



CONCYTEC

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Análisis y Caracterización de los Sectores Priorizados por CONCYTEC: A través de una Metodología de Benchmarking

Documento de Trabajo

Análisis y Caracterización de los Sectores Priorizados por CONCYTEC: A través de una metodología de Benchmarking.

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC

Dirección de Investigación y Estudios - DIE

Jhon Moises Collantes Rios, especialista.

INDICE

1. Introducción	4
2. Estado del Arte y Marco Teórico del concepto de brechas de inversión en Investigación y Desarrollo	6
3. Revisión de literatura: metodología de brechas de inversión.....	9
4. Importancia del cálculo de brechas de inversión de I+D+i.....	16
5. Caracterización de sectores priorizados por CONCYTEC.....	19
5.1 Análisis de sectores	20
5.1.1 Sector de Agroindustria y elaboración de alimentos.....	20
5.1.2 Sector Forestal maderable	23
5.1.3 Sector Textil y confecciones.....	24
5.1.4 Minería y su manufactura.....	26
5.1.5 Manufactura avanzada.....	28
5.1.6 Ecoturismo, restauración e industrias creativas.....	29
5.2 Análisis de empresas.....	30
6. Metodología.....	35
7. Estimación de la brecha de inversión de I+D+i de los sectores priorizados por CONCYTEC 36	
7.1 Situación del gasto I+D+i Nacional: Perú	36
7.2 Benchmarking: Comparación con Chile	41
7.2.1 El caso chileno.....	41
7.2.1 Lecciones para el caso peruano: sectores agroindustria y elaboración de alimentos y forestal maderable.	55
7.3 Benchmarking: Comparación con Australia	56
7.3.1 El caso australiano.....	60
7.3.1 Lecciones para el caso peruano: sector minero	63
8. Interpretación de los resultados y Conclusiones	67
9. Recomendaciones y vinculación con políticas públicas.....	69
10. Referencias	73
11. Anexo 1. Guía Metodológica para el Cálculo de Brechas de Inversión.	77
12. Problemas encontrados y soluciones implementadas	78
13. Anexo 2. Análisis de las Brechas de los 6 sectores priorizados por el CONCYTEC, teniendo en cuenta la matriz insumo producto del país.....	79

1. Introducción

El presente documento responde a la necesidad de estimar cual debería ser el nivel actual del gasto público en I+D+i, de modo que se tenga de referencia para futuras recomendaciones de política. El cálculo de la brecha incluye una comparación de Perú con países de similares características y estructura productivas, como Chile, y un país desarrollado como Australia.

Las inversiones en actividades de investigación y desarrollo e innovación (I+D+i) son fundamentales para los sectores productivos de los países en la medida que disminuirán a futuro los requerimientos de capital, los costos de operación y la generación de productos innovadores y acordes a los requerimientos de mercado (Casaburi et al, 2016), en la medida que también se mejora en productividad, se reducen recursos y problemas ambientales, lo cual le ayudará a las empresas ser más eficientes y económicamente viables incrementando el aparato productivo de los países.

El rol primario de la en I+D+i es generar información y conocimiento para resolver las incertidumbres o brechas de entendimiento frente a un aspecto clave de la sociedad. La innovación tecnológica, su adopción y apropiación puede variar entre sectores productivos a partir de la percepción de riesgos, inversiones a realizar, rentabilidad y beneficios esperados. Estos elementos afectan la demanda de en I+D+i y los incentivos que influencia su aplicación donde es clave diseñar instrumentos de política pública y lograr mayor concientización del sector real sobre la importancia en las inversiones de en I+D+i y sus múltiples beneficios.

En este contexto, las inversiones en I+D+i han sido fundamentales en la generación de avances tecnológicos e innovaciones producidas en el sector real liderando el crecimiento de la productividad a través de la mejora continua de los procesos productivos y la introducción de mayores estándares de calidad y valor agregado en los productos y servicios favoreciendo la satisfacción de las necesidades sociales y mejores estándares de vida.

Todos estos elementos evidencian la importancia que se motive y concientice al sector productivo para que incremente sus inversiones en I+D+i, teniendo en cuenta que existe un consenso que este tipo de inversiones tienen una relación directa con las mejoras en productividad, contribuye a resultados positivos en el sector real al tener un efecto domino entre proveedores, productores y clientes, mejoras en beneficios económicos que fortalecen la industria nacional y mayor crecimiento económico que garantiza un mejor nivel de vida para los ciudadanos.

Los objetivos del documento son los siguientes:

1. Estado del arte y marco teórico del concepto de brechas de inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y la metodología de Benchmarking
2. Desarrollar la revisión de literatura del cálculo de brechas en inversión, así como la importancia del cálculo de esta brecha.
3. Elaborar una caracterización de cada sector priorizado por CONCYTEC: (i) Agroindustria y elaboración de alimentos, (ii) Forestal Maderable, (iii) Textil y Confecciones, (iv) Minería y su Manufactura, (v) Manufactura Avanzada y (vi) Ecoturismo, restauración e industrias creativas, así como una definición CIU para cada sector.
4. Desarrollar una sección donde se discuta la importancia de medir la brecha en inversión de I+D+i de los Sectores priorizados por CONCYTEC
5. Desarrollar la metodología donde se responda a las interrogantes e hipótesis del cálculo de la brecha en inversión de I+D+i.
6. Realizar la estimación de la brecha en inversión de I+D+i de los sectores priorizados por CONCYTEC.
7. Elaborar un análisis de la vinculación de los resultados del servicio con la contribución que tendrían en las políticas públicas o programas existentes en CTI a fin de validarlos o, si es el caso, sugerir en positivo los cambios pertinentes.
8. Elaborar una guía de la metodología para realizar el cálculo de la brecha en inversión de I+D+i, así como, los problemas encontrados y soluciones implementadas.

9. Desarrollo de las secciones de Resultados y Conclusiones y Recomendaciones.

A continuación, los siguientes acápite desarrollaran cada uno de los objetivos específicos hasta el punto 9.

2. Estado del Arte y Marco Teórico del concepto de brechas de inversión en Investigación y Desarrollo

En la literatura del crecimiento económico, existen diversos factores asociados a las convergencias o divergencias económicas entre países desarrollados y en desarrollo. Estos pueden ser factores institucionales, de políticas o gestión; o asociados al capital humano (Acemoglu, Johnson y Robinson, 2001; Rodrik et al., 2004).

