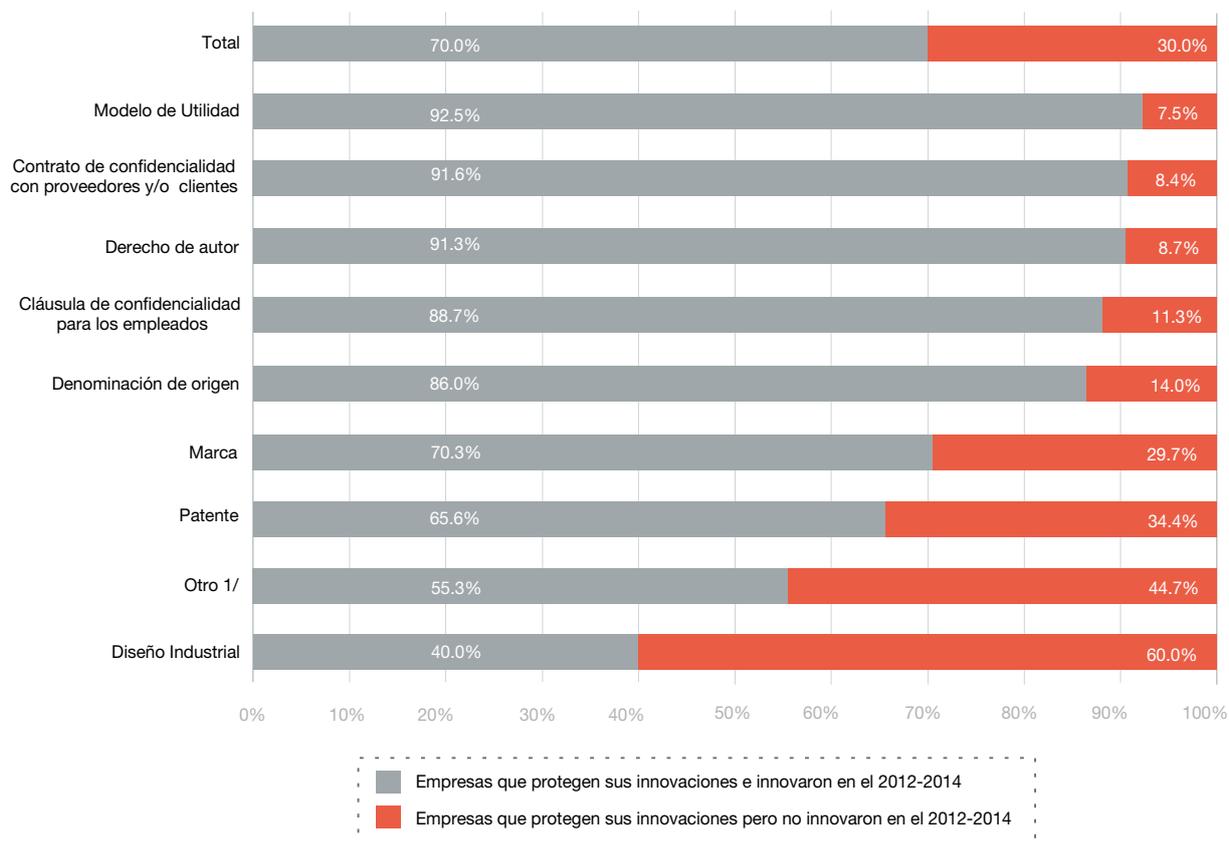
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Cabe destacar que gran parte de las empresas que cuentan con algún método que respalde sus derechos de propiedad intelectual lograron introducir algún tipo de innovación en el periodo 2012-2014. En efecto, el 70% de las empresas que contaban con protección a sus innovaciones logró innovar. Asimismo, se puede observar que más del 90% de las empresas que cuenta con una patente de modelo de utilidad, o con contrato de confidencialidad o con derechos de autor logró introducir innovación en el periodo 2012-2014 (ver la Tabla 11 del Anexo 2 para mayor detalle).



Gráfico 29

Empresas de la Industria Manufacturera que cuentan con derechos de propiedad intelectual formal y lograron innovar



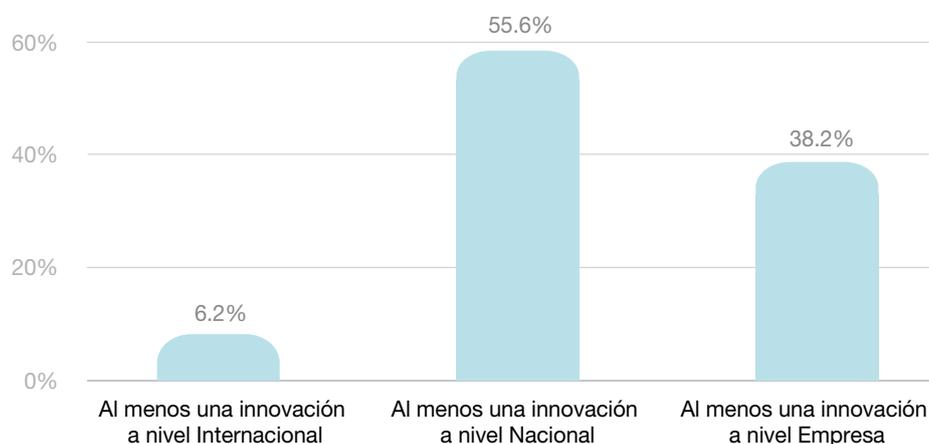
1/ Lemas, logos, entre otros.
 Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
 Elaboración: PRODUCE – DEMI

Como se señaló anteriormente, los derechos de propiedad intelectual son de gran importancia para el desarrollo de la innovación, porque permiten que las empresas que innovan pueda beneficiarse exclusivamente de sus innovaciones. Ello se hace más relevante cuando se observa que el 55.6% de las

empresas innovadoras en productos o procesos logra que su innovación tenga alcance a nivel nacional y el 6.2% a nivel internacional, pues hace sus innovaciones mucho más visibles y por ende más vulnerables a ser copiadas por otras empresas.

Gráfico 30

Alcances de la Innovación en producto y proceso para el periodo, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.5. Empresas Innovadoras versus empresas no innovadoras

De acuerdo con la CEPAL (2008), generalmente las empresas más innovadoras son más productivas y exportan más que las empresas no innovadoras. Asimismo, tienden estar dotadas de personal más capacitado e incluso a ofrecer mejores salarios. De la misma manera, existen otras características que resaltan en las empresas innovadoras como el tamaño, la interacción y la cooperación entre empresas, la vinculación con instituciones educativas, entre otras.

Como se pudo percibir anteriormente no todas las empresas que invirtieron en actividades de innovación lograron obtener resultados de innovación. En efecto, el 91.8% del total de las empresas innovativas logró innovar. Ante ello, se puede inducir que existen más variables, además de la inversión en actividades de innovación, que intervienen en el hecho de que una empresa logre introducir resultados en innovación. Por

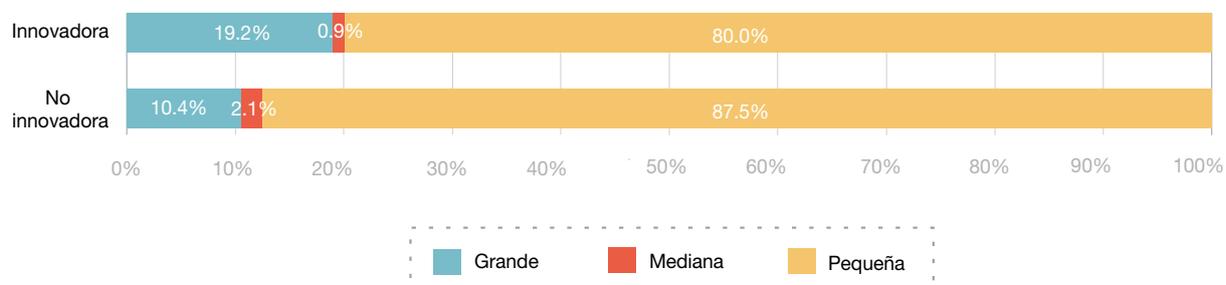
ello, es importante analizar en general las variables que caracterizan a las empresas innovadoras con el fin de identificar políticas que aceleren cada vez más el proceso de innovación.

Tamaño

Según la ENIIM 2015, el 19.2% de las empresas innovadoras son grandes empresas lo cual representa a 977 empresas manufactureras grandes, mientras que el 10.4% de las empresas no innovadoras equivalente a 414 lo son también. Es notable la mayor presencia de empresa grande en los resultados de innovación; sin embargo, un gran porcentaje de empresas manufactureras pequeñas también innovan. En efecto, el 80% de empresas que innovaron son pequeñas empresas y representan 4,069 empresas manufactureras.

Gráfico 31

Empresas Manufactureras no innovadoras e innovadoras según tamaño, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Educación superior

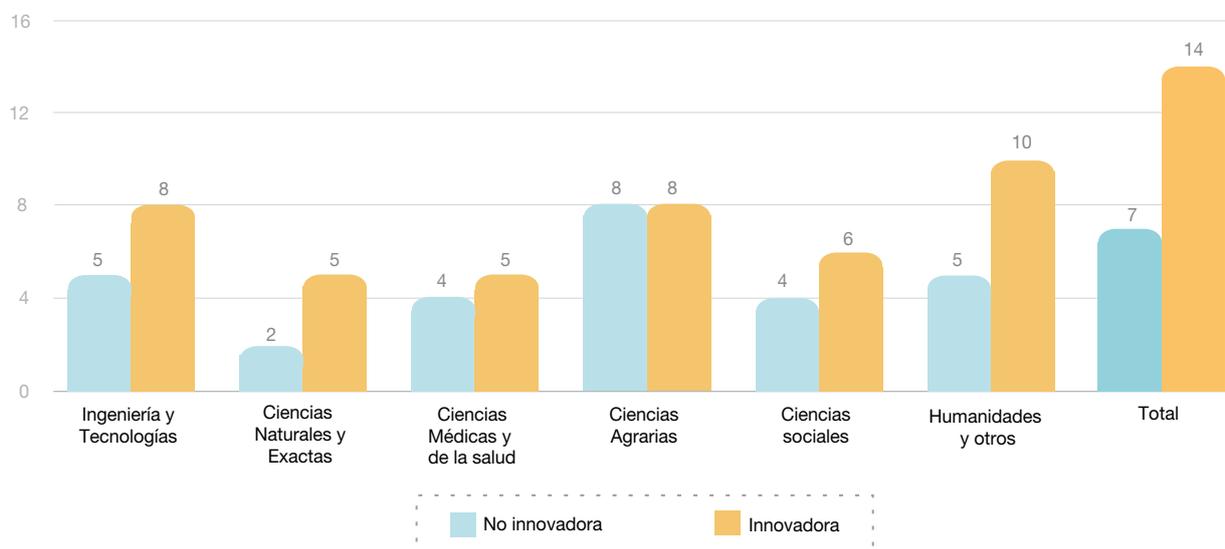
Las empresas innovadoras tienen a tener empleados con mayor nivel educativo. La ENIIM 2015 muestra que las empresas manufactureras innovadoras tenían en promedio 14 empleados con educación universitaria o postgrados concluidos para el año 2014, mientras que las empresas manufactureras no innovadoras

sólo 7; es decir, 50% menos que las empresas innovadoras. Asimismo, se puede observar que las empresas innovadoras suelen tener más personal con un mayor nivel educativo que aquellas que no logran resultados en innovación. Así, los casos más notables son los profesionales con formación en Ingeniería y Tecnología, y Humanidades y otras.



Gráfico 32

Promedio del número de trabajadores con educación superior universitaria o postgrado concluidos por empresa, 2014



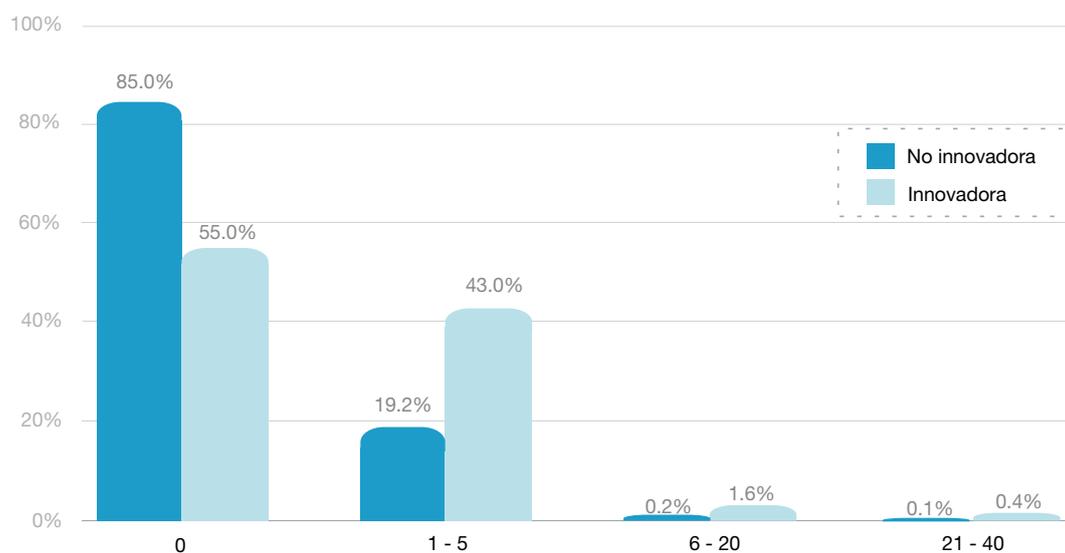
Nota: Se considera solo a aquellas empresas que tienen más de un trabajador.
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Esta encuesta también permite la identificación de personal ocupado en Investigación y Desarrollo (I+D). Se encuentra que el 43% de las empresas innovadoras cuentan al menos con uno a cinco trabajadores ocupados en Investigación y Desarrollo (I+D) versus el 19.2% de empresas no innovadoras que también cuenta con uno a cinco miembros ocupados en ello. La diferencia es mucho más evidente al tomar el número de empresas. Un mayor número de personal dedicado a actividades de I+D es inusual en la mayor parte de las empresas.



Gráfico 33

Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según número de trabajadores ocupados en Investigación y Desarrollo (I+D), 2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

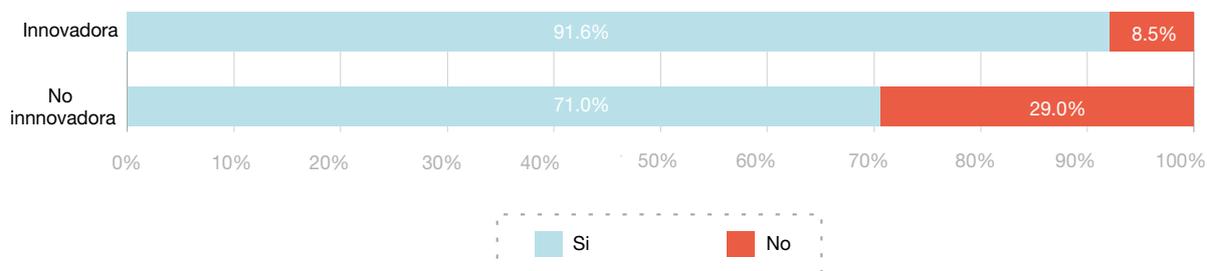
Vinculación con instituciones educativas

Gran parte de las empresas manufactureras suelen estar vinculadas con instituciones educativas con el propósito de capacitar a su personal constantemente. En efecto, de acuerdo con la ENIIM 2015, el 82.5% de las empresas manufactureras señaló haber estado vinculada a algún agente o institución educativa

durante el periodo 2012-2014. Con relación a las empresas manufactureras que lograron innovar, este porcentaje aumenta hasta una tasa de 91.6%, es decir, 4,659 empresas que estaban vinculadas con algún agente o institución educativa. En menor porcentaje, el 71% de las empresas que no lograron innovar se encontraban vinculadas a alguna institución educativa.

Gráfico 34

Empresas Manufactureras no innovadoras e innovadoras según vinculación con instituciones educativas, 2014



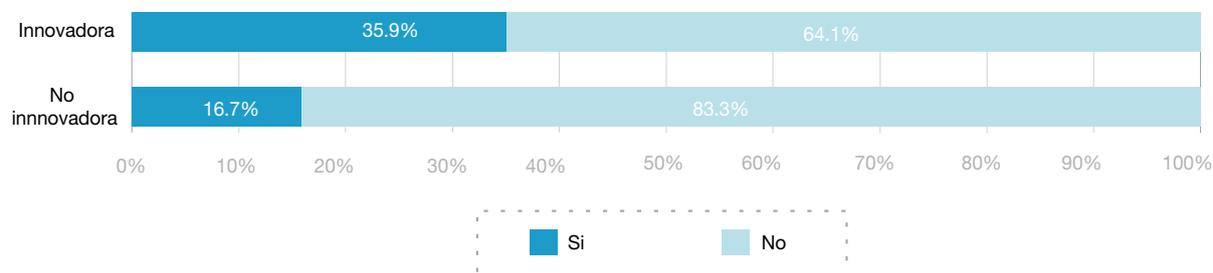
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Asimismo, la ENIIM 2015 permite la identificación de las empresas que se encuentran vinculadas a alguna institución educativa con el objetivo de incorporar conocimientos en Investigación y desarrollo (I+D), ante lo cual se puede observar que un porcentaje importante de las empresas innovadoras presenta

ese objetivo. En efecto, el 35.9% de las empresas manufactureras innovadoras se relacionan con agentes educativos con la finalidad de obtener conocimientos en I+D, mientras que el 16.7% de las empresas manufactureras no innovadoras también lo hacen con ese propósito.