En este contexto, los factores que explicarían un crecimiento de alcance a los países desarrollados son la estabilidad macro-financiera, instituciones definidas y mercados competitivos. Los ejemplos de países que han logrado alcanzar este crecimiento son Japón y Corea, y en general los países del Este Asiático (Banco Mundial, 1993). Pese a ello, existe otro grupo de países como los latinoamericanos que no ha logrado este desempeño. Estos diferenciales de crecimiento económico se pueden explicar por los diferenciales de desarrollo tecnológico y productividad.

Desde un punto de vista macroeconómico, el crecimiento económico estaría explicado por los incrementos en la productividad o también denominado Productividad Total de Factores (PTF) (Mc Morrow et al, 2010). Ello debido a que la productividad permite entender qué tan eficientemente se está empleando los recursos económicos como el capital humano, el capital físico y el trabajo (Hall y Jones, 1999). Por lo tanto, este incremento en eficiencia se reflejaría en un incremento de los ingresos de una economía de un país y, en consecuencia, en su tasa de crecimiento.

Por otro lado, estos incrementos de productividad están explicados por la adopción de nuevas tecnologías generadas por las ciencias y las tecnologías. La ciencia y la tecnología permiten a los agentes económicos como las firmas o los trabajadores hacer uso más eficiente no solo de los recursos o insumos, sino también de la tecnología existente (Çalışkanaa, 2015). Ello, se refleja en el desempeño productivo como en la

reducción de los costos de producción y en lo más importante, en el incremento de las ganancias de productividad.

Esta adopción de nuevas tecnologías genera el camino para la creación de nuevos bienes y servicios más económicos, permite la acumulación de capital e incentiva la competencia entre las empresas dentro de una misma industria o incluso, entre países. Por último, la ciencia y la tecnología generan el círculo virtuoso de aumentar la calidad de las investigaciones científicas de las instituciones, lo que a su vez refuerza el canal anterior (Çalışkanaa, 2015).

Adicionalmente, el crecimiento de una economía se vuelve sostenido cuando este se explica mayoritariamente por los incrementos en la productividad (PTF). Esto se ejemplifica claramente en los países de Latinoamérica, durante el periodo 2001-2010, tan solo el 58% del crecimiento económico de la región estuvo determinado por el crecimiento del PTF. En comparación, el 90% y 72% del crecimiento económico fue explicado por el incremento del PTF en China y en el grupo de países ASEAN respectivamente (Dutta, Geiger y Lanvin, 2015).

El resultado este periodo concluido fue un crecimiento de la productividad muy lento, seguido de un periodo de recesión económica. En ese sentido, estos diferenciales de productividad o en adelante brechas en productividad muestran las diferencias en los niveles de uso de eficiencia de los recursos entre los países o sectores.

Desde la teoría de Schumpeter (1912), las economías del mundo están en un proceso de transformación constante. Donde esta transformación implica la creación de nuevas firmas y la desaparición de firmas obsoletas. A diferencia de la teoría neoclásica, la teoría de la creación destructiva afirma que el crecimiento económico no está explicado únicamente por la esfera económica o por factores económicos, sino también se debe explicar a través de factores pertenecientes a las esferas políticas, tecnológicas y culturales.

Limitarse al estudio de la relación entre crecimiento y factores económicos como el capital humano, el capital físico y R&D genera un análisis estrecho. Esto se debe a que los círculos anteriormente mencionados interactúan constantemente y se influyen

unos con otros. De este punto se entiende que las economías al estar en constante transformación no implican una convergencia perfecta de las tasas de crecimiento en el largo plazo, sino etapas de convergencia y divergencia (Fagerberg y Verspagen, 2012).

Además, al incorporar esta dinámica al crecimiento permite entender que lo que explicaba gran parte del crecimiento durante un periodo, las economías de escala, puede perder relevancia y ser sustituido por otro factor en el actual periodo. En el documento de Fagerberg y Verspagen (2012) se detalla que el factor tecnológico es clave para explicar estos cambios en la tasa de crecimiento de una economía en la actualidad.

A partir de lo detallado, se concluye que existen dos factores importantes que explican el rezago del crecimiento de los países. Primero, las brechas en productividad y segundo, las brechas de adopción de tecnologías.

El nivel de productividad de un país o de una región depende la estructura productiva, en el sentido que una mayor proporción de sectores industriales como la manufactura o los servicios concentrarán importantes niveles de productividad. Adicionalmente, los determinantes de la productividad se pueden explicar a nivel de cada industria, pero en general la literatura lo condensa a dos factores relevantes, la tasa de innovación y la velocidad de adopción o difusión de las tecnologías.

La innovación se define como la capacidad que tiene una firma o una industria de generar, absorber o utilizar el conocimiento tecnológico o no tecnológico para crear nuevos productos, servicios y procesos que pueden significar un incremento en el valor económico, social o ambiental (World Economic Forum Deloitte Consulting, 2014).

Detallando esta relación, una industria con trabajadores con baja productividad limitará la capacidad de innovar o impulsar nuevos procesos de aprendizaje. Esto generará problemas de competitividad a nivel de la industria lo que derivará que esta demande fuerza laboral no calificada con salarios bajos, y de esta forma se reforzará este círculo vicioso de pobreza y bajo crecimiento (CEPAL, 2012).

La habilidad para innovar es crucial ventaja competitiva sostenible en los mercados actuales, donde el desarrollo continuo de nuevos productos y procesos es la clave de la

supervivencia, el crecimiento y la rentabilidad (Wolff y Pett, 2006; Verhees y Meulenbergh, 2004)

Dentro del proceso de innovación se pueden diferenciar dos tipos, la innovación vía introducción de nuevas tecnologías y la innovación vía adopción de las tecnologías creadas. El tipo de proceso que realice una firma, industria o país estará determinado por un conjunto de características. En el caso de los países desarrollados o también llamados países fronteras optarán por el desarrollo de nuevas tecnologías; en cambio, en el caso de los países en vías de desarrollo adoptarán las tecnologías o spillovers de las innovaciones de los países líderes (Mc Morrow et al., 2010).

El tipo de innovación que realice una firma está determinado por su tamaño, los estudios microeconómicos detallan que el tamaño de la firma diferencia las decisiones de innovación (Nieto y Santa María, 2010). Las empresas medianas y pequeñas guiarán sus decisiones de inversión sobre emprendimientos, las condiciones que propicien la innovación. Por el contrario, las empresas grandes guiarán sus decisiones sobre sus recursos.

En base a lo anterior, existen algunos indicadores preestablecidos que cuantifican los niveles de innovación de un país o de un determinado sector. El primero es la inversión en Investigación y Desarrollo (R&D) y el segundo es la creación de patentes y, por último, la inversión de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC).

Por último, en las siguientes secciones se detallará la metodología de calcular las brechas en innovación de las industrias más relevantes.

3. Revisión de literatura: metodología de brechas de inversión

El concepto de brechas estructurales surge alrededor del año 2010, periodo donde se empezó a reconsiderar las medidas de diagnóstico para toma de decisiones de políticas públicas.¹

Anterior a la metodología de brechas estructurales, la principal metodología para el diagnóstico de los problemas sociales, económicos y políticos de los países era el

¹ Esta sección utiliza como fuente de información dos documentos de trabajo: CEPAL (2012) y Kaldewei (2015).

Indicador de Ingreso per Cápita. Este indicador tenía por objetivo clasificar a la totalidad de países en tres grupos según el tamaño de sus ingresos per cápita. Estos grupos eran los países de ingresos bajos, países de ingresos medios y países de ingresos altos; en este último grupo se encuentran los países desarrollados.

A partir de esta clasificación se tomaba decisiones como el redireccionamiento de los recursos hacia los países de ingresos bajos. Este era el grupo de interés debido a que se asumía que los países de ingresos medios tenían los recursos suficientes para combatir la pobreza y financiar su desarrollo.

Sin embargo, esta metodología presenta dos problemas importantes al momento de caracterizar las deficiencias económicas, sociales o políticas de los países de ingresos medios y bajos.

El primer problema es la lógica de la asignación de los recursos. En CEPAL (2012), se recalca que la pobreza es causa y consecuencia del proceso de desarrollo, debido a que este proceso implica no solo las esferas relacionadas a un mejoramiento de la calidad de vida sino otras. Este abarca un conjunto de falencias o brechas estructurales que limitan el crecimiento capaz de solucionar los problemas de pobreza y desigualdad. Por lo tanto, enfocarse en una sola esfera como la económica no brinda las herramientas necesarias para combatir los problemas mencionados.

El segundo problema es la homogenización de los países de ingresos bajos y medios. Este punto se relaciona con el problema anterior, el problema de un crecimiento pobre no se soluciona únicamente con la mejora de una sola brecha o falencias del país como pueden ser la falta de recursos, sino que cada país tiene un conjunto de brechas estructurales particulares y que no necesariamente los otros países tienen.

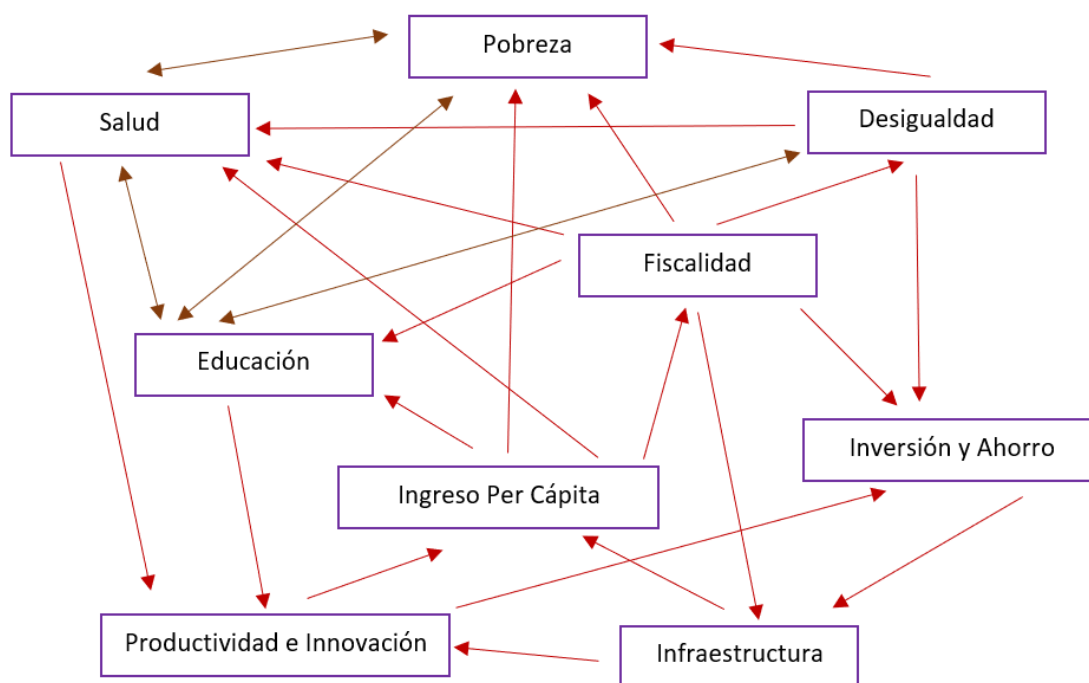
En el caso de los países de América Latina y el Caribe, estos predominan en el grupo de países de ingresos medios y, por lo tanto, las decisiones de políticas para solucionar las brechas se basan en conjunto. No obstante, en realidad se caracterizan más bien por una gran heterogeneidad en las condiciones de pobreza, inclusión social, capacidad productiva, institucional y financiera.

En este contexto, surge el enfoque de brechas estructurales que pretende identificar el conjunto de falencias a partir de un conjunto de once brechas que caractericen las necesidades de cada país.

Ello se sustenta en la afirmación que para alcanzar el desarrollo es necesario evaluar e identificar los rezagos productivos endémicos de cada país como son los problemas de innovación y productividad, también consolidar las instituciones de los países y fortalecer la democracia.

En ese sentido, la metodología agrupa estos factores importantes para el desarrollo de un país y establece la existencia de 11 brechas. Estas son la brecha de pobreza, la brecha de desigualdad, la brecha de inversión, la brecha de productividad e innovación, la brecha de infraestructura, la brecha de educación, la brecha de salud, la brecha de fiscalidad, la brecha de género y, por último, la brecha del medioambiente.