Gráfico 35

Empresas Manufactureras no innovadoras e innovadoras según vinculación con instituciones educativas con el objetivo de I+D, 2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Pese a ello, tanto para las empresas innovadoras como para las no innovadoras, el porcentaje de vinculaciones a instituciones educativas con el objetivo de incorporar conocimientos de I+D es menor que la proporción de vinculaciones con otros propósitos. Esto evidencia la necesidad de continuar profundizando en las políticas de fomento de la innovación a través de alianzas estratégicas entre la academia (centros de investigación, institutos técnicos y universidades) y el sector privado (especialmente, las empresas manufactureras).

Derechos de propiedad intelectual

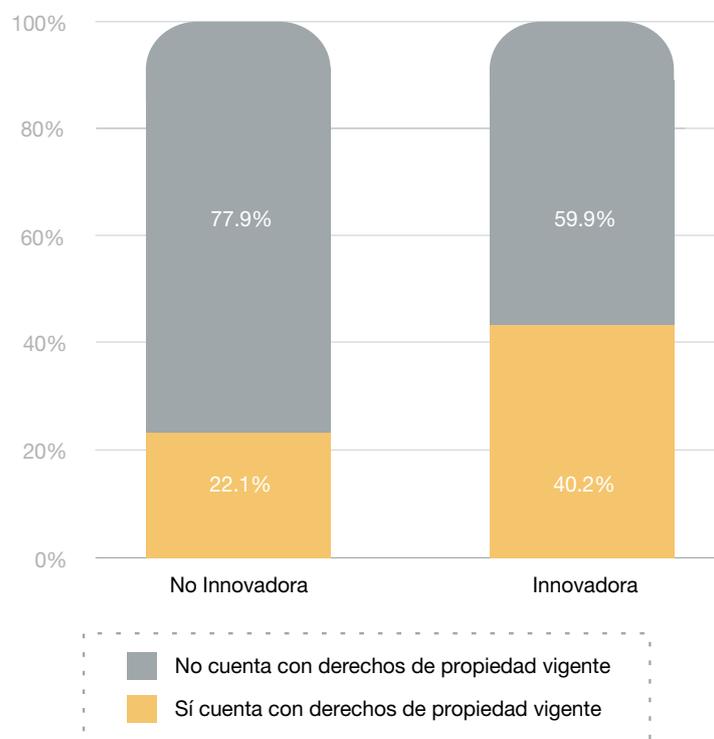
Anteriormente se destacó la importancia de contar con derechos de propiedad intelectual para proteger

las ideas de innovación. Al respecto, la ENIIM 2015 muestra 2,918 empresas manufactureras que cuentan con derechos de propiedad vigentes.

De manera particular, el 40.2% de las empresas manufactureras innovadoras sí cuentan con derechos de propiedad intelectual, como marcas, patentes, modelos de utilidad, entre otros, mientras que sólo el 22.1% de las empresas manufactureras no innovadoras lo hace. Generalmente, el surgimiento de una innovación trae consigo la necesidad de contar con derechos de propiedad intelectual que permitan proteger las nuevas ideas.

Gráfico 36

Empresas manufactureras no innovadoras e innovadoras según derechos de propiedad intelectual vigentes, 2012-2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Encadenamientos

Según Cárdenas (2015), un encadenamiento productivo es la relación de largo plazo establecida entre las empresas con el objetivo de obtener beneficios en conjunto. Asimismo, por medio de un encadenamiento se forma una relación de insumos y productos finales, donde existe un gran compromiso. Las empresas involucradas no necesariamente pertenecen al mismo sector productivo, sino que se complementan y crean relaciones a largo plazo tras identificar oportunidades del mercado.

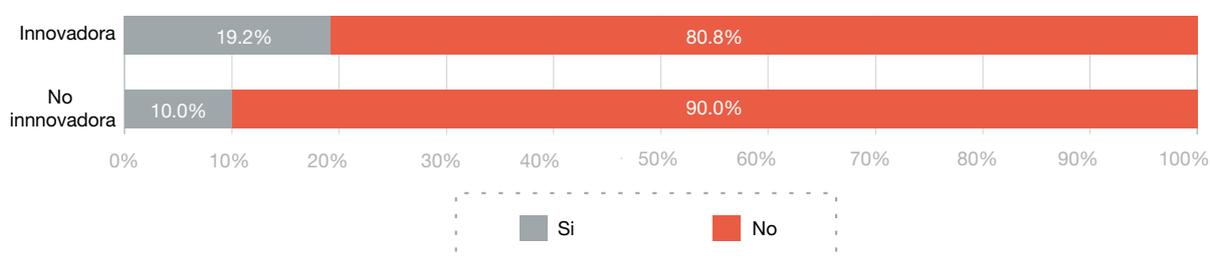
Esta relación ayuda a las empresas a ser más competitivas, en el sentido en que cada una de las empresas se esfuerza cada vez más por establecer

mejores estándares de calidad. En definitiva, según Cárdenas (2015), aquella relación entre las empresas por medio de sistemas de valor generan flujos de innovación, información, y bienes y servicios.

Lo que muestra la ENIIM 2015 es que sólo el 15.2% de las empresas manufactureras tuvo algún contrato para proveer de bienes o servicios a empresas del sector minero, forestal o acuícola, y pesquero durante el periodo 2012-2014. En efecto, el 19.2% de las empresas manufactureras que obtuvieron resultados en innovación tuvieron algún contrato para proveer de bienes o servicios a los sectores mencionados, mientras que únicamente el 10% de las empresas manufactureras no innovadoras también tenían contrato con los sectores señalados.

Gráfico 37

Empresas Manufactureras no innovadoras e innovadoras según encadenamiento, 2012- 2014



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

3.6. Avances destacados en innovación

En el Perú, se cuenta con dos encuestas de innovación realizadas exitosamente. La primera, la Encuesta de Innovación en la Industria Manufacturera 2012 (ENIIM 2012), abarca el periodo 2009-2011 y, posteriormente, se realizó la Encuesta de Innovación en la Industria

Manufacturera 2015 (ENIIM 2015), la cual abarca el periodo 2012-2014. En la última encuesta se realizaron ajustes, dado que cuenta mayores actividades de innovación y una mayor cobertura geográfica¹⁶. Al respecto, CEPAL (2016) señala que los avances en

¹⁶ En la ENIIM 2012 solo se consideran 10 regiones y en la ENIIM 2015 los 24 departamentos del Perú así como a la Prov. Constitucional del Callao.

la medición de la innovación toman importancia dado que permiten incrementar el conocimiento sobre la dinámica del proceso de innovación y además porque posibilita la construcción de indicadores que ayudan a la comprensión del comportamiento de empresas y de las instituciones relacionadas con la investigación y la innovación.

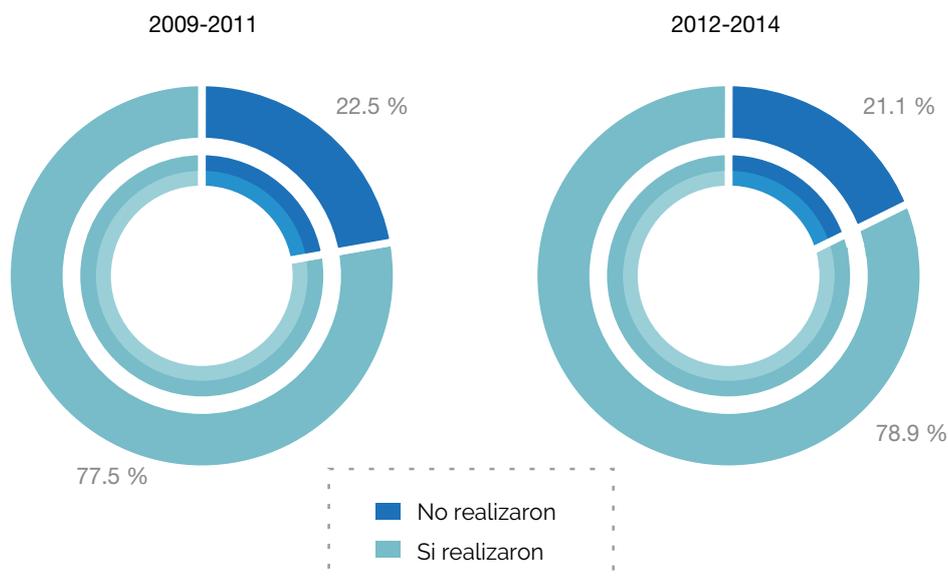
Debido a que ambas encuestas tienen características de diseño muestral distintas, para el análisis de los avances en innovación entre ambos periodos, se utiliza sólo a aquellas empresas que respondieron a ambas encuestas. Dentro de la ENIIM 2012 y ENIIM 2015 se ha podido identificar a 484 empresas manufactureras

en común. Asimismo, se toma en cuenta 9 tipos de actividades de innovación y no 11 como en la ENIIM 2015, además de sólo tomar 10 regiones como en la ENIIM 2012. Todo ello con el fin hacer comparables los resultados de las encuestas¹⁷.

El primer resultado relevante que se encuentra es que el número de empresas que invierten en actividades de innovación aumentó en 0.9 puntos porcentuales. Para el periodo 2009-2011, el 77.5% de las empresas invertían en actividades de innovación, mientras que para el periodo de la ENIIM 2015, aquel porcentaje aumentó en 78.9%.

Gráfico 38

Empresas Manufactureras que realizaron al menos una actividad de innovación



Nota: Resultado del análisis de 484 empresas que respondieron a la ENIIM 2012 y ENIIM 2015 considerando los 9 tipos de actividades de innovación y las 10 regiones consideradas en la ENIIM 2012. Los tamaños de empresa corresponden al año 2012.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

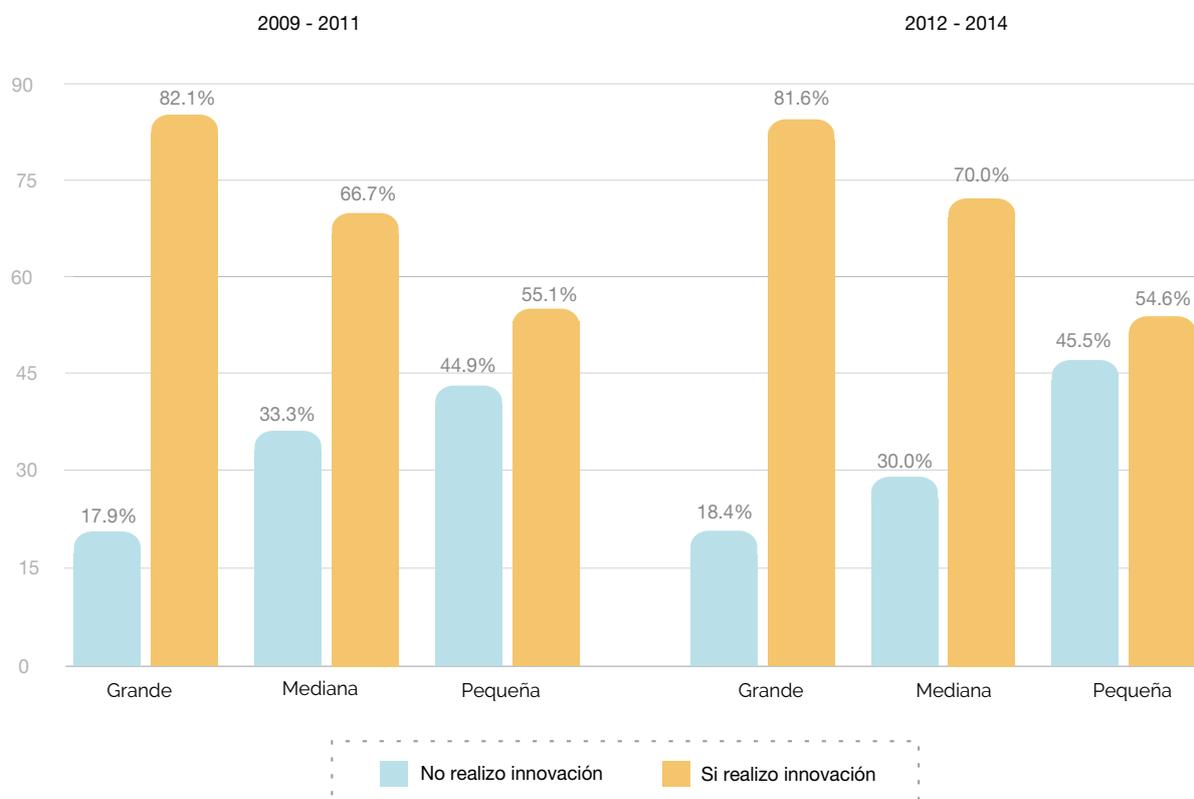
¹⁷ Sin embargo, esta es una aproximación para facilitar el análisis comparativo entre ambas encuestas, ya que originalmente no han sido concebidas bajo un enfoque panel (el panel construido de esta forma contiene empresas de mayor tamaño ya que la mortalidad es menor cuanto más grandes sean las empresas). Para el análisis por tamaño de empresa, se considera el tamaño inicial en el año 2012 de la empresa.

Luego, se puede apreciar que la evolución de la inversión en actividades de innovación no ha variado significativamente según el tamaño de la empresa, especialmente para empresas pequeñas y grandes. En el caso de la mediana empresa, se registra una variación positiva de 3.3 puntos porcentuales entre ambas encuestas. Cabe resalta que se considera el

tamaño de la empresa correspondiente al año 2012 para el análisis comparativo, por lo que algunas empresas podrían haber aumentado significativamente su nivel de ventas, lo que explicaría parte de este incremento en la inversión en actividades de innovación en la categoría de medianas empresas.

Gráfico 39

Empresas Manufactureras que realizaron al menos una actividad de innovación según tamaño



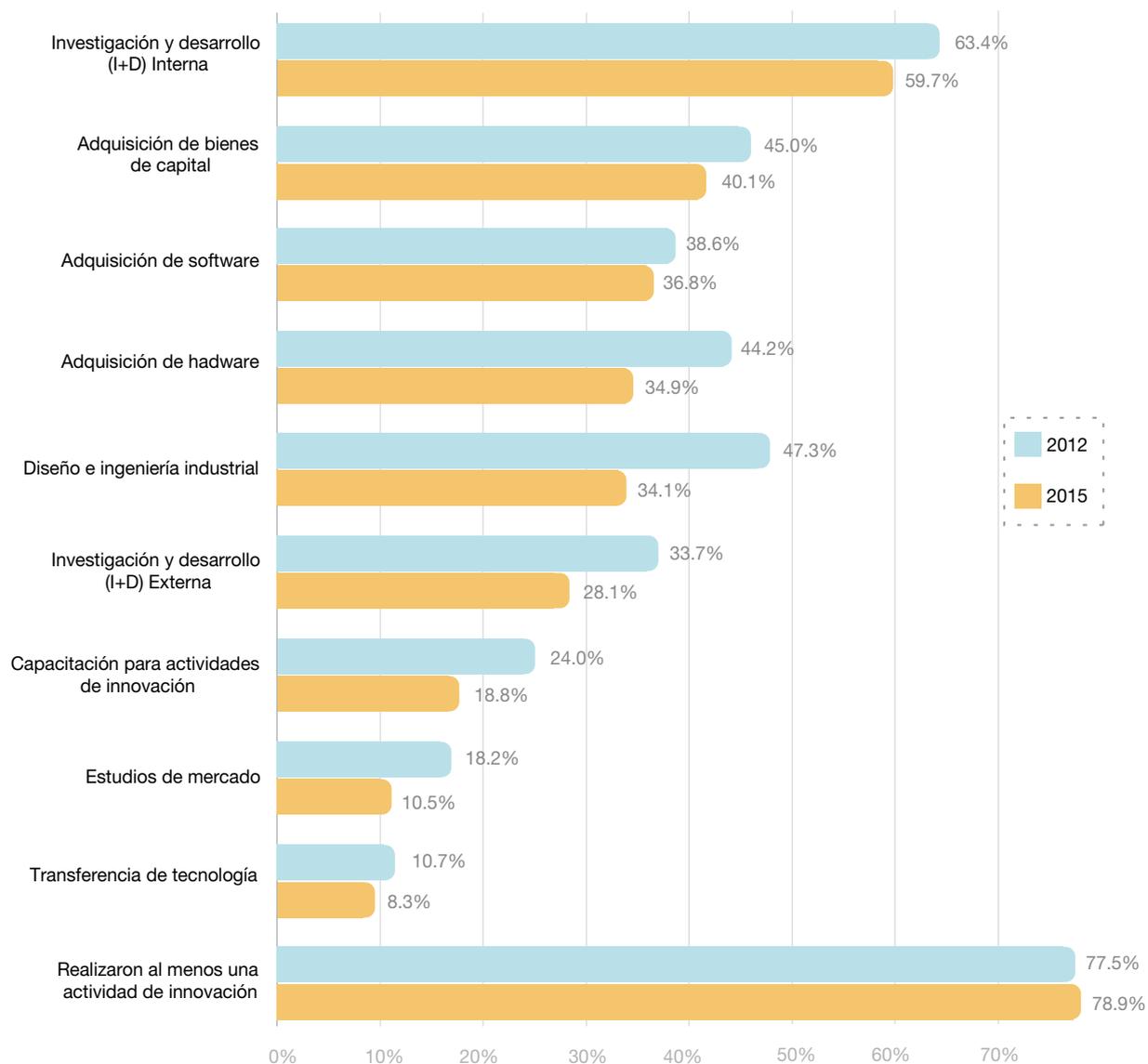
Nota: Resultado del análisis de 484 empresas que respondieron a la ENIIM 2012 y ENIIM 2015 considerando los 9 tipos de actividades de innovación y las 10 regiones consideradas en la ENIIM 2012. Los tamaños de empresa corresponden al año 2012.
 Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
 Elaboración: PRODUCE – DEMI

Por otro lado, al evaluar el porcentaje de empresas que realizaron actividades de innovación se puede observar que el número de empresas que invirtieron en actividades de innovación en el 2012, no lo hicieron en la misma proporción para el 2015. En efecto, se registra mayores caídas de inversión en transferencia

de tecnología, capacitación para actividades de innovación y estudios de mercado. Sin embargo, se aprecia que hay más empresas que invirtieron en al menos una actividad de innovación lo cual indica que hay un interés mayor en innovar, pero que no en invertir al mismo tiempo por invertir en diferentes actividades.

Gráfico 40

Empresas Manufactureras que realizaron actividades de innovación



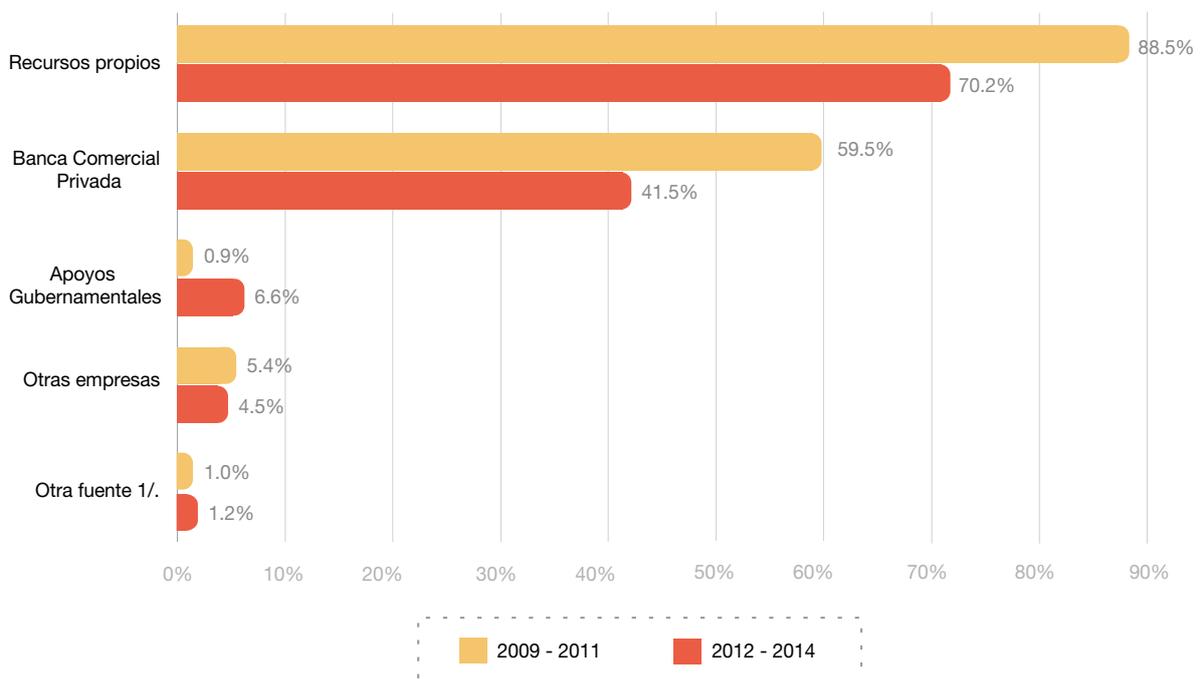
Nota: Resultado del análisis de 484 empresas que respondieron a la ENIIM 2012 y ENIIM 2015 considerando los 9 tipos de actividades de innovación y las 10 regiones consideradas en la ENIIM 2012. Los tamaños de empresa corresponden al año 2012.
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

En cuanto a las fuentes de financiamiento, se puede observar que tanto los recursos propios como la banca comercial privada se han mantenido como las principales fuentes para el financiamiento de las actividades de innovación. Sin embargo, es notable cómo el apoyo del Estado ha ganado mayor participación en las fuentes de financiamiento. En efecto, para el periodo de estudio de la ENIIM 2012 el apoyo gubernamental sólo representaba el 0.9% del financiamiento total, mientras que para el periodo de la ENIIM 2015 esa participación aumentó a 6.6%.

Ante ello, cabe señalar que la participación del Estado es clave para la creación de climas favorables de inversión ya sea para atraer activos de conocimiento o promover la actividad comercial innovadora (Mullin, 2002). En ese sentido, el PNUD (2009) señala que el Estado debe ser un agente innovador, ya sea como ejecutor, promotor o difusor de iniciativas creativas que ayuden al desarrollo del país. Es por ello que el Estado proporciona diferentes programas y servicios a la innovación.

Gráfico 41

Evolución de las fuentes de financiamiento utilizadas para la realización de actividades de innovación



Nota: Resultado del análisis de 484 empresas que respondieron a la ENIIM 2012 y ENIIM 2015 considerando los 9 tipos de actividades de innovación y las 10 regiones consideradas en la ENIIM 2012. Los tamaños de empresa corresponden al año 2012.
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012 y 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

4

Comparación de indicadores de innovación con otros países

En esta sección, se analizarán los principales indicadores asociados a la innovación en diferentes países del mundo con el fin de identificar el grado de desarrollo del sistema de innovación peruano. Para realizar el análisis comparativo, se han utilizado distintas fuentes de información de instituciones internacionales como el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD por sus siglas en inglés), la oficina de estadística de la Unión Europea (Eurostat), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

(Unesco por sus siglas en inglés). Se incluye el análisis de los principales socios comerciales de la economía peruana, así como los países más representativos que pertenecen a la OECD, en el marco del Programa País para el ingreso del Perú a este organismo de cooperación internacional en el 2021. Se prioriza la inclusión de países en desarrollo, especialmente de la región latinoamericana. Para el caso peruano, la mayor fuente de información es la Encuesta de Innovación de la Industria Manufacturera (2015), debido a que no se cuenta con una base de datos similar para todos los sectores productivos peruanos¹⁸.

4.1. Gasto en investigación y desarrollo

Como se ha mencionado en las secciones previas, la innovación es la introducción de alguna novedad o significativa mejora en el mercado, para lo cual se realizan, entre otras, actividades de desarrollo científico, tecnológico y/o a nivel de organizaciones y actividades comerciales. En un contexto global, la innovación de un país puede jugar un rol fundamental al convertirse en un bien público en el mundo: los otros países pueden aplicar el nuevo conocimiento a sus propios procesos económicos sin rivalizar entre ellos, a excepción de la existencia de patentes u otros métodos formales de protección a la innovación. Lo cierto es que a medida que la innovación en un determinado país aumenta, el mundo se beneficia gracias a la ampliación de la frontera de posibilidades de producción.

De manera particular, el gasto en investigación y desarrollo (I+D) es un catalizador importante para generar innovación. De acuerdo al Manual de Frascati (2002), las actividades de investigación y desarrollo comprenden todo trabajo creativo empleado para ampliar la acumulación de conocimiento y su respectiva aplicación. En esta categoría se incluyen tres conceptos: la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental. Por ello, se establece que la I+D puede ser considerada como una actividad de innovación, pero no todas las actividades de innovación son consideradas como I+D; ya que la innovación es un concepto más amplio que incluye otras actividades como la adquisición de conocimiento existente, maquinaria, equipos y otros bienes de capital, capacitación, marketing, diseño y desarrollo de software.

¹⁸ Cabe resaltar que los datos de innovación no corresponden al mismo período de tiempo, ya que corresponden a las encuestas de innovación de cada país, las cuales no se realizan en el mismo año de forma transversal. Sin embargo, se han buscado los datos temporalmente más próximos, cuyos períodos de referencia serán señalados en los gráficos de esta sección.

Cada país presenta diferentes tipos de innovación dependiendo de la etapa de desarrollo en la cual se encuentra. Un estudio elaborado por la OECD (2012) identifica que las etapas tempranas de desarrollo se caracterizan por la adopción de tecnología extranjera, mientras que las políticas de investigación y desarrollo en alta tecnología se presentan, principalmente, en los países desarrollados gracias a la activa participación del sector privado. Los países de ingreso medio adoptan una combinación entre estas políticas, donde en algunos casos se prefiere una fuerte inversión en investigación y desarrollo y la construcción de capacidades innovativas con el fin de alcanzar la frontera tecnológica de otros países desarrollados y evitar la trampa de ingresos medios. Incluso, en términos porcentuales sobre el PBI, el gasto en I+D en algunos países de ingreso medio puede ser mayor que lo registrado por países desarrollados con el objetivo de cerrar las brechas de innovación y acelerar el crecimiento económico.

Bloom, Schankerman, y Van Reenen (2013) identifican dos efectos compensatorios del gasto en I+D: (i) un efecto positivo del “spillover” (efecto derrame) de conocimiento y tecnología y (ii) un efecto negativo sobre la rentabilidad de algunas empresas a través de una mayor competencia. Los autores encuentran que el retorno social del gasto en I+D es significativamente mayor que el retorno privado, lo que termina por generar efectos positivos sobre el crecimiento económico de la economía estadounidense, tras utilizar un panel de empresas entre los años 1981 y 2001.

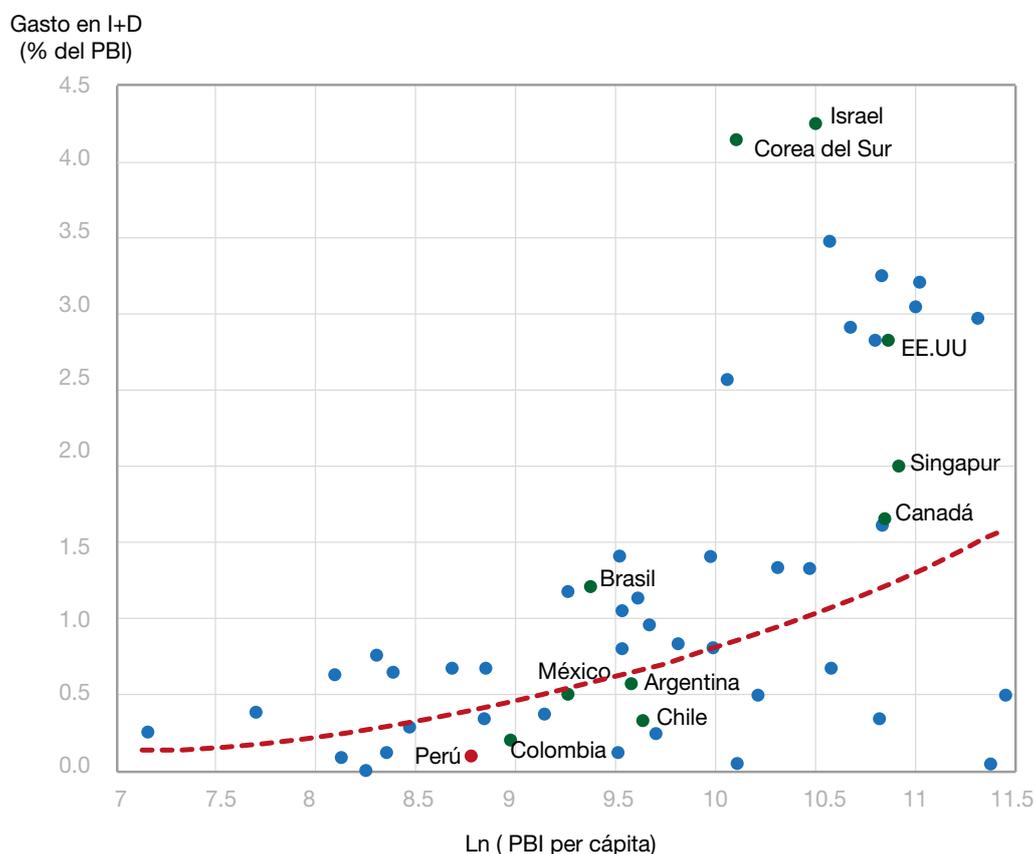
Como medio para generar nuevo conocimiento y su respectiva aplicación, el gasto en I+D genera importantes avances en el incremento de la frontera de posibilidades productivas de un país. Así, con los datos de varios países recopilados por el Banco Mundial para el año 2013, se encuentra una relación positiva entre el gasto en investigación y desarrollo (I+D) como porcentaje del PBI –conocido también como intensidad en I+D- y el PBI per cápita.



Gráfico 42

Gasto en I+D como porcentaje del PBI y PBI per cápita

(Porcentaje y logaritmo neperiano en US\$)



Fuente: Perú (CCL, 2010), otros países (Banco Mundial, 2013)
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Además, se detecta que el Perú se encuentra rezagado en este indicador, incluso con una intensidad en I+D por debajo de otros países con menor ingreso per cápita. La intensidad en I+D se eleva a 0.1% para el Perú, mientras que en países con menor PBI per cápita como Pakistán y Ucrania, la intensidad en I+D es mayor (0.3% y 0.8%, respectivamente).

El ranking de países con mayor intensidad en I+D está liderado por Israel (4.2%), país que ha implementado políticas para atraer centros de investigación de multinacionales en las últimas décadas, especialmente

en las ramas de genética, informática e industrias de alta tecnología. Por ello, es uno de los países con mayor número de publicaciones per cápita y patentes registradas. Tras Israel, se ubican la mayor parte de los países desarrollados (en promedio, los países de la OECD poseen un indicador de intensidad en I+D equivalente a 2.4%). Además, los países europeos se han mantenido a la vanguardia de los últimos avances en conocimientos y tecnología, pero con cierta pérdida de gasto en este rubro tras el estallido de la crisis europea de la deuda a partir del año 2008. Por el contrario, algunos países asiáticos han incrementado

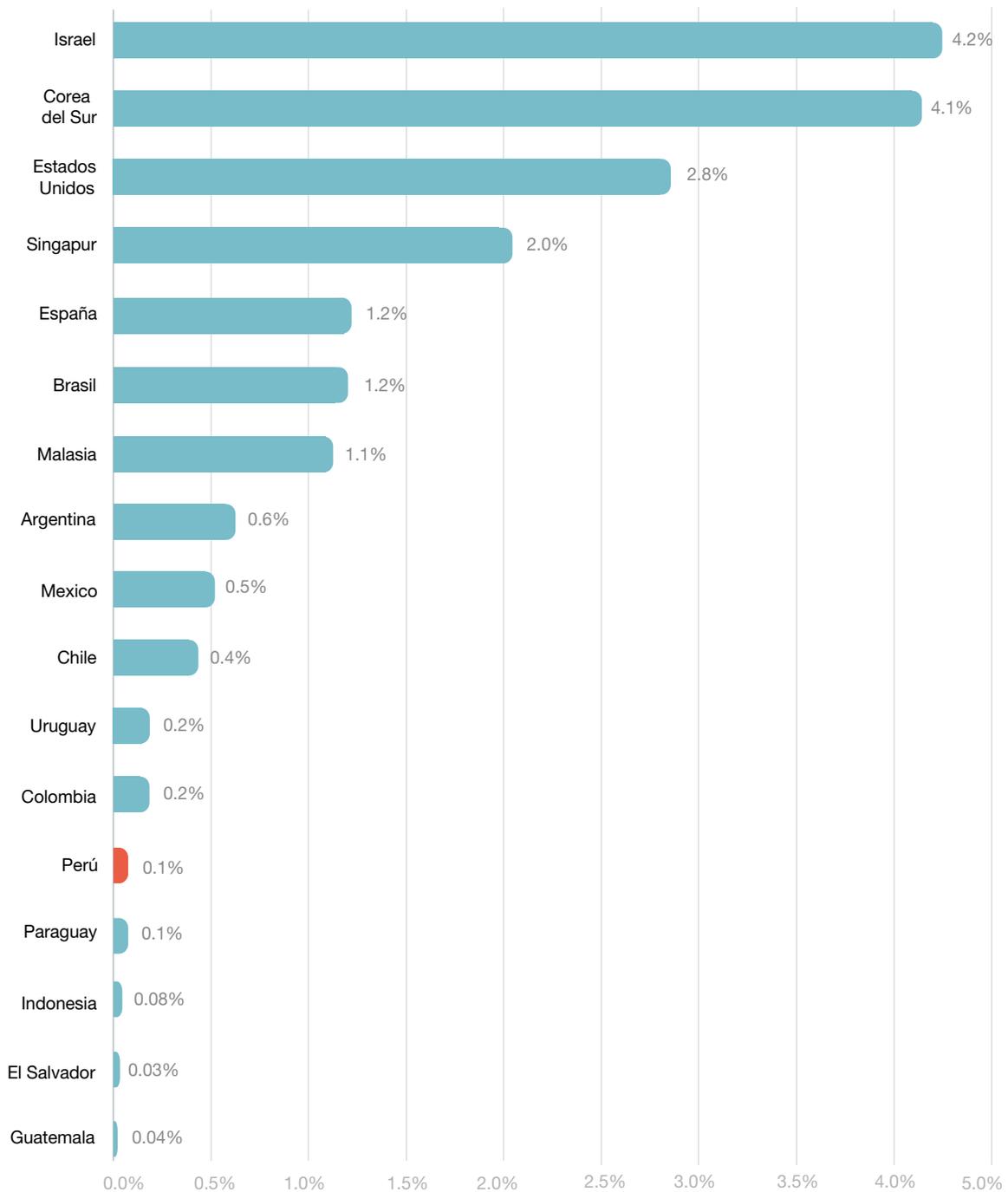
su intensidad en I+D, tales como Singapur y Malasia, con el objetivo de ganar competitividad en las últimas décadas tras la mejora de su desempeño exportador,

en contraste con Indonesia, país del sudeste asiático cuyo desarrollo aún es incipiente.

Gráfico 43

Gasto en I+D como porcentaje del PBI

(En porcentaje)



Fuente: Perú (CCL,2010), otros países (Banco Mundial, 2013)
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Por su parte, Brasil es el país latinoamericano con mayor intensidad en I+D, mientras que otros países como Chile y Colombia se encuentran también en mejor ubicación que el caso peruano. Por el contrario, Paraguay, Guatemala y El Salvador aún se encuentran rezagados respecto al gasto de intensidad de I+D del Perú.