Figura 1. Interrelación de las brechas estructurales



Elaboración propia

Fuente: Kaldewei (2015)

Cada brecha tiene su importancia y la solución de una tiene repercusiones sobre otra, por lo tanto, esta visión inclusiva permite una mejor formulación de políticas públicas.

Los beneficios de este enfoque es que permiten la caracterización de rezagos específicos del desarrollo de un país, de una subregión e incluso de las industrias dentro de un mismo país con la finalidad de poder encontrar los cuellos de botella del desarrollo.

La CEPAL (2012) presenta un ejemplo de brechas para los países de ingresos medios en América Latina y el Caribe basados en unos indicadores generales o proxis para cada una de las brechas. A partir de este cálculo se realiza el ordenamiento de los países en base al tamaño de cada indicador.

La relevancia de las brechas para cada país se decide en base al tamaño de la brecha y su importancia relativa para el país. Ello se evidencia en los resultados de la CEPAL (2012), donde la posición del país varía en cada tipo de brecha y no es uniforme en todos los casos.

Otro aporte que realiza la metodología es la implicación de factores que afectan a la trayectoria de desarrollo. Estas brechas pueden extenderse e incorporar muchos más factores, pero desde un punto de vista analítico esto no es beneficioso. El resto de los factores se le puede incorporar como factores subyacentes.

Por último, el enfoque de las brechas estructurales permite evidenciar que cada país tiene deficiencia y rezagos particulares en distintos factores. Esto permite desarrollar una idea importante, no existe política o reforma universal, sino que necesitan ser pensadas en base a sus propias necesidades.

Asimismo, como se detalló existen once brechas de las cuales en este documento se enfocará en las brechas de innovación. Previo a esto, se recalca que la interrelación de las brechas no permite una explicación aislada de la brecha en innovación sin definir previamente las brechas en productividad.

Las brechas en productividad se definen como las diferencias en rendimientos de los factores económicos: el capital físico y el capital humano. Desde el capital humano, las

diferencias en rendimientos se reflejan como brechas en capacidades, la capacidad de poder incorporar el progreso técnico, acceder a las redes de protección social y las opciones de movilidad ocupacional. Desde el capital físico, las diferencias en rendimientos se muestran como las dificultades que presenta la firma para innovar, adoptar nuevas tecnologías o interiorizar proyectos de aprendizaje.

En este contexto surgen las brechas en innovación, estas se definen como la carencia en inversión productiva y la existencia de brechas tecnológicas y de innovación a nivel de firmas y de individuos. Una firma con trabajadores de pocas habilidades innovativas se reflejará en una firma con pocas actividades innovativas.

Asimismo, en la literatura existen dos grupos de indicadores importantes dentro de las brechas de innovación. El primer grupo tiene por objetivo medir el estado actual de innovación en una industria o país, esto se realiza primero midiendo el resultado de actividades innovativas como el número de patentes resultados de investigaciones o las exportaciones altas en tecnología; segundo se realiza midiendo las capacidades innovativas de las firmas como la capacidad de invocación o la amplitud de su cadena de valor.

El segundo grupo tiene por objetivo cuantificar los factores que explique el rezago en el desempeño de la innovación. Según el reporte del Foro económico mundial (2015), estos son bajos niveles de Investigación y Desarrollo (I + D), inversión en investigación, carencia de científicos e ingenieros, baja calidad de instituciones de investigación científica y la baja capacidad de adoptar nuevas tecnologías de las firmas.

Finalmente, se detallará la estructura metodológica de las brechas estructurales de las cuales se resumen en cuatro etapas.

La primera consiste en la evaluación de la totalidad de las brechas con la finalidad de poder estudiar un subgrupo relevante. El enfoque plantea la existencia de las 11 brechas; sin embargo, el estudio no debe estar centrado en el análisis de la totalidad. Dado la escasez de los recursos es mejor redireccionarlos hacia políticas enfocadas a cerrar las brechas más relevantes de cada país. En este contexto, el primer paso es la identificación de este grupo relevante de brechas ex ante a partir de un análisis del

contexto específico del país, y teniendo en cuenta las prioridades políticas y cívicas de la población.

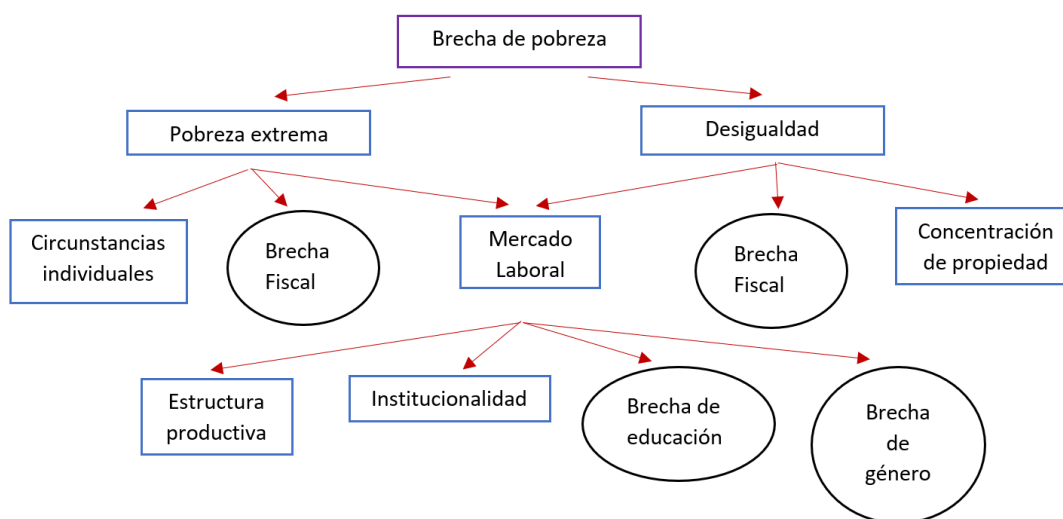
La forma de selección ex ante se realiza tomando referencia a la metodología macroeconómica de Hausmann y otros (2008). En este se plantea la identificación de los factores principales y factores subyacentes que impactan sobre la brecha utilizando un esquema de árbol. Esto permite la utilización de un mapa que facilite la señalización de los factores más relevantes dentro de los cuellos de botella para un país.

La metodología recomienda poder seleccionar solo una brecha como resultado de este análisis, debido a las restricciones en los recursos (escasez) y a la practicidad.

En la siguiente etapa una vez identificado el subconjunto de brechas, se procede a realizar el análisis de los factores principales y subyacentes. La existencia de una brecha puede ser explicada a través de múltiples factores, pese a ello, en esta etapa es importante poder identificar los más relevantes y clasificarlos como principales o subyacentes. En general, se pretende identificar los efectos causales.

De esta manera, el análisis de cada brecha se haría por separado, pero sin descartar la influencia de otras brechas relevantes y/o factores subyacentes comunes. Un ejemplo presentado en Kaldewei (2015) se muestran en la siguiente figura.

Figura 2 Factores principales y subyacentes de la Brecha de Pobreza



Elaboración propia

Fuente: Kaldewei (2015)

Una vez establecidas las brechas y sus dimensiones para analizar, sus determinantes y el orden de las causalidades, el tercer paso es probar la relevancia de cada determinante. La secuencia analítica se realiza siguiendo las ramas del esquema de árbol planteado. Se sigue rama por rama de arriba hacia abajo y se van descartando las no relevantes hasta tener un esquema simplificado.

Para poder realizar este análisis de paso a paso de las brechas y los determinantes se necesita los indicadores apropiados, cuantitativos, cualitativos y compuestos².

El primer lugar se mide el tamaño relativo de la brecha a estudiar, a través de indicadores con puntos de referencia externos (países) o internos (sectores). Es necesario considerar las ventajas y desventajas de cada comparación al momento de cuantificar el tamaño de la brecha. Cuando se trabaja con indicadores externos se debe considerar que los países cuenten con características similares como la estructura productiva, en cambio cuando se trabaja con indicadores internos se consideran las necesidades de diferentes sectores y las metas de desarrollo establecido en el plan nacional.

También se debe cuantificar cuales es el impacto de la existencia de la brecha, por ejemplo, si se trabaja con la brecha en educación se debe esperar que la existencia de esta brecha tenga un impacto sobre el mercado laboral y sobre la productividad. El indicador que describe el mercado laboral es la prima de educación, este es el diferencial de salarios entre la demanda de mano obra calificada y no calificada. Se debe esperar un mayor pago del recurso escaso, la mano de obra calificada, reflejado por el indicador estimado.

Adicionalmente, se busca cuantificar el impacto de los factores y su relevancia real sobre la brecha. En ese sentido, se realiza el mismo procedimiento anterior con la finalidad de corroborar la causalidad. Por ejemplo, puede ser que la estructura productiva del país sea relativamente más intensiva en capital humano que el país de referencia y esto explique los diferenciales en educación. Este proceso se realiza rama

¹ Los indicadores compuestos son aquellos que se construyen a partir de un grupo de indicadores.

por rama y factor por factor, hasta tener un ordenamiento por relevancia de los factores principales.

El siguiente paso es aplicar este procedimiento a los factores subyacentes, aquellos que impactan sobre los factores principales y analizar su relevancia.

Finalmente, el último paso consiste en la formulación de conclusiones y el diseño de políticas de reforma necesarias para reducir los efectos de la brecha. Las conclusiones en Kaldewei (2015) son que los analistas deben tomar en cuenta las prioridades políticas y cívicas de desarrollo, que pueden o no corresponder a las prioridades identificadas en el proceso técnico anterior.

4. Importancia del cálculo de brechas de inversión de I+D+i

La innovación juega un rol fundamental en la reasignación de recursos de una economía hacia los agentes de alta productividad (Aboal, Grespi, Vario, Lopez, & Pareschi, 2014). Puesto que, existe una relación positiva entre el crecimiento económico y la innovación, de acuerdo con una serie de determinantes como la capacidad del buen funcionamiento de los mercados, dotación factorial de una economía, las capacidades tecnológicas y los factores institucionales.

Según la teoría de crecimiento económico de Solow, se considera a la innovación como una fuente importante de crecimiento, al ser considerado como “la parte residual” de la tecnología (Moreno & Suñija, 2014), por otro lado, desde el punto de vista de la microeconomía, la 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).

Asimismo, 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 & Crespi, 2013). Como consecuencia de ello, las empresas pequeñas y relativamente nuevas tienen un menor acceso a recursos financieros para innovar, la deficiente distribución de recursos

contribuye a la ausencia de esfuerzos innovadores 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 extranjeros³.

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 ser rivales 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.

(Bloom, Schankerman, & 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.

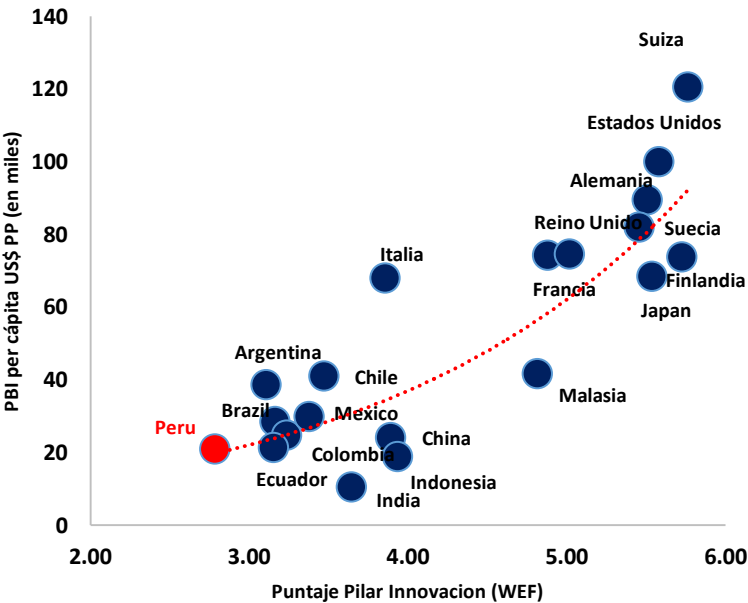
Como medio para generar nuevo conocimiento y su respectiva aplicación, el gasto en I+D genera importantes avances en el incremento de la frontera de posibilidades productivas de un país. Así, con los datos de varios países recopilados por el World Economic Forum (WEF) y la Penn World Table, se encuentra 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.