En la actualidad, el avance de la innovación se ha convertido en un componente importante en la determinación de la competitividad y el progreso económico en los diferentes países, especialmente en el fomento de producción de bienes con alto valor agregado. Por ejemplo, la intensidad en I+D, uno de los tipos de gasto en innovación, es significativamente mayor en Chile respecto a Perú. Esto ha permitido

que el país chileno aproveche los bajos costos de sus recursos naturales para el desarrollo de algunas industrias intensivas en creación y adopción tecnológica como los sectores de químicos y maquinaria metalmecánica. Incluso, Chile ocupa el primer lugar en Latinoamérica como generador de impacto a la innovación global, en la medida que sus políticas económicas y comerciales fomentan la innovación en otros países (Ezell et al, 2016). Pese a ello, a nivel mundial, Chile tan sólo alcanza el puesto 40 de 56 países analizados según un ranking elaborado por la Fundación para la Tecnología de la Información e Innovación, lo que resalta las importantes brechas en innovación entre los países latinoamericanos con respecto a los países desarrollados.

4.2. Tipo de innovación

Para las empresas, la innovación implica la posibilidad de transformar ideas y conocimientos en ventajas económicas para su propio beneficio, lo que finalmente impacta en un mayor crecimiento de la productividad, el ingreso a nuevos mercados o la ganancia de participación de mercado (BID, 2010). Pese a estos beneficios, el gasto en innovación de las empresas latinoamericanas generalmente está destinado a la adquisición de maquinarias con tecnologías avanzadas. Esto contrasta con lo que ocurre en los países desarrollados, donde una parte importante del gasto en innovación de las empresas está enfocado

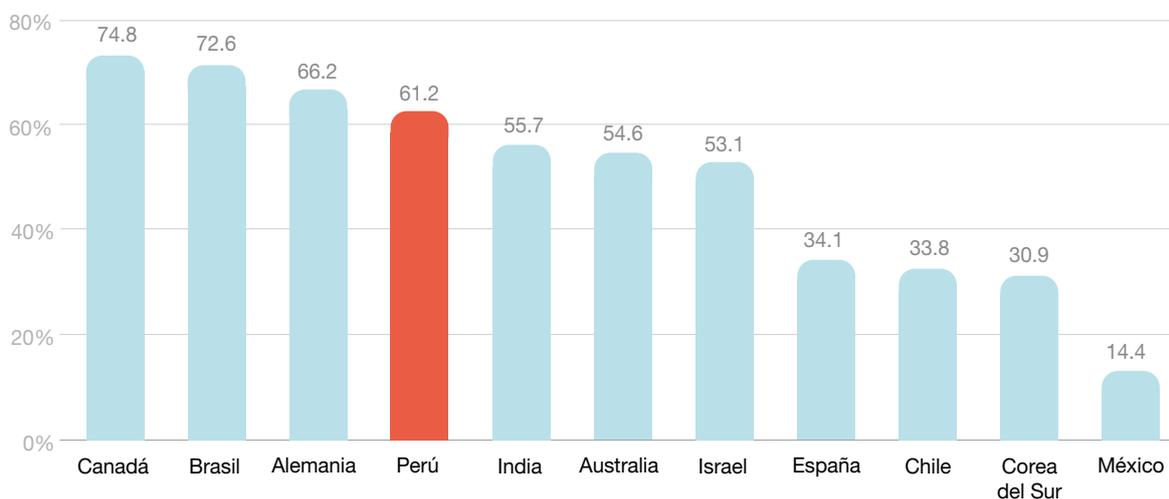
en investigación y desarrollo, lo cual facilita la transferencia de conocimientos y tecnologías.

Las empresas que desarrollan actividades de innovación reciben el nombre de empresas innovativas. En el caso peruano, el número de empresas innovativas asciende al 61.2% del total de las empresas manufactureras en el periodo 2012-2014, lo que ubica al Perú por encima de lo registrado en países más desarrollados como Corea del Sur o Australia, según cifras de la OECD¹⁹.

¹⁹ Para el caso del Perú, se utilizó la Encuesta de Innovación en la Industria Manufacturera 2015 (periodo de análisis de 2012-2014). Para las cifras internacionales, se hizo uso de los datos de la OECD respecto a las Encuestas de Innovación de los siguientes países miembros (con sus respectivos años de referencia): AUS: 2012-13, AUT: 2010-12, BEL: 2010-12, CAN: 2010-12, CHE: 2010-12, CHL: 2009-10, CZE: 2010-12, DEU: 2010-12, DNK: 2010-12, ESP: 2010-12, EST: 2010-12, FIN: 2010-12, FRA: 2010-12, GBR: 2010-12, HUN: 2010-12, IRL: 2010-12, ISR: 2010-12, ITA: 2010-12, JPN: 2009-11, KOR: 2011-13, LUX: 2010-12, MEX: 2010-11, NLD: 2010-12, NOR: 2010-12, POL: 2010-12, PRT: 2010-12, SVK: 2010-12, SVN: 2010-12, SWE: 2010-12, TUR: 2010-12, BRA: 2009-11, RUS: 2011-13, LVA: 2010-12, IND: 2010-11. Esta base de datos ha sido homologada por la OECD teniendo en cuenta las diferencias respecto a las tasas de respuesta y los métodos utilizados en cada país (OECD, 2013). Sólo se han considerado las cifras correspondientes al sector manufacturero.

Gráfico 44

Empresas Manufactureras que realizaron al menos una actividad de innovación (Como porcentaje del total de empresas manufactureras)



Fuente: OECD, Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Es preciso resaltar que la alta tasa de empresas innovativas en el Perú responde a la inclusión de actividades como la adquisición de bienes de capital como parte del esfuerzo de innovación. Según Banco Interamericano de Desarrollo (2010), el gasto en bienes de capital como actividad de innovación se ubica entre el 50% y el 81% del gasto total en innovación para los países latinoamericanos, por encima de lo registrado por los países miembros de la OECD (en el rango entre 10% y 40%). Entonces, en los países de la

OECD, se observa que el mayor gasto en innovación es en I+D. Además, el estudio del BID (2010) también señala que el concepto de innovación es más amplio en el caso de los países con mayor experiencia en la realización de encuestas de innovación, a medida que las empresas se van familiarizando con los conceptos y los formularios se van ajustando. En el caso del Perú, con apenas dos encuestas realizadas, aún el proceso de aprendizaje se encuentra en una etapa inicial.

4.2.1. Innovación tecnológica

De acuerdo al Manual de Oslo, la innovación tecnológica incluye tanto la innovación en producto como en procesos. La innovación en producto corresponde a la introducción en el mercado de un nuevo producto o uno significativamente mejorado²⁰;

mientras que la innovación en proceso se obtiene tras realizar cambios significativos en las técnicas, materiales y/o programas informáticos empleados durante el proceso productivo y distribución de los productos. Estos cambios incluyen modificaciones

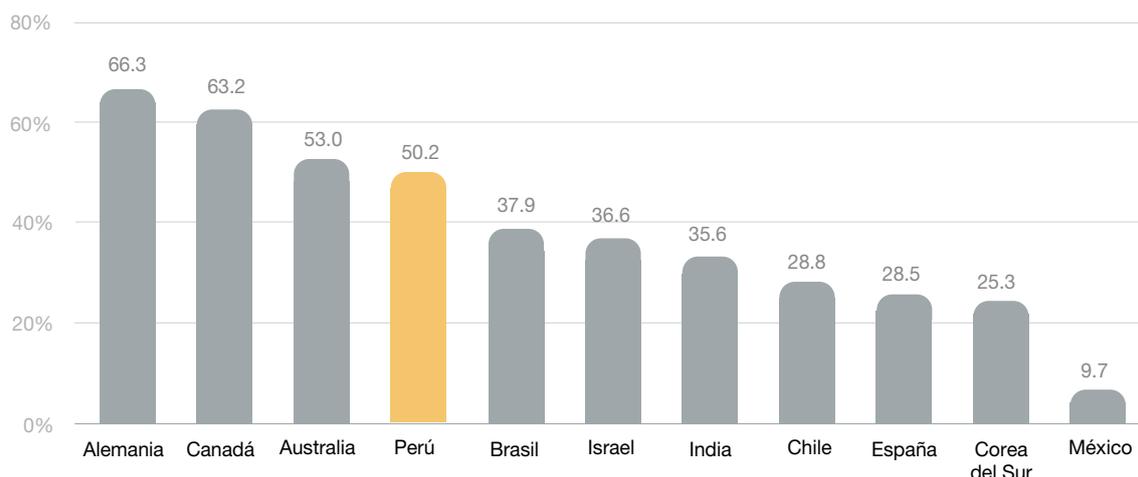
²⁰ Un nuevo producto incluye aquel cuyas especificaciones técnicas, componentes, facilidad de uso, materiales o características funcionales difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores de la empresa; mientras que un producto mejorado es aquel previamente existente pero cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida, de acuerdo al Manual de Oslo (OECD, 2005).

significativas en técnicas, en el proceso de elaboración de productos o la prestación de servicios, como resultado de utilizar nuevos equipos, nuevos insumos,

nuevas soluciones tecnológicas o de introducir cambios de *software* en la organización del proceso productivo.

Gráfico 45

Porcentaje de empresas manufactureras que realizaron innovación tecnológica



Fuente: OECD, Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

A partir de los datos comparativos internacionales, se obtiene que el Perú posee una importante participación de las empresas en innovación en productos o en procesos, nuevamente debido a la importante inversión en adquisición de capital. La innovación tecnológica es el reflejo de una fuerte competencia de los productores peruanos, lo cual los obliga a aumentar constantemente la eficiencia en su proceso productivo, aunque la mayor parte de las actividades son de transferencia de tecnología a través de compra de bienes de capital. Incluso, la preferencia por actividades de transferencia tecnológica se incrementó tras la liberalización de mercados de los años noventa en algunas economías latinoamericanas con debilidades en aspectos institucionales y de capacidades productivas (Cimoli y Katz, 2003).

Otra razón que podría estar justificando este elevado ratio de innovación tecnológica²¹ es que tiene efectos positivos directos sobre el nivel de ventas de la empresa. En cambio, la inversión en procesos y otros tipos de innovación toma más tiempo para tener efectos significativos sobre variables relevantes. Incluso, para el caso chileno, se encontró que no se tiene evidencia que la innovación en procesos afecte significativamente el empleo en las empresas manufactureras (Lauterbach y Benavente, 2009).

En otros países más desarrollados como España, Israel y Corea del Sur, la innovación no tecnológica es más frecuente en las empresas manufactureras. Esta incluye la innovación en organización y en comercialización.

²¹ Esta cifra incluye a las empresas que realizaron innovaciones tecnológicas, incluso sin haber obtenido resultados o en proceso trunco en ese período, debido a que la base de datos internacional considera este criterio.

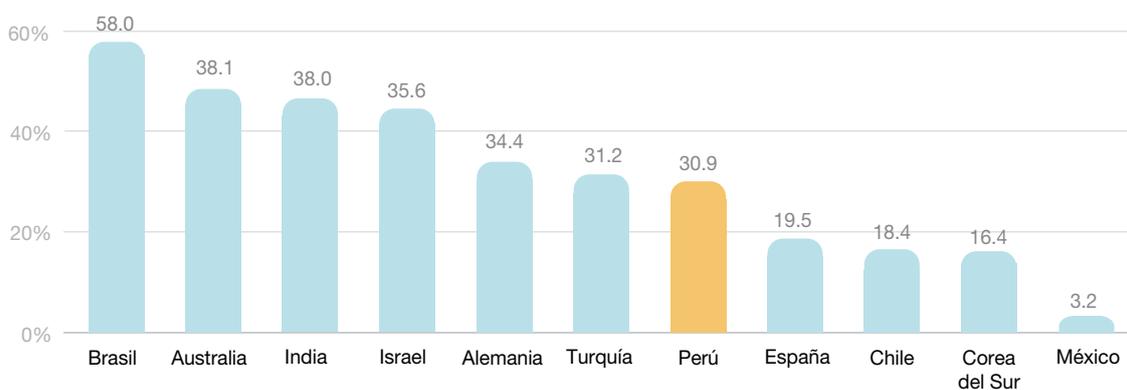
4.2.2. Innovación en organización

Este tipo de innovación incluye la introducción de cambios significativos en la forma de organización y gestión de la empresa, ya sea para cambiar las prácticas de la empresa, la organización del lugar del trabajo, al interior de la firma, o del modo de vincularse con el exterior. Generalmente, responde a la toma de decisiones estratégicas tomadas por la dirección de la empresa para complementar las innovaciones en procesos, sin incluir las fusiones o adquisiciones de otras empresas, lo cual tiene un impacto positivo sobre el crecimiento de la productividad (Brynjolfsson y Hitt, 2000; Murphy, 2002).

Para el caso peruano, este indicador asciende a 30.9%, lo cual es similar a lo que ocurre en la mayoría de países en Latinoamérica y el Caribe. En cambio, los países desarrollados y emergentes presentan una proporción más significativa de empresas orientadas a la innovación en organización. Esto se debe a que la innovación en organización no es tan evidente como la aparición de una nueva máquina más eficiente en el mercado. En efecto, este tipo de innovación requiere de un alto conocimiento del funcionamiento de la empresa. Además, se trata de cambios rápidos dentro de la firma que, en un primer momento, podrán generar una caída en la productividad de la empresa, pues los efectos pueden verse a mediano plazo (BID, 2010 b).

Gráfico 46

Porcentaje de empresas manufactureras que realizaron innovación en organización



Fuente: OECD, Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

4.2.3. Innovación en comercialización

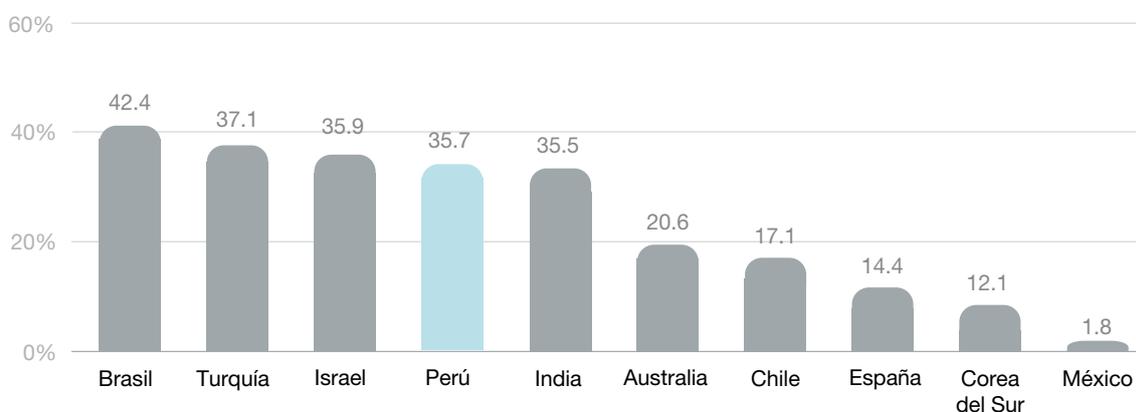
Este tipo de innovación corresponde a las actividades de introducción de nuevos conceptos o estrategias de comercialización que difieren significativamente de los previamente existentes en la empresa y no hayan sido utilizados antes. Según lo señalado en el Manual de Oslo (2005), este tipo de innovación excluye cambios estacionales o regulares en los métodos de comercialización.

La innovación en comercialización permite complementar innovaciones de producto y el acceso a los actuales o nuevos clientes, disminuyendo los costos de transacción y aumentando los potenciales ingresos de la empresa (BID, 2010). Este tipo de innovación también suele tener un impacto directo en el precio de venta, aunque implica un mayor tiempo de implementación que las innovaciones en producto pues implica la adecuación de las relaciones externas de la empresa.

En esta categoría, las empresas peruanas también quedan rezagadas respecto a otros países como Brasil e India. Por el contrario, la economía peruana posee un mayor porcentaje de empresas manufactureras dedicadas a la innovación en comercialización que economías intensivas en esfuerzo innovador como Japón y Corea del Sur. Este resultado responde a que la percepción que las empresas latinoamericanas tienen sobre el concepto de innovación es más amplia que la que posee los países con mayor experiencia en la realización de encuestas de innovación, como los países desarrollados miembros de la OECD (BID, 2010).

Gráfico 47

Porcentaje de empresas manufactureras que realizaron innovación en comercialización



Fuente: OECD, Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

En Latinoamérica y otros países con pocos años de experiencia realizando encuestas de innovación, esta definición puede incluir cambios menores en productos o la adopción de tecnologías desarrolladas por otras empresas, lo que podría generar errores en las cifras obtenidas. A medida que dichas encuestas se repitan de manera periódica durante cierto tiempo y con una metodología similar, el grado de comparabilidad aumentará progresivamente.

Además, el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) podría permitir la expansión de la innovación en comercialización en

estas economías rezagadas, a la par de la aplicación de estrategias dinámicas de internacionalización. Las TIC benefician a las empresas no sólo gracias a la mejora de la eficiencia en sus procesos productivos, sino también a través de nuevos enfoques de comercialización que permiten ampliar el alcance de nuevos mercados. Un ejemplo de ello es el cada vez más extendido uso del comercio electrónico para facilitar las transacciones internacionales (UNCTAD, 2015).





Impacto de la innovación sobre la productividad del sector manufacturero

5.1. Introducción

Como se ha mencionado previamente la relación entre productividad e innovación constituye un tema de estudio desde los primeros trabajos presentados por Schultz (1953) y Griliches (1958). Desde ese entonces, se ha generado un considerable número de trabajos empíricos y teóricos al respecto (Álvarez, et al., 2011). En alguno de los modelos teóricos más recientes, se ha atribuido un rol fundamental a la inversión en actividades de innovación como impulso de la productividad y, por lo tanto, del crecimiento económico. La mayor parte de los trabajos empíricos sobre la relación entre actividades innovadoras y la productividad se han centrado en los países desarrollados. Los estudios existentes en los países en desarrollo son en su mayoría cualitativos, sin poder inferir patrones estadísticos claros. Por ello, se deriva la gran importancia que tiene, en el caso de los países en desarrollo, disponer del mayor número posible de estudios específicos por país.