El gráfico siguiente, muestra esta relación positiva entre los niveles de PBI y el gasto en innovación y desarrollo entre los países, se puede observar que a mayor nivel de

³ Agenor (2012) encuentra que una 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 poca calificada y bajos esfuerzos innovativos se relaciona con un estancamiento de la economía en la Trampa de los Ingresos Medios.

innovación mayor será el nivel de PBI per cápita que tiene el país. Asimismo, el World Economic Forum (WEF) muestra dos grupos de países bien segmentados en el ámbito de innovación, durante el 2016, los cuales están muy relacionados con la agrupación de países desarrollados y en desarrollo. Los países con alto nivel de PBI no garantizan que los países desarrollen altos niveles sobre la innovación y desarrollo. Por ejemplo, países de Latinoamérica y Asia. Asimismo, existe una gran brecha respecto a los países europeos.

Figura 3: Dinámica entre el PBI per cápita y el Índice de puntaje en Innovación, 2016



Fuente: World Economic Forum (WEF) y Penn World Table
 Elaboración propia.

Sin embargo, debemos observar que estos niveles bajos de innovación respecto al resto de países se deben básicamente a los bajos niveles de inversión en I+D que el Perú viene desarrollando a lo largo de los años.

Los bajos niveles de inversión en I+D en Latinoamérica pueden estar sustentados en la participación del gasto por instituciones. Durante el 2001, la participación del gasto en I+D recaía sobre el gobierno y las empresas (privadas y/o públicas), las cuales poseían un 94.7% del total del gasto en I+D. Sin embargo, durante el 2015, la participación tuvo

una redistribución entre estas dos instituciones, es decir, la participación del gobierno se aumentó hasta 2.7 p.p. y para las empresas se redujo en 3.5 puntos porcentuales.

5. Caracterización de sectores priorizados por CONCYTEC

La CIIU permite realizar una clasificación sistemática de todas las actividades económicas (Naciones Unidas, 2005). Para este análisis nos basamos en la clasificación de las actividades económicas priorizadas por CONCYTEC del “Análisis de las Brechas de los 6 sectores priorizados por el CONCYTEC, teniendo en cuenta la matriz insumo producto del país⁴”. La clasificación es la siguiente:

Tabla 1 Clasificación de los sectores priorizados, CIIU Revisión 4 a 2 dígitos.

Sector Priorizado	Código CIIU	Sector CIIU a 2 dígitos
Agroindustria y elaboración de alimentos	10	Elaboración de productos alimenticios
	11	Elaboración de bebidas
	12	Elaboración de productos de tabaco
Forestal maderable	16	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho
	17	Fabricación de papel y de productos de papel
Textil y confecciones	13	Fabricación de productos textiles
	14	Fabricación de prendas de vestir
	15	Fabricación de productos de cuero y productos conexos
Minería y su manufactura	05	Extracción de carbón de piedra y lignito
	06	Extracción de petróleo crudo y gas natural
	07	Extracción de minerales metalíferos
	08	Explotación de otras minas y canteras
	09	Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas y canteras
	23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
	24	Fabricación de metales comunes
	25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
Manufactura avanzada	26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica
	27	Fabricación de equipo eléctrico
	28	Fabricación de maquinaria y equipo
	29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
Ecoturismo, restauración e industrias	79	Actividades de agencias de viajes y operadores turísticos

⁴ Ver Anexo 2.

Fuente: elaboración propia, en base a INEI

5.1 Análisis de sectores

En esta sección se presenta un resumen general de los sectores priorizados por la CONCYTEC.

5.1.1 Sector de Agroindustria y elaboración de alimentos

El sector de la agroindustria abarca las actividades relacionadas a la conservación, procesamiento y transformación de las materias primas, y la producción de productos intermedios agrícolas, pecuarios y pesqueros (La Cámara, 2019). Estas actividades a su vez pueden clasificarse dentro del sector manufacturero. Los beneficios de la industrialización de las actividades agrícolas han permitido afrontar el problema de la distribución estacional y temporal de los productos agrícolas, el sector ha logrado calzar con la demanda de los consumidores a nivel nacional e internacional pese a los cambios de estaciones. Por último, permite la diversificación y creación de nuevos productos dada la transformación de estos, el incremento del valor agregado de los productos tanto agrícolas como pecuarios ha permitido el incremento de las exportaciones de envasados, conservas, textiles, entre otros.

Este sector se ha ido desarrollado desde el año 2001 con la promulgación de la Ley de Promoción Agraria N° 27360, cuyo objetivo es impulsar la inversión y desarrollo del sector agrario.

Sobre esto, el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la Cámara de Comercio de Lima detalló que en los años 2014 al 2018, el PBI del sector agropecuario y del sector agroindustria tuvieron un crecimiento de 19,6% y 13,7% respectivamente. Además, para este mismo periodo se registró un incremento del empleo en 8.2% y 22% respectivamente.

En las exportaciones, la agroindustria representa uno de los sectores con mayor crecimiento histórico en el año 2019. Se exportaron 559 productos a 145 mercados por más de 2244 empresas (Agraria, 2019).

Este contexto de crecimiento se explica por el crecimiento de la población e ingresos de los hogares en los países de ingresos bajos. Lo cual se reflejó en el incremento de la demanda de alimentos procesados (La Cámara, 2019).

A nivel macro, este sector registró un crecimiento promedio del Valor Bruto de la Producción desde el año 2013 hasta el año 2017 de 4.5%. En el último periodo del 2016 al 2017 este registró un incremento de 2.4%.

Tabla 2 Valor Bruto de la Producción del sector Agroindustria. Periodo 2013-2017 (En millones de soles)

Año	2013	2014	2015	2016	2017	Crec. Promedio	Var. %
Valor Agregado	123,370.0	128,324.0	138,103.0	143,483.0	146,958.0	4.5	2.4

Fuente: CONCYTEC

En el lado del empleo, el empleo formal tiene una mayor proporción dentro del sector. Del total de 77688 trabajadores en el 2018, el 75% está dentro de una contratación formal a comparación del 65% que registraba hace 5 años atrás. Asimismo, el empleo formal en el caso de hombres creció en 28,1% y en el caso de mujeres, en 57,2%, y las regiones que concentraron el mayor número de trabajadores fueron La Libertad con 20434; Piura, 15910; Lambayeque, 12659 e Ica, 12254 (La Cámara, 2019).