El objetivo de este capítulo es contribuir a una mejor comprensión sobre la relación que existe entre la inversión en actividades de innovación y la productividad. En el caso del Perú resulta interesante por diversos motivos. Primero, porque Perú ocupa una posición rezagada en cuanto a iniciativas para innovar: el gasto en I+D representa en promedio el 0.45% de las ventas y el 4.6% del gasto en actividades de innovación a nivel empresarial²², por debajo de los porcentajes registrados por los países de la OECD. En segundo lugar, a la fecha aún no se ha elaborado un

trabajo de investigación que explique la relación entre productividad e innovación tomando como fuente de información las encuestas sobre innovación en la industria manufacturera peruana.

Este trabajo utiliza una metodología de estimación desarrollada por Crépon, Duguet y Mairesse (1998), conocido como el modelo CDM (las iniciales de sus autores), para analizar la relación empírica entre la inversión en actividades de innovación, los resultados de la innovación y la productividad en las empresas peruanas del sector manufacturero. Este enfoque se basa en un modelo multiecuación en el cual se tiene en cuenta todo el proceso de innovación. En este modelo se consideran los determinantes de las decisiones de las empresas para adoptar iniciativas orientadas a la innovación, los resultados de esas iniciativas y sus repercusiones en la productividad. Los datos utilizados proceden de la Encuesta Nacional de la Industria Manufacturera 2015, la cual contiene información cuantitativa y cualitativa para el periodo comprendido entre los años 2012 y 2014.

Entender los principales determinantes para la decisión de innovar, la intensidad del gasto en innovación y la obtención de resultados no sólo direcciona el desempeño de las empresas a nivel sectorial, sino que también sirve de guía a los encargados de hacer política y lograr un mejor desempeño industrial para la economía peruana.

²² Cifras para el año 2014, usando la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015.

5.2. Evidencia empírica

Crepon, Duguet y Mairesse (1998) estudiaron la relación entre productividad, innovación e investigación a nivel de firmas. Para ello introdujeron tres nuevos aspectos: (i) un modelo estructural que explica la productividad mediante el resultado de la innovación, y la innovación como resultado de la investigación; (ii) nueva data para las firma manufactureras francesas, incluyendo el número de patentes e indicadores de demanda *pull* y tecnología *push*; (iii) métodos econométricos para corregir el sesgo de selección y simultaneidad. Los resultados del trabajo muestran que la probabilidad de realizar innovación en I+D para una empresa aumenta con su tamaño (medido por el número de trabajadores), su cuota de mercado y diversificación, y con indicadores de demanda *pull* y tecnología *push*. En tanto, el esfuerzo innovador (gasto en I+D por trabajador) aumenta con las mismas variables, excepto con el tamaño de la empresa, dado que esta variable fue excluida para mejorar la especificación del modelo. El resultado de la innovación de la empresa, medido por el número de patentes o las ventas en innovación, incrementa con el esfuerzo innovador, y con los indicadores de demanda *pull* y tecnología *push*. Finalmente, los autores encuentran que la productividad de la empresa se correlaciona de positivamente con mayores resultados de innovación.

Por otra parte, Benavente H. (2005) investiga los determinantes de las actividades de Investigación y Desarrollo y su impacto sobre la innovación tecnológica y la productividad de las plantas manufactureras en Chile para los años 1995, 1998 y 2001, usando micro data de las encuestas de innovación. Para ello estima un modelo que incluye tres ecuaciones: (i) la ecuación de investigación, la cual vincula la decisión de invertir en I+D y el esfuerzo innovador con sus determinantes, (ii) la ecuación de innovación, la cual relaciona la investigación con el éxito innovador y, (iii) finalmente, la relación de productividad que asocia la innovación con la producción de la firma. Para describir el comportamiento de la ecuación de investigación, el autor utiliza un modelo Tobit generalizado con dos ecuaciones: la primera ecuación modela la decisión de la firma por comprometerse en actividades de investigación, y la segunda ecuación determina la magnitud de la inversión en estas actividades (esfuerzo innovador). Adicionalmente, aplica



dos restricciones de exclusión entre la primera y segunda ecuación con el fin de hacerlas identificables. Para estimar la ecuación de investigación, utiliza tres conjuntos de variables: (i) características de la firma, (ii) condiciones de demanda, y (iii) condiciones de oferta.

En el conjunto de las características de una firma, destaca el empleo en el periodo inicial, las exportaciones por trabajador en el periodo inicial, la inversión en maquinaria y equipo por trabajador en el periodo inicial, la inversión en licencias por trabajador en el periodo inicial, presencia de capital extranjero en la empresa en el periodo inicial, y el monto per cápita de los subsidios a investigación que la empresa manifiesta haber obtenido para sus proyectos de investigación²³. Las condiciones de la demanda están compuestas por tres variables categorías: (i) la primera se refiere a si los clientes han sido importantes como suministradores de ideas para el proyecto de investigación de la firma; (ii) la segunda si lo han sido los competidores en una forma cooperativa; y (iii) la tercera si corresponden a los competidores en una forma no cooperativa (copia). En las condiciones de la oferta, se considera si la oferta tecnológica de las instituciones públicas o privadas ha sido importante como suministrador de ideas.

Luego, se estima la ecuación de innovación. En este caso, la probabilidad de que una empresa innove en producto o proceso se estima en función del gasto acumulado en investigación por la empresa a lo largo del periodo de cada encuesta, y por las mismas variables que son usadas en la ecuación de investigación, excepto la variable que representa la obtención del financiamiento público. Finalmente, se estima la ecuación de productividad²⁴ laboral, para la cual sigue lo estándar en la literatura que es una función de producción Cobb-Douglas aumentado con capital físico, empleo, composición de la fuerza de trabajo

y una medida del output de innovación, estimado tanto por las variables de categorías de productos y procesos como por la variable de participación de ventas Innovativas. Vale la pena mencionar que, en todas las regresiones se incorpora un conjunto de variables *dummies* sectoriales con dos dígitos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), lo cual permite capturar otros efectos específicos a nivel de rama.

Los resultados de este trabajo muestran que el gasto privado en I+D presenta una persistencia importante en el tiempo. Además, el tamaño de la planta productiva es un buen predictor del monto gastado en este tipo de actividades. Por su parte, el éxito de las innovaciones tecnológicas está fuertemente determinada por los esfuerzos en I+D, el tamaño de la planta así como de la capacidad de observación tanto interna como externa de fuentes de ideas novedosas. Finalmente, la productividad de las plantas en el mediano plazo es positivamente afectada por mejoras tecnológicas importantes y, en forma particular, si ha existido algún grado de apoyo público en su financiamiento. En efecto, los resultados mostraron que por cada dólar recibido de apoyo público, la productividad de las firmas beneficiarias mejoró, en promedio, el equivalente a cinco dólares.

Crespi y Zúñiga (2010), usando un modelo CDM, también estudiaron la relación de los determinantes de la innovación tecnológica y su impacto en la productividad laboral para seis países de América Latina: Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá, y Uruguay. Para ello utilizaron micro data de las encuestas de innovación de los países mencionados. Consideran como determinantes de la propensión a innovar: el nivel de exportaciones, la participación de capital extranjero, los derechos de propiedad intelectual (patentes), y el tamaño de la empresa (este último medido por el logaritmo del número de

²³ Para evitar una tautología esta variable sólo la consideran en la segunda etapa.

²⁴ Medido como el logaritmo del valor agregado por empleado.



trabajadores). En tanto, como determinantes del esfuerzo innovador²⁵, si la empresa realizó acciones de cooperación con otras empresas o instituciones, si la empresa accedió al financiamiento público, y la naturaleza del tipo de fuente de información que utilizó la empresa para realizar sus respectivas actividades de innovación, tales como fuentes de mercado, científicas, y otras fuentes. Luego, los autores modelan la probabilidad de que una empresa logre tener resultados provenientes de la innovación tecnológica en función de los determinantes la decisión de invertir en innovación (excepto la variable de derechos de propiedad intelectual), y además se incluye la predicción del esfuerzo innovador. Finalmente, estiman el impacto de la innovación en la productividad laboral. Para ello utilizan como regresores la predicción de la probabilidad de la etapa anterior, el tamaño de la empresa, la innovación no tecnológica, y el capital físico por trabajador.

Los resultados del trabajo de Crespi y Zúñiga también reportan que las empresas de mayor tamaño son más propensas a realizar actividades de innovación.

Algo similar se observa para el caso de las firmas exportadoras, especialmente para aquellas economías cuyas exportaciones son más intensivas en tecnología e innovación (Argentina, Chile y Colombia). Por otro lado, las empresas con mayor participación de capitales extranjeros, aquellas con experiencia en el uso de patentes o aquellas que recibieron financiamiento público para desarrollar actividades de innovación son más intensivas en innovación. Adicionalmente, se confirma que la probabilidad de introducir innovación tecnológica (producto o proceso) aumenta cuando mayor es el esfuerzo innovador por empleado, y el tamaño de la empresa. Ambos resultados son estadísticamente significativos para todos los países analizados. Finalmente, la evidencia de este trabajo confirma un impacto positivo proveniente de la innovación tecnológica sobre la productividad laboral para todos los países, excepto para Costa Rica. En el caso de la innovación no tecnológica (actividades de organización y comercialización), se registra un aumento de la productividad en Argentina y Colombia, mientras que en el resto de países esta variable no tiene un impacto significativo. Se encuentra una

²⁵ Medido como Logaritmo del gasto en actividades de innovación por trabajador.

relación positiva, estadísticamente significativa, entre el tamaño de la empresa y la productividad en los países de Colombia, Chile, y Uruguay. En el caso de Costa Rica se evidencia una relación negativa.

Posteriormente, Álvarez, Bravo, y Navarro (2011) estudiaron la relación entre la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la productividad en el sector manufacturero chileno usando datos de la Encuesta de Innovación Tecnológica de los años 1995, 1998, 2001 y 2004. El análisis se basó en un modelo multiecuacional (CDM) en que se considera todo el proceso de innovación y los determinantes de las decisiones empresariales de invertir en I+D, así como los resultados en innovación y sus efectos en la productividad. Los autores modelan la decisión de la empresa acerca de invertir o no en I+D en función de la relación entre exportaciones y ventas, las condiciones de apropiabilidad, el tamaño de la empresa y las oportunidades tecnológicas. Además, modelan el esfuerzo innovador²⁶ incluyendo todas las variables definidas anteriormente (excepto el tamaño), además de las siguientes variables: cooperación de la empresa con otras empresas y/o instituciones, si la empresa recibió financiamiento público, condiciones de demanda, y fuentes de información²⁷. La decisión de invertir en I+D y el esfuerzo innovador son estimadas mediante un modelo Tobit generalizado por máxima verosimilitud. Luego, mediante un modelo Probit, se estima la función de producción de conocimientos. Para ello, consideran como variables explicativas a la predicción del esfuerzo innovador, la inversión en maquinaria por empleado, las condiciones de demanda y el tamaño de la empresa. Finalmente, estiman el efecto de la innovación en la productividad laboral de la firma. Vale la pena mencionar que, en todas las ecuaciones se utilizan como controles variables *dummies* a nivel de división CIIU.

Los resultados de este trabajo muestran que: i) es más probable que las grandes firmas inviertan en I+D; ii) la intensidad del gasto en I+D incrementa la probabilidad de innovar en procesos, pero no afecta a la probabilidad de innovar en productos; iii) la menor “apropiabilidad” disminuye la probabilidad de innovar en procesos; iv) es más probable que la innovación en productos se introduzca desde las empresas de mayor tamaño, y v) la productividad aumenta con la innovación en procesos.

Por otro lado, Lambardi y Mora (2014) analizan empíricamente los determinantes de la decisión de innovar en las empresas manufactureras colombianas. Para ello usan datos de la segunda encuesta de desarrollo e innovación en tecnología de este país. A diferencia de los trabajos mencionados anteriormente, los cuales analizan por separado la innovación en productos y procesos, Lambardi y Mora consideraron que existe cierta complementariedad entre ambos tipos de innovación, de modo que la probabilidad de hacer una innovación en productos depende de la probabilidad de introducir una innovación en procesos y viceversa. Para solucionar dicho problema, estos autores estimaron un modelo probit bivariado para estimar conjuntamente los determinantes de la innovación en productos y procesos tomando en cuenta la correlación entre ellos. Los resultados corroboran que el proceso de innovación es interdependiente con una correlación cercana al 70%. Asimismo que la probabilidad de que las empresas colombianas inviertan en innovación de productos o procesos se incrementa cuando son medianas y grandes empresas, a medida que existen más fuentes de ideas (casa matriz, universidades, ferias y exposiciones). Finalmente, encuentran que la probabilidad de que las firmas inviertan en innovación de productos y de procesos se incrementa en un 2% cuando el capital extranjero es superior al 50%.

²⁶ Medido como el logaritmo del gasto en I+D (gasto total en actividades de innovación) por trabajador.

²⁷ El estudio considera seis fuentes de información: (i) fuentes internas de la empresa, (ii) fuentes internas del grupo al que pertenece la empresa, (iii) universidades, (iv) instituciones públicas, (v) proveedores y clientes, y (vi) competencia.

Para el caso peruano, Tello (2014) -basado en un modelo estándar CDM- analiza la relación entre actividades de ciencia, tecnología e innovación (STI) y la productividad laboral basado en la Encuesta de Ciencia, Tecnología e Innovación del 2004, realizada por el Consejo Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación (CONCYTEC) y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Los resultados muestran una vez más la importancia del tamaño de la empresa como determinante de su propensión a innovar y también de la intensidad de su esfuerzo innovador. La cuota de mercado de la empresa por otro lado, es un determinante positivo y significativo

únicamente para las firmas ubicadas en los sectores menos intensivos en tecnología. Además, la percepción de riesgos a la inversión en innovación o la percepción de prácticas anti competitivas en el mercado influyen negativamente sobre la propensión a innovar. La existencia de restricciones financieras reduce la intensidad del esfuerzo innovador; sin embargo, su efecto es poco significativo para los diferentes tipos de innovación. Por el contrario, el crecimiento del mercado potencia la ejecución de proyectos innovadores, particularmente en los sectores poco intensivos en tecnología.



5.3. Innovación y productividad: el modelo CDM

En esta sección, se sigue la línea de investigación empírica iniciada por el influyente estudio de Créspon, Duguet y Mairesse (1998), conocido como el modelo CDM. El enfoque se basa en un modelo multiecuacional en el cual se toma en cuenta todo el proceso de innovación y se consideran las decisiones de las empresas para adoptar iniciativas de actividades de innovación, así como el resultados de esas iniciativas y las repercusiones en la productividad.

El modelo de referencia consta de cuatro ecuaciones: (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 producción de conocimientos que vincula la intensidad de innovación a los resultados de la misma, y (iv) la función de producción (transformada mediante logaritmos), en que la productividad de la empresa se halla en función de los resultados de la innovación.

El presente análisis se basa en el método de estimación de Crespi y Zuñiga (2010) y Álvarez, Bravo, y Navarro (2011). En primer lugar, se realiza una estimación de un modelo Tobit generalizado en el cual se considera la decisión de invertir y el monto invertido en actividades de innovación. Luego, el valor previsto para el monto invertido en actividades de innovación se toma como variable explicativa en la función de producción de conocimientos. Por último, los valores previstos de los resultados de la innovación se utilizan como variables explicativas en la función de producción. Para estimar el modelo CDM, se utiliza la información de la Encuesta de Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015.

Inversión en actividades de innovación

El modelo CDM intenta corregir el problema de sesgo²⁸ de selección y endogeneidad en las funciones de innovación y productividad. La siguiente ecuación representa 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, 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. Se asume la siguiente ecuación de selección que describe si la firma decide hacer (y/o reportar) la inversión en innovación.

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

Donde ID_i es una variable binaria y representa la decisión de inversión en innovación. ID_i será cero para las firmas que no invierten en actividades de innovación, e igual a uno para las firmas si lo hacen. ID_i^* es una variable latente que expresa la decisión de inversión en innovación si ésta se ubica por encima de un umbral c , donde w es un vector de variables explicativas de la decisión de inversión en innovación, α es el vector de parámetros de interés y ε_i es un término de error.

²⁸ El problema de selección es que en cada periodo de tiempo, solamente nos quedamos con las empresas que reportaron inversión en actividades de innovación. Al eliminar las empresas con inversión nula en actividades de innovación se estaría sesgando la muestra.

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

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

En todas las estimaciones se diferencia entre innovación tecnológica e innovación no tecnológica. La innovación tecnológica, llamada también innovación en producto o proceso, está compuesta por nueve actividades: (i) actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) interna; (ii) adquisición de I+D externa; (iii) adquisición de bienes de capital; (iv) adquisición de Hardware; (v) adquisición de software; (vi) transferencia de tecnología; (vii) diseño e ingeniería industrial; (viii) capacitación para actividades de innovación; y (ix) estudios de mercado para introducción de innovaciones. En tanto, la innovación no tecnológica está compuesta por dos actividades: (i) organización, y (ii) comercialización.

A partir de la revisión bibliográfica, con el objetivo de modelar la decisión de la empresa acerca de si invertir o no en actividades de innovación, se consideran las siguientes variables:

- **Experiencia:** De acuerdo con Crespi y Katz (1999), la teoría schumpeteriana señala que el stock de conocimientos y experiencia acumulada por la empresa se asocian con su posición relativa respecto de su curva de aprendizaje particular. En este trabajo nos referimos a la experiencia a través del logaritmo del número de años transcurridos desde que la firma inició actividades hasta el año 2015. Asimismo, se incluye un término cuadrático para explorar si existen no linealidades.

- **Las exportaciones²⁹ por trabajador en el periodo inicial (2012):** Esta variable trata de probar la hipótesis de que las firmas que operan en un ambiente de extrema presión competitiva e interactúan con la frontera tecnológica necesariamente debieran absorber más tecnología y, por ende, tener una mayor tasa de innovación (Benavente H., 2005).

- **Participación de capital extranjero en el periodo inicial (2012):** Para Benavente H. (2005) esta variable permite evaluar el aporte al sector manufacturero que hacen las empresas multinacionales al desarrollo tecnológico local. En ese sentido, la propiedad extranjera de la empresa debería tener un impacto positivo para la inversión en actividades de innovación. En el presente estudio esta variable es definida como la proporción de capital extranjero en el capital total de la empresa durante el periodo inicial.

- **Ratio de trabajadores calificados en el periodo inicial:** Es la proporción de trabajadores calificados respecto al total de trabajadores. Consideramos como trabajadores calificados aquellos con estudios superior universitaria completa o estudios de postgrado completo.

- **Vinculación activa:** Bajo el enfoque sistémico, se sostiene que la interacción entre empresas y las instituciones son factores que determinan el proceso de innovación en la firma. De esta forma, factores de alcance nacional como la presencia y funciones de organismos e instituciones relacionados con la ciencia y la tecnología, entidades de apoyo a la actividad industrial o intermediarios del sistema financiero influyen directamente sobre la propensión y la intensidad del proceso innovador. Para testear este efecto se incluye un conjunto de variables que identifican si la empresa estableció vínculos de cooperación activa³⁰

²⁹ Las exportaciones están expresadas en millones de nuevos soles.

³⁰ Se considera cooperación activa cuando cada institución involucrada realiza parte del trabajo y participan conjuntamente en el desarrollo de una actividad. Deben existir instrumentos legales que den soporte a una cooperación para que se considere cooperación activa. Sin embargo, no se debe considerar como cooperación activa la simple subcontratación de actividades.

con diferentes tipos de agentes o instituciones³¹ con objetivo de cooperar en la realización de actividades de innovación o en actividades que podrían promover el desarrollo de innovaciones. Los objetivos de vinculación considerados incluyen: capacitación, asistencia técnica y/o ingeniería y diseños. Para evitar potenciales problemas de simultaneidad, no se consideraron aquellas vinculaciones activas que tuvieron por objetivo promover el testeo de productos (procesos) o investigación y desarrollo (I+D).

- **Concentración y cuota de mercado en el periodo inicial:**

Crespi y Katz (1999) sugieren que la capacidad de la firma de apropiarse de los retornos de la inversión que realiza es un determinante positivo de su esfuerzo innovador. Se propone utilizar el Índice de Concentración de Herfindahl - Hirschman (HHI), medido para cada región según la división CIIU –dos dígitos. Para ello se calcularon las cuotas de mercado por empresa según su reporte de ventas para el año inicial (2012) para calcular el monto total de las ventas para cada industria y en cada región. Esta información sirvió de base para construir el índice y definir dos variables dummy: la primera indica si la industria se encuentra moderadamente concentrada (índice entre 0.1 y 0.18) y la segunda si la industria está muy concentrada (índice mayor a 0.18). Asimismo, se incluye también la cuota de mercado de la firma como variable explicativa.

- **Tamaño de la empresa:** Schumpeter predijo que las empresas de mayor tamaño invierten en innovación proporcionalmente más que las firmas de menor tamaño. Esta variable es construida con información del logaritmo del total de trabajadores en la empresa en año inicial (2012). Se ha tomado el periodo inicial para evitar una probable contaminación por simultaneidad entre tamaño y gasto en actividades de innovación.

La intensidad de la inversión en actividades de innovación o esfuerzo innovador (EI) es medida como el logaritmo de los gastos en actividades de innovación por trabajador. Para ello, sólo tomamos los gastos en actividades de innovación para los dos primeros años de la encuesta (2012 y 2013) y el número de trabajadores promedio del año inicial (año 2012). En el conjunto de variables que afectan al esfuerzo innovador se incluyen todas las variables definidas anteriormente, excepto el tamaño de la empresa (como sugiere en Crépon, Duguet y Mairesse, 1998), además de las siguientes variables:

- **Incentivo de demanda:** Siguiendo los trabajos de Álvarez, Bravo, y Navarro (2011) y Benavente H. (2005) que destacan el rol de los incentivos de demanda como causa de oportunidades tecnológicas para la firma (*demand pull*). Se usó como proxy de los incentivos de demanda una variable dummy que identifica si la firma detectó una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado o si percibió amenaza de la competencia³².

- **Incentivos de oferta:** Es importante el rol de los incentivos de oferta como causa de la aparición de nuevas ideas y conocimientos como determinantes de la actividad innovadora (*technology push*). Para capturar el efecto de los incentivos de oferta se incluyó una variable dummy que identifica si la firma realizó actividades de innovación para aprovechar una idea (novedad) científica y/o técnica, para solucionar un problema técnico, o para aprovechar una idea generada al interior de la empresa³³.

- **Fuente de información:** para cada una de las tres posibles fuentes de información se definen variables dummies que toman el valor 1 cuando la empresa reporta que la fuente ha tenido incidencia en la

³¹ Se considera seis (06) tipos de vinculación de acuerdo con las características de la contraparte del acuerdo: i) universidad o centro de investigación; ii) competidores, gremios u otras empresas; iii) SENATI y otras de vinculación técnica; iv) proveedores; v) clientes; vi) casa matriz o empresas del grupo.

³² Esta pregunta solo fue realizada a las empresas que declararon realizar alguna de las nueve actividades consideradas como innovación tecnológica.

³³ ídem.

innovación (grado de importancia alto, medio y baja). Las tres fuentes son las siguientes: (i) fuentes de mercado³⁴, (ii) fuentes institucionales³⁵, y (iii) fuentes de innovación públicas³⁶.

- **Restricciones financieras:** Siguiendo a Tello (2014), se utilizó una variable dummy para identificar si la empresa consideraba que las restricciones financieras eran un obstáculo³⁷ importante para la inversión en actividades de innovación.

- **Recursos públicos:** se definen como una variable dummy que indica si la empresa utilizó recursos públicos para financiar la realización de actividades de innovación.

- **Derechos de propiedad intelectual:** Siguiendo a Crespi y Zuñiga (2010) se construye una variable dummy que señala si la empresa tiene derechos de propiedad intelectual³⁸ vigentes en el país o en el extranjero.

- **Encadenamiento con sectores extractivos:** Se considera una variable dummy que tiene el valor de 1 cuando la empresa tuvo algún contrato para proveer de bienes o servicios a empresas del sector minero, forestal o acuícola y pesquero.

Cabe mencionar que en la estimación de las dos ecuaciones se aplicó un conjunto de restricciones de exclusión, entonces existen variables que sólo pertenecen a una determinada ecuación. Esto se realizó con el fin de hacer identificables los parámetros de ambas ecuaciones.

Función de producción de conocimiento (TI)

Se utilizan tres resultados de la innovación: (i) innovación tecnológica, (ii) innovación no tecnológica, y (iii) el total de las actividades de innovación (incluye tecnológicas y no tecnológicas). Se realiza la estimación de tres modelos *probit*, los cuales se pueden especificar tal como se indica a continuación:

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

La ecuación 4 es la función de producción de innovación (o conocimiento). Donde TI 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) a partir de las ecuaciones Tobit generalizadas estimadas previamente, χ_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. F es la función de distribución normal estándar. En el conjunto de variables explicativas, de acuerdo a la revisión de literatura, se considera lo siguiente:

- La predicción de los valores del esfuerzo innovador (IE_i^*) obtenidos a partir del modelo Tobit generalizado.

- **Tamaño:** Para efecto de esta ecuación, el tamaño de la firma se expresa como el logaritmo del número de trabajadores en el año inicial de la encuesta (2012).

³⁴ La fuente de información de mercado está compuesta por las siguientes fuentes: proveedores de equipo, materiales, componentes o software; clientes, Competidores u otras empresas en su sector; y consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D. Llamada también innovación en producto y proceso.

³⁵ La fuente de información de instituciones está compuesta por las siguientes fuentes: universidades u otros centros de enseñanza superior; e Institutos de investigación gubernamentales o públicos.

³⁶ La fuente de información pública está compuesta por las siguientes fuentes: conferencias, ferias comerciales, exposiciones; Revistas científicas y publicaciones comerciales/técnicas; asociaciones profesionales y sectoriales; e internet.

³⁷ Se toma tres grados de importancia: Alto, medio, y bajo.

³⁸ Derechos de propiedad intelectual, como marcas, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, derechos de autor, o cláusulas de confidencialidad con empleados o proveedores.

- **Participación de capital extranjero en el periodo inicial:** Para Benavente (2005) esta variable permite evaluar el aporte al desarrollo tecnológico local del sector manufacturero que hacen las empresas multinacionales. En ese sentido, la propiedad extranjera de la empresa debería tener un impacto positivo para la inversión en actividades de innovación. En el presente estudio esta variable es definida como el porcentaje de capital extranjero en el capital total de la empresa durante el periodo inicial.

- **Recursos públicos:** se definen como una variable dummy que indica si la empresa utilizó recursos públicos para financiar la realización de actividades de innovación.

Función de producción

La ecuación 5 relaciona la innovación con la productividad laboral. Se asume que las firmas adoptan una función Cobb- Douglas que usualmente se asume tiene 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 (2014). 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 se utiliza como una variable explicativa y captura el impacto de la innovación en los niveles de productividad (esta variable es la predicción de la función de producción de conocimiento, obtenida en la ecuación 4). Además de estas variables, siguiendo los estudios revisados, agregamos la variable tamaño de la empresa a la ecuación 5, medida como el logaritmo del número de trabajadores en el año inicial de la encuesta (2012).

En todas las ecuaciones se incorpora un conjunto de variables *dummies* sectoriales, obtenidas mediante las 112 clases de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU). Las clases CIIUs se clasificaron en cinco grandes grupos, para los cuales se generan variables *dummies*: bienes de capital, bienes de consumo, bienes intermedios, manufactura primaria, y servicios. Con este control se pretende capturar otros efectos específicos a nivel de cada rama de la actividad industrial. Además, en todas las ecuaciones, se incluye un variable que controla por ubicación geográfica. Para ello se define una variable *dummy* cuya valor de 1 representa cuando la empresa se encuentra ubicada en Lima o en el Callao, y 0 en otro caso. Finalmente, vale la pena mencionar que en todas las estimaciones se tomaron únicamente aquellas empresas que reportaron contar con más de diez trabajadores al inicio del periodo.

5.4. Resultados

5.4.1. La decisión de invertir en actividades de innovación y la intensidad de la inversión en actividades de innovación

En la Tabla 1 del Anexo 3 se presentan los resultados del modelo Tobit generalizado. El coeficiente de *athrho* estimado es estadísticamente significativo, por lo que existe evidencia de presencia de sesgo de selección. Los resultados muestran que tanto para el total de actividades de innovación como para las actividades de innovación tecnológica o no tecnológica, el coeficiente de *athrho*, es significativamente distinto de cero y positivo, con lo que es posible rechazar la hipótesis de independencia entre ε_i y e_i .

En correspondencia con la hipótesis schumpeteriana, los resultados de la tabla 1 muestran que las empresas de mayor tamaño tienen una mayor probabilidad de gastar en actividades de innovación tanto tecnológica como no tecnológica. Así, dado un aumento de 10% en número de empleados, la probabilidad de que la empresa realice actividades de innovación aumenta en 0.6 puntos porcentuales (pp), en tanto para la innovación tecnológica es 0.7 pp, y 0.4 pp para la no tecnológica. Estos valores muestran que el efecto del tamaño es mayor sobre la innovación tecnológica.

La vinculación activa de la firma se asocia con una mayor propensión a realizar actividades de innovación tecnológicas como no tecnológicas. La probabilidad de que una empresa realice actividades de innovación tecnológicas es aproximadamente 11pp mayor para una empresa que tuvo una vinculación activa con competidores, gremios u otras empresas en comparación con una empresa que no tuvo esa vinculación. Además, la vinculación activa con SENATI y otras instituciones técnicas aumentan la probabilidad de que la empresa realice actividades de innovación tecnológica en 6pp. De manera similar,

cuando una empresa se vincula con una casa matriz u otra empresa del grupo aumenta la probabilidad de que realice actividades de innovación tecnológica en 13pp.

Como puede verse, en la tabla 1, no se constata una relación positiva significativa entre la inserción en el mercado internacional (exportaciones por trabajador) y la decisión de invertir en actividades de innovación tecnológica. Este resultado puede ser explicado por medio de distintas hipótesis que merecen ser analizadas con más detenimiento en futuros estudios. Según Álvarez, Bravoy Navarro (2011) los países en desarrollo pueden estar especializados en sectores donde la innovación no sea particularmente importante para la competencia internacional. Al respecto, en el caso Perú, existe evidencia que el 72% de las exportaciones en la industria manufacturera están basadas en recursos naturales, 18% son de baja tecnología, 9% en tecnología media, y sólo el 1% de las exportaciones de la manufactura son de alta tecnología (Ministerio de la Producción, 2015³⁹).

Por otra parte, destaca la importancia del capital humano en la empresa como motor de la innovación. Los resultados muestran que, a mayor número de trabajadores calificados, aumenta la probabilidad de que la firma realice actividades de innovación. Así, cuando aumenta en 10 pp la proporción de trabajadores calificados, la probabilidad de que la firma invierta en actividades de innovación aumenta en 1.6pp, donde para el caso de la innovación tecnológica dicho efecto es 2.2pp, mientras que para la innovación no tecnológica es de 2.0pp.

³⁹ Cifras para el año 2014.

El paso siguiente en el análisis cuantitativo consiste en revisar los determinantes del esfuerzo innovador (logaritmo del gasto en innovación por trabajador), condicional a que los valores sean observados o seleccionados. Dado que la variable principal se expresa en logaritmos, se ha calculado las semi-elasticidades para aquellas variables continuas expresadas en niveles. En el caso de las variables discretas (cualitativas), los efectos marginales se calcularon como la primera diferencia respecto de la categoría base. Los efectos marginales para las variables determinantes del esfuerzo innovador (IE) se muestran en la Tabla 1 del Anexo 3.

La experiencia que tiene la empresa en el mercado es un determinante muy importante del esfuerzo innovador no tecnológico. En este caso el efecto configura una curva decreciente al inicio y creciente después de un punto. Con ello, en promedio, las empresas más jóvenes invierten menos que las empresas de mayor trayectoria. Por su parte, la variable de exportaciones aparece positivamente correlacionada con el nivel de gasto, sin embargo su efecto es no significativo. Ello confirma que la presión competitiva en el mercado internacional estaría teniendo poco impacto en el esfuerzo innovador.

Por otra lado, tal como se constató en la revisión de literatura, se evidencia la importancia del capital humano en el esfuerzo innovador. La estimación muestra que, si aumenta en 10 puntos porcentuales la participación de trabajadores calificados, la inversión en actividades de innovación tecnológica aumenta en 21.2%; mientras que en el caso de la innovación no tecnológica el aumento es de 26.9%. Además, destaca de manera especial la importancia que tiene para las actividades de innovación tecnológicas y no tecnológicas el que la empresa mantenga vinculaciones activas con sus competidores, gremios y proveedores. Las estimaciones muestran que una empresa que se vinculó con sus competidores, gremios u otras empresas invierte un 42% más en actividades de innovación tecnológicas y 45% más en las no tecnológicas que una empresa que no se vinculó. En el caso de la vinculación con SENATI y otras instituciones, sólo afecta a la inversión en actividades de innovación no tecnológica. Este resultado llama a la acción para la formulación de estrategias que promuevan la asociatividad vertical para las empresas de la industria manufacturera.

En la Tabla 1 también se puede apreciar que la variable cuota de mercado es significativa y tiene un impacto positivo en ambos tipos de innovación. Esto



significa que si la cuota de mercado de la empresa en la industria en la que se encuentra aumenta en 10 puntos porcentuales, la inversión en actividades de innovación tecnológica aumenta en 7.1%, en tanto ese aumento para la innovación no tecnológica es de 10.9%.

Además, llama la atención el signo negativo del coeficiente asociado a las fuentes de información institucionales que utilizó la empresa para el desarrollo de actividades de innovación; es decir, una empresa que utilizó esta fuente de información invierte menos, en promedio, en actividades de innovación tecnológica que una empresa que no usó dicha fuente. Sin embargo, cuando una empresa utiliza fuentes de información pública, el gasto por trabajador en actividades de innovación tecnológica aumenta en 64%.

Asimismo, resulta interesante el caso de la variable derechos de propiedad intelectual y encadenamiento con sectores extractivos. En efecto, la variable derechos de propiedad intelectual aparece correlacionada positiva y significativamente con la

inversión en actividades de innovación no tecnológica, lo que implica que aquellas empresas que cuentan con estos derechos (derechos de propiedad intelectual, marcas, patentes, modelos de utilidad, etc.) invierten 38% más en actividades de innovación no tecnológicas que aquellas empresas que no poseen esos derechos. Asimismo, las empresas que obtuvieron contratos para proveer bienes o servicios a empresas del sector minero, forestal, o acuícola y pesquero invirtieron, en promedio, 48% más en actividades de innovación tecnológica que aquellas empresas que no realizaron estos encadenamientos.

Finalmente, los incentivos de demanda y oferta de parte de la empresa constituyen un determinante relevante para la inversión en actividades de innovación tecnológicas. Las estimaciones muestran que las empresas que perciben los incentivos de demanda invierten 89% más en actividades de innovación tecnológica que las empresas que no reciben este tipo de incentivos. En tanto, las empresas que reciben los incentivos de oferta invierten 32% más en actividades de innovación tecnológica.