A nivel micro, los productos que representan el sector agroindustrial son los aceites y grasas, los alimentos balanceados, la avena elaborada, el azúcar, los embutidos y carnes preparadas, los espárragos, los fideos, la harina y derivados y, por último, la leche. De las cuales para el periodo 2018-2019, el producto de aceites y grasa incrementó su producción en 9.1% seguido de alimentos balanceados en 5.8%. Los productos que registraron una caída fueron avena elaborada, espárragos, fideos; y harina y derivados. Pero en agregado, la tendencia de la producción del sector fue positiva incrementándose en un 4.1%.

Tabla 3. Evaluación de la producción agroindustrial de principales actividades, según producto terminado (millones de soles a precios 2007)

Sector/Producto	Enero – Febrero		Var %	Febrero		Var %
	2018	2019		2018	2019	
Sector Agroindustrial	1860	1904	2.4	888	925	4.1
Aceites y grasas	368	372	1.0	170	186	9.1
Avena Elaborada	20	17	-17.9	10	10	-1.4
Azúcar	230	218	-5.1	96	104	8.6
Embutidos y carnes preparadas	66	72	9.2	32	40	23.8
Espárragos	41	33	-20.5	19	15	-17.3
Fideos	7	6	-15.5	3	3	-14.3
Harinas y derivados	292	294	0.6	153	143	-6.6
Leche	300	329	9.6	146	150	2.9

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2019)

Sin embargo, al observar la cantidad de las ventas por cada producto del sector la situación varía totalmente. En el caso del producto de aceites vegetales se registra una caída del 1.1% de las ventas del periodo de 2018 al 2019. El producto avena elaborada; y avena, cereales y gramíneas presentan un incremento del 34.3% y 66.3% respectivamente. Mientras que el producto espárragos en conserva y congelado han caído 0.9% y 16.2% pero el espárrago fresco se ha incrementado en 25.1% (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019).

Por último, de las empresas que conforman el sector existe un grueso que se encuentran entre las más destacadas del universo empresarial. Entre ellas, 418 empresas agroindustriales y ganaderas se ubican entre las 10000 primeras empresas del Perú en cuanto a facturación. Donde 342 operan únicamente en el sector agroindustrial y los 76 restantes se dedican a la ganadería, crianza y elaboración de productos animales.

De estas las 22 empresas agroindustriales se encuentran entre las 1000 firmas con mayor facturación del país. Estas son Estas son Camposol (105°), Grupo Santa Elena (179°), Virú (226°), Danper Trujillo (233°), Casa Grande (323°), Complejo Agroindustrial

Beta (335°) y Sociedad Agrícola Drokasa (379°) destacan por su alto desempeño en ventas (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019).

5.1.2 Sector Forestal maderable

El sector maderero comprende las actividades de aprovechamiento, transformación y comercialización de la madera (SBS, 2018). Donde la cadena productiva del sector se encuentra dividida en tres etapas i) el Manejo forestal (silvicultura, extracción de madera rolliza), ii) la Primera transformación (aserradero, cepilladura y fabricación de hojas de madera), y iii) la Segunda transformación (muebles y fabricación de recipientes) (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2018).

Dentro de los productos del sector predomina la madera rolliza y aserrada, la producción de estos productos se encuentra concentrado mayoritariamente en las regiones de la selva. Específicamente, las regiones de Madre de Dios y Loreto son las principales productoras nacionales de madera rolliza donde cada una registra el 17% y 47%, respectivamente. Por otro lado, las regiones de Loreto, Madre de Dios y Ucayali representa el 33%, 16% y 16% de la producción nacional de madera aserrada (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2018).

Adicionalmente, el sector forestal representa menos del 1% de la producción nacional o el 0.8% del PBI, pese a ello este sector aporta a la economía regional en promedio el 12%. En la región de Madre de Dios el sector forestal aporta el 16% a su PBI regional, en Loreto explica el 11% y en Ucayali explica el 9.7%.

A nivel macro, sector forestal desde el año 2013 hasta el 2017 ha mostrado un crecimiento promedio del valor agregado negativo de 0.2%; y adicionalmente, el último año de datos del 2016 al 2017 el valor agregado del sector ha caído en 5.6%.

Tabla 4 Valor Bruto de la Producción del sector Forestal Maderable. Periodo 2013-2017 (En millones de soles)

2013	2014	2015	2016	2017	Crec. Promedio	Var. %
10,375.0	10,604.0	10,937.0	10,893.0	10,280.0	-0.2	-5.6

Fuente: CONCYTEC

Esta caída del sector puede estar explicado por un incremento de las importaciones de los países de China y Brasil en el periodo 2007-2017, donde las importaciones pasaron de \$100 a \$300 millones de dólares. Esta tendencia se ha mantenido sostenidamente en los últimos años. Esto también se refleja en una caída de las exportaciones peruanas luego de la crisis del 2007 y por la pérdida del mercado norteamericano.

Pese a ello, este sector específicamente la actividad de extracción y transformación de la madera genera alrededor de 180 000 puestos de trabajo. Ello representa el 1.1% del empleo nacional de los cuales el 12% del empleo generado se encuentra en la silvicultura y extracción de madera, mientras que el 88% se encuentra en la industria maderera.

Dentro del sector forestal se puede encontrar las industrias de silvicultura, madera y muebles. La industria de silvicultura consiste en el conjunto de actividades ligadas al cultivo, el cuidado y la explotación de los bosques y los montes. La industria de la madera consiste en la fabricación de productos primarios de madera (madera aserrada) y tableros (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2018).

De los cuales a nivel nacional las industrias de madera y muebles producen 1444.6 y 1674.8 millones de soles en el año 2017, respectivamente.

5.1.3 Sector Textil y confecciones

El sector textil y de confecciones abarca las actividades como la elaboración de productos textiles básicos como telas e hilado, así como aquellas actividades relacionadas con la fabricación de confecciones de prendas de vestir.

La importancia del sector radica en que constituye múltiples cadenas con distintas industrias, desde la demanda de materias primas de origen nacional, el mercado laboral debido a la intensidad en mano de obra no calificada y la incorporación de proveedores. En el primer tramo de la cadena de valor, el sector demanda fibras nacionales que en total representan el 5.8% del valor agregado en el año 2014.

A nivel macro, la industria textil representaba el 0.52% del PBI nacional en el año 2014 y la industria confecciones 0.73%. Además, el sector textil y de confecciones ha

presentado una caída en el crecimiento promedio de 1.3% desde el año 2013 al 2017. Con respecto al último periodo, desde el 2016 al 2017 el valor agregado se ha incrementado en 2.9%.