5.4.2. El impacto de la inversión en innovación en la probabilidad de innovación tecnológica y no tecnológica

Una vez analizados los determinantes del gasto en actividades de innovación a nivel de la industria manufacturera, la siguiente etapa está relacionada más con los resultados que con los insumos del proceso de innovación, a fin de dilucidar en esta etapa la importancia que tiene el esfuerzo innovador sobre el éxito innovativo (resultados de la innovación).

En la Tabla 2 del Anexo 3 se aprecian los resultados de la estimación de la función de producción de innovaciones. Se reportan los efectos marginales promedios de la ecuación 4: la probabilidad de introducir innovación tecnológica o no tecnológica.

Tal como se esperaba, el efecto marginal del esfuerzo innovador es estadísticamente y económicamente significativo tanto para la innovación tecnológica como no tecnológica. Los resultados muestran claramente que a mayor inversión en actividades de innovación por trabajador mayor es la probabilidad de que la firma introduzca un nuevo proceso o producto (innovación tecnológica) o una nueva forma de organización o comercialización (innovación no tecnológica). Los efectos marginales varían sustancialmente en las tres columnas mostradas en la tabla 2: 0.28 para todas las actividades de innovación, 0.29 para la innovación tecnológica, y 0.10 para la innovación no tecnológica.

Es decir, si el gasto en actividades de innovación tecnológica aumenta en 10%, la probabilidad de que la empresa logre obtener resultados se incrementa en 2.9 puntos porcentuales. No obstante lo anterior, los resultados sugieren que este gasto es más importante como insumo en el caso de innovaciones tecnológicas que no tecnológicas.

Resulta interesante destacar otros dos resultados. En primer lugar, si bien el financiamiento público

no aumenta el esfuerzo innovador, aumenta la probabilidad de que una empresa logre introducir algún tipo de innovación (producto, proceso, organización, o comercialización). En segundo lugar, existe una relación positiva y significativa entre el tamaño de la firma y la probabilidad de obtener resultados de la innovación. Al margen de estos resultados, el principal objetivo de este análisis consiste en investigar el efecto de la innovación en la productividad.

5.4.3. El impacto de la innovación en la productividad

Finalmente, en la Tabla 3 del Anexo 3 se muestran los resultados de la estimación de la ecuación de productividad. Los coeficientes reportados en esta tabla son elasticidades o semi-elasticidades, dado que la variable dependiente es el logaritmo de las ventas por trabajador. Los resultados revelan dos aspectos muy importantes: (i) la innovación impacta a la productividad laboral de la firma, y (ii) la innovación en organización o comercialización (no tecnológica) tiene un mayor impacto en la productividad laboral que la innovación en producto o proceso (tecnológica).

Estos hallazgos son consistentes con anteriores estudios realizados para países industrializados y países en desarrollo. La evidencia confirma un impacto positivo de la innovación tecnológica y no tecnológica en la productividad laboral para el caso peruano⁴⁰. Los resultados sugieren que la innovación tecnológica es en promedio asociada con un aumento del 56% en productividad laboral. Este resultado se encuentra en el rango de los valores reportados en el estudio de Crespi y Zuñiga (2010): Argentina (24%), Chile (60%), Colombia (192%), Panamá (165%), y Uruguay (8%).

Vale la pena destacar que el impacto de la innovación no tecnológica sobre la productividad laboral es

mayor que el impacto de la innovación tecnológica. Este resultado podría deberse a que la innovación tecnológica es más común⁴¹, y aquellas que realizan innovación no tecnológica lo hacen para complementar innovaciones de producto o proceso más sofisticadas, por lo tanto, al estimar separadamente, el impacto de la innovación no tecnológica podría estar capturando el “efecto” de una estrategia de innovación más sofisticada.

Con el propósito de comprobar la robustez de los resultados, el mismo modelo fue testeado usando la predicción del esfuerzo innovador. Otra vez los resultados son significativos para ambos tipos de actividades de innovación. En promedio el impacto de la inversión tecnológica es de 0.22 para las actividades de innovación tecnológica y 0.29 para las no tecnológicas. Esto significa que si aumenta en 1% la inversión en actividades tecnológicas, la productividad laboral aumenta en 0.22%. Este valor se encuentra en el rango de valores reportados por Crespi y Zuñiga (2010) para los países de América Latina: Argentina (0.41%), Chile (0.20%), Colombia (0.61%), Panamá (0.69%), y Uruguay (0.45%).

⁴⁰ Con respecto al número de trabajadores en el periodo inicial y el capital físico por trabajador, los parámetros asociados a estas variables resultaron estadísticamente significativos. Vale la pena mencionar que, el signo negativo del logaritmo del número de trabajadores en el periodo inicial indica que existen retornos decrecientes a escala.

⁴¹ De las 1,272 empresas que se consideraron en las regresiones, el 72% realiza actividades de innovación tecnológica. Por el contrario, solo el 29% realiza actividades de innovación no tecnológica.

Bibliografía

Aboal, D., G. Crespi, A. López, M. Vairo, y F. Pareschi. «Innovación en Uruguay: diagnóstico y propuestas de política.» 2014.

Agénor, Pierre, Otaviano Canuto, y Michael Jelenic. «Avoiding Middle-Income Growth Traps.» *Economic Premise*, 2012: 98(11), 1-7.

Álvarez, Esteban, y William García. «Determinantes de la innovación: Evidencia en el sector manufacturero de Bogotá.» *Semestre Económico* 15(32), 2012: 129-160.

Álvarez, Roberto, Claudio Bravo - Ortega, y Lucas Navarro. «Innovación, investigación y desarrollo, y productividad en Chile.» *Revista CEPAL*, 2011: 141-166.

Arias, Elena, Gustavo Crespi, Ezequiel Tacsir, Fernando Vargas, y Pluvia Zúñiga. «Innovation for economic performance: The case of Latin American firms.» *United Nations University. Working Paper Series 28* (United Nations University), 2013.

Aubert, Jean-Eric. «Promoting Innovation in Developing Countries: A conceptual framework.» *World Bank Institute*, 2004.

Aw, B., M. Roberts, y T. Winston. «Export market participation, investments in RyD and worker training, and the evolution of firm productivity.» 2007.

Banco Interamericano de Desarrollo. *¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica*. BID, 2014.

Banco Interamericano de Desarrollo. *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe: Un compendio estadístico de indicadores*. 2010.

Banco Interamericano de Desarrollo. *La era de la productividad : cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Carmen Pagés, 2010b.

Banco Mundial. «América Latina: la falta de innovación dificulta la creación de empleos de calidad.» 2013.

Banco Mundial. «China 2030: Building a Modern, Harmonious, and Creative High-Income Society.» 2012.

Banco Mundial. «Innovating in the Manufacturing Sector in Latin America and the Caribbean.» En *LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN SERIES NOTE N° 9*. 2013.

Banco Mundial. «Perú Building on Success, Boosting Productivity for Faster Growth.» 2015.

Beltrán, A, y J. F. Castro. *Modelos de datos de panel y variables dependientes limitadas: teoría y práctica*. Lima: Universidad Pacífico, 2010.

Benavente H., José Miguel «Investigación y Desarrollo, Innovación y productividad: Un análisis econométrico a nivel de la firma.» *Estudios de Economía XXXII*, nº 1: 39-67, 2005.

Bloom, Nicholas, Mark Schankerman, y John Van Reenen. «Identifying technology spillovers and product market rivalry.» *Econometrica*, Vol. 81, No. 4, 2013: 1347-1393.

Brynjolfsson, E., y L.M. Hitt. «Beyond Computation: Information Technology, Organisational Transformation and Business Performance.» *Journal of Economic Perspectives*, 2000: 23-48.

Cameron, C, y P Trivedi. *Microeconometrics: Methods and applications*. Cambridge University Press, 2005.

Cassiman, y Veugelers. «RyD cooperation and spillovers: some empirical evidence.» 2002.

CEIM. *La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid: Comunidad de Madrid., 2001.

Cimoli, Mario, y Jorge Katz. «Structural Reforms, Technological Gaps and Economic Development: a Latin American Perspective.» *Industrial and Corporate Change*, vol. 12, N° 2. (*Industrial and Corporate Change*, vol. 12, N° 2.), 2003.

Cohen, W. «Empirical Studies of Innovative Activity.» En *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. 1995.

Cohen, W., y D. Levinthal. «Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation.» 1990.

Cohen, W., y R. Levin. «Empirical Studies of Innovation and Market Structure.» En *Handbook of Industrial Organization*. 1989.

CONCYTEC. *La Innovación tecnológica en el sector manufacturero: Esfuerzos y resultados de la pequeña, mediana y gran empresa*. Lima, 2013.

Crépon, Bruno, Emmanuel Duguet, y Jacques Mairesse. «Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level.» *Economics of Innovation and New Technology* 7, nº 2 (1998): 115-158.

Crespi, G. A., E. Tacsir, y F. Vargas. «Innovation dynamics and productivity: Evidence for Latin America.» *United Nations University-Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT)*, 2014.

Crespi, Gustavo, y Jorge Katz. «RyD expenditure, market structure and “technological regimes” in Chilean manufacturing industries.» *Estudios de Economía* 26(2), 1999: 163-186.

Crespi, Gustavo, y Pluvia Zuñiga. «Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries.» *IDB WORKING PAPER SERIES* No. IDB-WP-218, 2010: 1-38.

Ezell, Stephen, Adams Nager, y Robert Atkinson. «Contributors and Detractors: Ranking Countries' Impact on Global Innovation.» *Information Technology y Innovation Forundation*, 2016.

Fagerberg, J., M. Shrolec, y B. Verspagen. «Innovation and Economic Development.» 2010.

Felipe, J., A. Abdon, y U. Kumar. «Tracking the middle-income trap: What is it, who is in it?» 2012.

GEM. «2015/2016 Global Entrepreneurship Monitor Report.» 2016.

Griliches, Z. «RyD and Productivity: Econometric Results and Measurement.» 1995.

Griliches, Z. «Research costs and social returns: hybrid corn and related innovations.» 1958.

Grossman y Helpman. «Innovation and Growth in the Global Economy.» 1991.

Hall, Bill. «Innovation and productivity .» 2011.

Hall, R., y C. Jones. «Why do some countries produce so much more output per worker?» *The Quaterly Journal of Economics*, 1999.

Lambardi, Germán Daniel, y Jhon James Mora. «Determinantes de la innovación en productos o procesos: EL caso colombiano.» *Revista de Economía Institucional* XVI, n° 31 (2014): 251-262.

Lauterbach, R., y J.M. Benavente. *RyD Cooperation Determinants: Evidence from Chilean*. 2009.

Lederman, D., J. Messina, S. Pienknagura, y J. Rigolini. «Latin American entrepreneurs: many firms but little innovation.» World Bank Publications, 2014.

Lee, C., y D. Narjoko. «Escaping the Middle-Income Trap in Southeast Asia: Micro Evidence on Innovation, Productivity, and Globalization.» *Asian Economic Policy Review*, 2015.

Lee, Cassey. *The determinants of innovation in the malaysian manufacturing sector: An econometric analysis at the firm level*. University of Malaya. Centre on Regulation and Competition, 2004.

López Rodríguez, José. «La internacionalización de la empresa manufacturera española: Efectos del capital humano genérico y específico.» *Cuadernos de Gestión* 6 (2006): 11-24.

Mairesse, J., y B. Hall. «Exploring the relationship between R&D and productivity in French manufacturing firms.» 1995.

Arbelaez, Maria Angelica, y Monica Parra Torrado. «Innovación, inversión en investigación y desarrollo, y productividad en las empresas.» *Banco Interamericano de Desarrollo*, 2011.

Mez-Castillejo, J., Rochina-Barrachina M.E, y J. Sanchis-Llopis. «Does firm size affect self-selection and learning-by-exporting?» *World Economy*, 2010.

Milesi, Darío, Natalia Petelski, y Vladimiro Verre. *The determinants of innovation: Evidence from argentine manufacturing firms*. Área de Economía del Conocimiento, Instituto de Industria. Universidad Nacional de General Sarmiento, 2011.

Ministerio de la Producción. *Desempeño Exportador del Sector Manufacturero por Intesnidad Tecnológica: Cambios en la estructura exportadora y productiva de bienes industrializados*. Lima, 2015.

Ministerio de la Producción. *Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012*. Lima, 2013.

Moreno, R., y J Suriñach. «Innovation adoption and productivity growth: evidence for Europe.» 2014.

Mullin, James. *¿Por qué el apoyo gubernamental a la innovación?*.2002. <http://www.oei.es/salactsi/mullin.htm>.

Murphy, M. «Organisational Change and Firm Performance.» *Documento de trabajo de SIT 2002/14*, 2002.

OECD. «Innovation and Growth : Rationale for an Innovation Strategy.» 2007.

OECD. «Manual de Oslo, tercera edición.» 2005.

OECD. *Frascati Manual*. OECD Publications Service, 2002.

OECD. «Innovation for Development.» 2012.

OECD. *Innovación en las empresas*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013.

OMPI-CEPAL. «Reunión Regional OMPI-CEPAL de Expertos sobre el Sistema Nacional de Innovación: Propiedad Intelectual, Universidad y Empresa.» 2003.

Pakes, A., y Z. Griliches. «Patents and ryd at the firm level: a first report.» 1980.

Robles-Alfaro, Ricardo, Fernando Vela-Alfaro, Óscar Huapaya-Huertas, y Horacio Chacón Torrico. «Relación entre el gasto en investigación y desarrollo con la producción científica en el Perú.» *Anales de la Facultad de Medicina de la UNMSM*, vol. 76, 2015.

Romer, P. «Endogenous technological change.» *Journal of Political Economy*, 1990.

Rouvinen, P. «R&D-Productivity Dynamics: Causality, Lags, and Dry Holes.» *Journal of Applied Economics*, 2002.

Schultz, T. «The Economic Organization of Agriculture.» 1953.

Syverson, Charles. «What Determines Productivity?» *Journal of Economic Literature*, 2011.

Sociedad Nacional de Industrias, 2015. Un Contribuyente líder. *Industria Peruana*, p. 48.

Teece, D. «Technological innovation and the theory of the firm: The role of enterprise-level knowledge, complementarities and (dynamic capabilities).» 2010.

Tello, Mario. *Firms' Innovation, Constraints and Productivity: the Case of Peru*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Documento de Trabajo 382, 2014.

UNCTAD. *Informe sobre la economía de la información*. 2015.

Von Hippel, E. *Democratizing Innovation*. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

World Economic Forum. *Global Competitiveness Report 2015-2016*. Ginebra: World Economic Forum, 2015.

Anexo 1: Características técnicas de la ENIIM 2015

Tabla 1

Ficha Técnica de la ENIIM 2015

OBJETIVO	Recolectar, procesar y brindar información estadística, actualizada y confiable de las empresas manufactureras del país sobre los procesos de innovación tecnológica y no tecnológica que permita el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas orientadas a su desarrollo.		
UNIDAD ESTADÍSTICA	La empresa	POBLACIÓN OBJETIVO	Empresas manufactureras con ventas anuales superiores a 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT).
INFORMANTE	Propietario, gerente, administrador, representante legal	PERIODO DE REFERENCIA	2012 - 2014.
MÉTODO DE ENTREVISTA	Directa mediante tablet	COBERTURA GEOGRÁFICA	Los 24 departamentos y la Provincia Constitucional del Callao.
COBERTURA SECTORIAL	Las actividades económicas comprendidas en la Sección C "Industria Manufacturera" de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4.		
COBERTURA TEMÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de innovación. • Aspectos motivadores para la Innovación. • Financiamiento. • Programas y servicios públicos de apoyo a la innovación. • Encadebamientos e innovación. • Recursos humanos. • Resultados de la innovación. <ul style="list-style-type: none"> • Innovación en productos y procesos. • Innovación en organización y comercialización. • Financiamiento. • Grado de novedad por ventas. • Protección y derechos de propiedad intelectual. • Fuentes de información y vinculaciones. • Obstáculos para la innovación. • Información económica de la empresa. 		

Tabla 2

Diseño muestral de la ENIIM 2015

MARCO ESTADÍSTICO	9,056 pequeñas, medianas y grandes empresas.	MUESTRA	1,684 empresas manufactureras encuestadas • Forzosos: 1,294. • No forzosos: 390.
TAMAÑO DE LA EMPRESA	NÚMERO DE EMPRESAS	(%)	VENTAS NETAS 2014 (%)
Microempresa	152831	94,4	4.1
Pequeña empresa	7512	4,6	7.7
Mediana empresa	324	0,2	1.5
Gran empresa	1220	0,8	86.7
NIVELES DE REFERENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Nacional. • Por división económica. 		

Anexo 2: Cuadros Estadísticos

Tabla 1

Participación promedio del capital extranjero en las empresas manufactureras según tamaño

2014					
Tamaño	Media	Error Estándar	[95% Intervalo de confianza]		Coefficiente de variación %
Grande	0.68	552.49	12,905	15,087	0.51
Mediana	0.29	297.98	-59	1,595	0.91
Pequeña	0.53	5,079.28	-4,935	21,178	0.48
TOTAL	0.59	5,605.12	11,825	33,946	0.54

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 2

Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad innovadora, 2012-2014

¿ Realizarón Actividades de Innovación?	Innovación Tecnológica	Innovación Tecnológica	Innovación No Tecnológica	Innovación No Tecnológica	Al menos una actividad de innovación	Al menos una actividad de innovación
No realizó	3,754	41.45%	6,085	67.19%	3,510	38.76%
Realizó	5,302	58.55%	2,971	32.81%	5,546	61.24%
TOTAL	9,056	100.00%	9,056	100.00%	9,056	100.00%

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 3

Empresas Innovativas de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de actividad innovadora, 2012-2014

Código	Actividad Económica	Tecnológica	No Tecnológica	Al menos una	Total
10	Alimentos	1,134	669	1,136	1,546
11	Bebidas	61	44	61	90
13	Productos textiles	247	210	309	630
14	Prendas de vestir	669	386	758	1,217
15	Cuero y calzado	185	123	204	325
16	Madera	123	58	123	347
17	Papel y productos de papel	78	60	78	129
18	Impresión	335	126	335	582
19	Refinación del petróleo y otros	10	7	10	16
20	Sustancias y productos químicos	246	116	248	403
21	Farmaéuticos	57	36	61	92
22	Caucho y plástico	320	270	360	564
23	Otros productos minerales	133	105	152	286
24	Metales comunes	75	19	75	119
25	Metalmecánica	752	321	756	1,218
26	Productos informáticos y electrónicos	11	1	11	26
27	Equipo eléctrico	89	46	89	158
28	Otras maquinarias y equipos	188	124	188	305
29	Vehículos automotores	131	73	131	205
30	Otros tipos de equipos de transporte	27	17	27	35
31	Fabricación de muebles	247	115	247	395
32	Otras industrias manufactureras	104	7	106	197
33	Maquinaria y otros equipos	82	38	82	171
TOTAL		5,303	2,971	5,546	9,056

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 4

Gasto total en actividades de innovación de las empresas manufactureras del Perú, 2012-2014

Actividades de innovación	2012		2013		2014	
	Millones de Nuevos Soles	(%)	Millones de Nuevos Soles	(%)	Millones de Nuevos Soles	(%)
Investigación y desarrollo (I+D) Interna	132	4.0%	137	77.2%	154	73.8%
Investigación y desarrollo (I+D) Externa	19	0.6%	14	4.0%	24	4.2%
Adquisición de bienes de capital	2,714	81.7%	2,651	3.5%	2,733	3.6%
Adquisición de hardware	64	1.9%	94	2.7%	138	3.7%
Adquisición de software	107	3.2%	119	2.7%	134	3.6%
Transferencia de tecnología	52	1.6%	108	3.2%	121	3.3%
Diseño e ingeniería industrial	68	2.1%	90	2.6%	103	2.8%
Capacitación	26	0.8%	19	2.0%	38	2.4%
Estudios de mercado	23	0.7%	30	0.8%	35	1.0%
Nuevas formas de organización	65	2.0%	92	0.9%	132	0.9%
Nuevas formas de comercialización	50	1.5%	70	0.4%	91	0.6%
TOTAL	3,321	100.0%	3,426	100.0%	3,702	100.0%

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 5

Aspectos motivadores que tomaron en cuenta las empresas manufactureras para realizar actividades de innovación

Motivación	Número de Empresas	(%) de Empresas
Aprovechamiento de una idea generada al interior de la empresa	3,276	59.1%
Detección de una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado	3,197	57.6%
Amenaza de la competencia	3,001	54.1%
Aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas	2,539	45.8%
Problema técnico	2,049	37.0%
Procesos de certificación	1,425	25.7%
Pautas regulatorias (nacionales/internacionales; públicas/privadas)	815	14.7%
Cambios en norma de propiedad intelectual	460	8.3%
Aprovechamiento de incentivos gubernamentales	440	7.9%
Otros 1/	228	4.1%
Total de empresas que realizaron actividades de innovación	5,546	

1/ Como aumento de la productividad de la planta, búsqueda de la eficiencia, diversificación de productos, entre otros.
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 6

Tipos de financiamiento que utilizaron las empresas manufactureras para realizar actividades de innovación, 2012-2014

Código	Actividades	Recursos propios	Banca comercial privada	Apoyo Gubernamental	Otras empresas	Otras fuentes1/
10	Alimentos	988	588	136	18	10
11	Bebidas	53	26	10	3	1
13	Productos textiles	295	227	3	6	0
14	Prendas de vestir	492	645	4	7	1
15	Cuero y calzado	146	160	1	3	19
16	Madera	123	119	1	0	1
17	Papel y productos de papel	76	50	0	0	11
18	Impresión	254	171	0	0	0
19	Refinación del petróleo y otros	7	5	0	0	0
20	Sustancias y productos químicos	226	89	2	0	0
21	Farmaéuticos	58	33	2	2	1
22	Caucho y plástico	308	252	1	1	2
23	Otros productos minerales	107	67	2	7	20
24	Metales comunes	74	38	0	1	0
25	Metalmecánica	629	554	2	115	1
26	Productos informáticos y electrónicos	11	3	0	0	0
27	Equipo eléctrico	85	55	1	3	1
28	Otras maquinarias y equipos	157	136	1	0	0
29	Vehículos automotores	117	71	1	1	0
30	Otros tipos de equipos de transporte	20	14	0	1	0
31	Fabricación de muebles	224	171	21	0	0
32	Otras industrias manufactureras	106	69	32	31	1
33	Maquinaria y otros equipos	69	52	0	0	1
TOTAL		4,623	3,595	222	198	72

1/ Adelanto del cliente, bonos, préstamos de familiares, entre otros.

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 7

Empresas que conocen los programas y servicios de apoyo a la innovación, 2012-2014

Programas y servicios	Número de empresas que conocen el programa	Número de pequeñas empresas que conocen el programa	Participación de la pequeña empresa (%)
Programas de apoyo a la innovación vía subvenciones, como Innóvate Perú o FIDECOM - FINCYT (proyectos de innovación u otros concursos).	1,797	1,495	83.2%
Servicios tecnológicos de los CITEs (capacitación, servicios de laboratorio, asistencia técnica, información).	1,203	1,033	85.9%
Programas de apoyo al emprendimiento (incubación, capital semilla)	632	541	85.5%
Programas de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (FONDECYT).	628	500	79.7%
Programas de asistencia técnica para la adopción de tecnología y gestión empresarial (CITEs, misiones y consultorías tecnológicas, asistencia técnica FINCYT u otros).	474	366	77.2%
Incentivo tributario a la I+D	980	684	69.8%
Programas de promoción de exportaciones (misiones comerciales, marketing, etc.)	1,150	854	74.3%
Otro 1/	198	179	90.0%
TOTAL	3,810	3,090	81.1%

1/ Agroideas, Obras por impuestos, recuperación IGV, entre otros.
 Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
 Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 8

Empresas innovadoras según tipo de innovación, 2012-2014

Tipo de Innovación	Número de empresas que innovaron	(%) con respecto al total de empresas encuestadas
Innovación tecnológica	4,544	50.2%
Innovación en producto	4,051	44.7%
Innovación en proceso	3,589	39.6%
Innovación no tecnológica	3,963	43.8%
Innovación en organización	2,798	30.9%
Innovación en comercialización	3,229	35.7%
Total de empresas innovadoras	5,089	56.2%

Nota : El total de empresas innovadoras representa a aquellas empresas que presentaron al menos un tipo de innovación. El Número total de empresas que representan las empresas encuestadas es 9,056.
 Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
 Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 9

Empresas Innovadoras de la Industria Manufacturera del Perú según tipo de innovación, 2012-2014

Código	Actividad Económica	Productos	Procesos	Organización	Comercialización	Empresas que innovaron
10	Alimentos	906	716	586	676	1,105
11	Bebidas	42	39	34	52	59
13	Productos textiles	223	159	153	217	240
14	Prendas de vestir	471	554	297	555	750
15	Cuero y calzado	163	124	63	103	184
16	Madera	66	101	61	99	105
17	Papel y productos de papel	48	24	32	46	76
18	Impresión	211	174	171	169	333
19	Refinación del petróleo y otros	7	6	6	6	9
20	Sustancias y productos químicos	199	183	123	140	243
21	Farmaéuticos	44	41	40	47	58
22	Caucho y plástico	252	267	187	237	317
23	Otros productos minerales	130	134	131	131	149
24	Metales comunes	56	56	45	34	63
25	Metalmecánica	494	334	384	262	579
26	Productos informáticos y electrónicos	9	9	3	0	10
27	Equipo eléctrico	60	63	50	58	85
28	Otras maquinarias y equipos	184	126	120	97	187
29	Vehículos automotores	116	116	63	63	128
30	Otros tipos de equipos de transporte	27	18	16	13	27
31	Fabricación de muebles	208	228	132	152	228
32	Otras industrias manufactureras	72	73	39	11	76
33	Maquinaria y otros equipos	64	42	64	63	79
TOTAL		4,050	3,586	2,798	3,229	5,089

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 10

Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) de las empresas manufactureras con respecto a las ventas según tamaño, 2014

Tamaño	Media (%)	Error Estándar	[95% Intervalo de confianza]		Coeficiente de variación %
Grande	0.16	0.03	0.11	0.22	17.89
Mediana	0.10	0.07	-0.04	0.24	69.73
Pequeña	0.51	0.22	0.08	0.95	43.34
TOTAL	0.45	0.18	0.09	0.81	40.75

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
Elaboración: PRODUCE – DEMI

Tabla 11

Empresas que cuentan con derechos de propiedad según tipo de actividad, 2012-2014

Código	Actividad Económica	Tiene derechos de propiedad			Total
		Si	No	No respondió	
10	Alimentos	642	900	4	1,546
11	Bebidas	81	9	0	90
13	Productos textiles	177	453	0	630
14	Prendas de vestir	317	899	1	1,217
15	Cuero y calzado	104	221	0	325
16	Madera	26	321	0	347
17	Papel y productos de papel	49	80	0	129
18	Impresión	53	529	0	582
19	Refinación del petróleo y otros	14	3	0	16
20	Sustancias y productos químicos	207	196	0	403
21	Farmaéuticos	67	25	0	92
22	Caucho y plástico	294	268	2	564
23	Otros productos minerales	105	181	0	286
24	Metales comunes	37	82	0	119
25	Metalmecánica	226	992	0	1,218
26	Productos informáticos y electrónicos	15	11	0	26
27	Equipo eléctrico	72	85	1	158
28	Otras maquinarias y equipos	130	175	0	305
29	Vehículos automotores	88	117	0	205
30	Otros tipos de equipos de transporte	22	13	0	35
31	Fabricación de muebles	66	329	0	395
32	Otras industrias manufactureras	101	96	0	197
33	Maquinaria y otros equipos	27	144	0	171
TOTAL		2,918	6,130	9	9,056

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015
 Elaboración: PRODUCE – DEMI

Anexo 3: Modelo CDM

Tabla 1

Probabilidad de invertir en actividades (ID) e intensidad del gasto en innovación por trabajador (IE)

Variables	Tipo de Innovación		
	Total	Tecnológica	No Tecnológica
ID (probabilidad de invertir en innovación: IE>0)			
Log. Años de experiencia	-0.103 (0.103)	-0.049 (0.108)	-0.058 (0.107)
Log. Años de experiencia al cuadrado	0.138 (0.138)	0.062 (0.145)	0.074 (0.147)
Exportaciones por trabajador en 2012	0.011 (0.025)	0.016 (0.026)	-0.050 (0.037)
Participación de capital extranjero 2012	-0.015 (0.053)	-0.053 (0.053)	0.033 (0.048)
Ratio de empleados calificados en 2012	0.158* (0.085)	0.216** (0.089)	0.195** (0.079)
Vinculación activa con universidad o centro de investigación	0.036 (0.043)	0.023 (0.044)	0.028 (0.043)
Vinculación activa con competidores, gremios u otras empresas	0.123*** (0.034)	0.107*** (0.035)	0.126*** (0.038)
Vinculación activa con SENATI y otras de vinculación técnica	0.058** (0.027)	0.056* (0.029)	0.020 (0.029)
Vinculación activa con proveedores	-0.014 (0.038)	-0.015 (0.037)	0.030 (0.037)
Vinculación activa con clientes	0.058 (0.041)	0.070* (0.041)	0.042 (0.044)
Vinculación activa con casa matriz u otras empresas del grupo	0.126*** (0.046)	0.128*** (0.046)	-0.030 (0.043)
Cuota de mercado	-0.031 (0.069)	-0.064 (0.069)	0.030 (0.064)
HII 2012: Concentración moderada	0.017 (0.033)	0.029 (0.034)	-0.051 (0.032)
HII 2012: Industria concentrada	0.003 (0.036)	0.022 (0.036)	0.017 (0.035)
Log. empleados 2012	0.060*** (0.011)	0.070*** (0.011)	0.045*** (0.010)

Logaritmo del gasto por trabajador (IE)

Log. Años de experiencia	-0.992 (0.687)	-0.982 (0.693)	-1.659* (0.873)
Log. Años de experiencia al cuadrado	1.352 (0.976)	1.306 (0.983)	2.186* (1.214)
Exportaciones por trabajador en 2012	0.172 (0.185)	0.180 (0.183)	0.069 (0.263)
Participación de capital extranjero 2012	0.303 (0.296)	0.301 (0.315)	-0.599 (0.371)
Ratio de empleados calificados en 2012	2.298*** (0.484)	2.124*** (0.503)	2.694*** (0.619)
Vinculación activa con universidad o centro de investigación	0.230 (0.234)	0.333 (0.235)	-0.004 (0.301)
Vinculación activa con competidores, gremios u otras empresas	0.364* (0.190)	0.424** (0.194)	0.455* (0.272)
Vinculación activa con SENATI y otras de vinculación técnica	0.233 (0.166)	0.252 (0.172)	0.382* (0.227)
Vinculación activa con proveedores	0.097 (0.218)	0.130 (0.221)	-0.146 (0.275)
Vinculación activa con clientes	0.287 (0.227)	0.261 (0.232)	0.429 (0.311)
Vinculación activa con casa matriz u otras empresas del grupo	0.263 (0.260)	0.166 (0.270)	0.428 (0.345)
Cuota de mercado	0.790** (0.365)	0.708* (0.376)	1.094** (0.493)
HII 2012: Concentración moderada	0.046 (0.192)	0.112 (0.197)	-0.531* (0.277)
HII 2012: Industria concentrada	-0.047 (0.228)	0.012 (0.235)	-0.294 (0.277)
Restricciones de financiamiento	-0.217 (0.173)	-0.166 (0.181)	0.145 (0.214)
Fuentes de información del mercado	-0.321 (0.393)	-0.359 (0.408)	-0.223 (0.529)
Fuentes de información institucionales	-0.331** (0.145)	-0.353** (0.150)	-0.127 (0.191)
Fuentes de información pública	0.622** (0.297)	0.637** (0.309)	0.637 (0.422)
Derechos de propiedad intelectual	0.102 (0.154)	0.080 (0.158)	0.378* (0.194)
Recursos públicos	-0.208 (0.321)	-0.168 (0.314)	-0.262 (0.401)
Incentivos de oferta	0.351** (0.178)	0.318* (0.183)	----- -----
Incentivos de demanda	0.913*** (0.161)	0.894*** (0.165)	----- -----
Encadenamiento	0.476** (0.215)	0.480** (0.220)	-0.141 (0.267)
athrho	0.637*** (0.146)	0.711*** (0.152)	1.181*** (0.168)

Insignia	0.785*** (0.039)	0.811*** (0.041)	0.783*** (0.085)
Constant	5.732*** (0.614)	5.554*** (0.627)	3.478*** (0.846)
Observations	1,272	1,272	1,272

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

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 Lima y Callao. Los errores de estimación están corregidos por BOOTSTRAP - 500 repeticiones, excepto para la innovación no tecnológica (en esta ecuación se usó la opción robust). Standard errors in parentheses: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Tabla 2

Función de producción de conocimiento (TI)

Función de producción de conocimiento (TI)			
Variables	Tipo de Innovación		
	Total	Tecnológica	No Tecnológica
Log. del número de trabajadores en 2012	0.033*** (0.009)	0.039*** (0.010)	0.026*** (0.009)
Participación de capital extranjero 2012	-0.068 (0.054)	-0.081 (0.052)	0.069 (0.046)
Recursos públicos	0.110* (0.060)	0.105* (0.060)	0.146** (0.072)
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador)	0.280*** (0.011)		
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador en innovación tecnológica)		0.287*** (0.011)	
IE_p (Predicción del esfuerzo innovador en innovación no tecnológica)			0.095*** (0.017)
Observations	1,272	1,272	1,272

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

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 Lima y Callao. Los errores de estimación están corregidos por BOOTSTRAP - 500 repeticiones. Standard errors in parentheses: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Tabla 3

El impacto de la innovación en la productividad

El impacto de la innovación en la productividad						
Variables	Y: Logaritmo de las ventas por trabajador en el 2014					
Log. del capital físico por trabajador en 2012	0.256*** (0.017)	0.259*** (0.017)	0.252*** (0.017)	0.267*** (0.016)	0.251*** (0.017)	0.264*** (0.017)
Log. del número de trabajadores en 2012	0.136*** (0.021)	0.117*** (0.022)	0.138*** (0.020)	0.153*** (0.021)	0.212*** (0.023)	0.153*** (0.022)
IEp_p (Predicción del esfuerzo innovador en innovación tecnológica)	0.224*** (0.037)					
IEp_ (Predicción del esfuerzo innovador en innovación no tecnológica)		0.288*** (0.040)				
IEp_ (Predicción del esfuerzo innovador total)			0.238*** (0.034)			
TI_p (Innovación tecnológica)				0.563*** (0.103)		
TI_p (Innovación no tecnológica)					3.054*** (0.358)	
TI_p (Todas las actividades de innovación)						0.618*** (0.102)
Constant	8.382*** (0.309)	8.569*** (0.269)	8.262*** (0.293)	9.650*** (0.204)	9.572*** (0.214)	9.634*** (0.214)
Observations	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155
R - squared	0.323	0.328	0.329	0.310	0.339	0.314

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015

Elaboración: PRODUCE – DEMI

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 Lima y Callao. Los errores de estimación están corregidos por BOOTSTRAP - 500 repeticiones. Standard errors in parentheses: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Calle Uno Oeste N° 060, Urb. Córpac

San Isidro, Lima

Teléfono: (051) 616 2222

www.produce.gob.pe

Dirección de Estudios Económicos de MYPE e Industria