Esta caída en agregado se puede explicar por un incremento en la competencia internacional, los productos sustituibles como las prendas de vestir han incrementado el volumen de importaciones provenientes del mercado asiático.

Tabla 5 Valor Bruto de la Producción del sector Textil y confecciones. Periodo 2013-2017 (En millones de soles)

2013	2014	2015	2016	2017	Crec. Promedio	Var. %
22,164.0	21,887.0	21,072.0	20,407.0	20,995.0	-1.3	2.9

Fuente: CONCYTEC

El nivel de empleo refleja el comportamiento de la producción y muestra una caída en el % Total de PEA ocupada en el año 2014. Paso de emplear 475 a 411 miles de personas, similar caída reflejada al periodo de crisis internacional en el 2009. De los cuales, este se puede clasificar en tres grupos de empleo. El empleo en sectores informales representa el 52% de la totalidad, mientras que el empleo informal en sectores formales el 22%. Por último, el empleo formal en sectores formales tiene el 26% del empleo total.

Tabla 6 Ranking de las 5 primeras empresas exportadores del 2018-2019.

Exportador	Enero – diciembre 2018	Participación us\$ fob 2018	Enero-diciembre 2019	Participación us\$ fob 2019	Variación del volumen de exportaciones 2018-2019
	FOB US. \$		FOB US. \$		
DEVANLAY PERU S.A.C.	80745072.5	0.0570451	79702586	0.05837302	-1.29%
MICHELL Y CIA S.A.	88717032.9	0.06267717	72704084.8	0.05324742	-18.05%
SOUTHERN TEXTILE NETWORK S.A.C.	50512426.9	0.03568622	56172374	0.04113983	11.21%
TEXTILES CAMONES S.A.	57577057.7	0.04067727	55440094.1	0.04060352	-3.71%
CONFECCIONES TEXTIMAX S A	49784348.1	0.03517185	54934457.8	0.0402332	10.34%

Elaboración propia.

Fuente: COMITÉ TEXTIL DE LA S.N.I.

Por otro lado, la siguiente tabla muestra las 5 mejores empresas textiles exportadoras nacionales del año 2018 y 2019. De las cuales 4 de las 5 han presentado caída en el valor del total de sus exportaciones lo que refleja la contracción del sector.

De los productos relevantes para el sector destaca los polos de algodón (324 millones de dólares), las camisas de algodón (150 millones de dólares), los cárdigan de algodón (65 millones de dólares) y los hilados de alpaca (33 millones de dólares) (Andina, 2019).

5.1.4 Minería y su manufactura

El sector minero abarca las actividades primarias de la minería como la extracción de minerales y la extracción de recursos fósiles. La industrialización del recurso abarca los productos de construcción, pintura, cerámica, vidrio, plásticos, papel, electrónica, detergentes, medicamentos y dispositivos médicos.

El sector minero incluido su manufactura ha presentado un crecimiento positivo en los años 2013 al 2017. Este registró un crecimiento del valor agregado promedio de 5.2%. Con respecto al último periodo, 2016-2017, el sector percibió un incremento del valor agregado del 11.1%.

Tabla 7 Valor Bruto de la Producción del sector Minero y la manufactura asociada. Periodo 2013-2017 (En millones de soles)

2013	2014	2015	2016	2017	Crec. Promedio	Var. %
111,447.0	106,067.0	109,863.0	122,872.0	136,554.0	5.2	11.1

Fuente: CONCYTEC

Por otro lado, en las notas del BCRP de mayo del 2019 se registró una caída en 1.5% de la producción explicada por la menor producción de oro, zinc, plata, gas y líquidos de gas natural.

En este reporte, se describe el sector agregado de la minería y los hidrocarburos de los cuales el sector minero es el que representa una mayor proporción de la producción con un 86.8% en el año 2018. Dentro del sector minero se encuentran los metales del cobre, el oro, el zinc, el molibdeno, la plata, el hierro, el plomo, y el estaño.

Tabla 8 Estructura Productiva del Sector Minero e Hidrocarburo

	Estructura porcentual 2018 (%)
Minería metálica	86,8
Cobre	55,1
Oro	13,5
Zinc	12,3
Molibdeno	7,1
Plata	6,8
Hierro	2,6
Plomo	2,2
Estaño	0,3
Hidrocarburos	13,2
Minería e Hidrocarburos	100,0

Elaboración propia.

Fuente: BCRP (2019)

El cobre concentra el 55.1% de la producción, seguido del oro y del zinc con 13.5% y 12.3%, respectivamente.

La producción de cobre creció 2,1 % en mayo. Dicho resultado se explica principalmente por mayor producción de Antamina (16,6 %) y Southern (41,4 %). En este último caso, el incremento se debe a que la ampliación de Toquepala ya que se encuentra bastante cercana a sus niveles de operación comercial. Esto significa que duplicó su producción de 12,5 miles de TMF en mayo de 2018 a 25,0 miles de TMF en mayo de 2019 (BCRP, 2019).

En cambio, la producción de oro disminuyó 9,9 % respecto al mismo mes del año previo. El resultado se explica por la menor producción en la mayoría de las unidades de Buenaventura. De misma forma, la producción de zinc disminuyó 13,8 % debido principalmente a la menor extracción de Antamina por menores leyes, las cuales se tenían previstas desde el año pasado (BCRP, 2019).

El resultado del proceso productivo genera dos tipos de minerales, los productos minerales metálicos y no metálicos. El uso de estos productos es múltiple y los principales sectores de demanda son el sector de la construcción, medicina, transporte, industria; y ciencia y tecnología. Según Tamayo y otros (2017), el oro es demandado como activo de inversión para los sectores de ciencia y tecnología, y joyería. También,

tiene una demanda final como reserva de valor y activo de refugio por las entidades como Bancos Centrales, Bancos privados e Inversionistas.

En el caso de los minerales como el cobre, el zinc o el plomo se demandan por su uso como metal conductor de electricidad, insumo para la fabricación de baterías, para soldaduras, entre otras actividades.

A nivel macro, el sector minero explicó en los años 2013 y 2015, el 9.2% y el 7.8% del PBI. En este mismo periodo, el empleo generado directamente por el sector o indirectamente como represento en promedio el 10% de la PEA. De los cuales la región de Arequipa, Junín, La Libertad, Apurímac, Lima, Cajamarca y Pasco concentran el 50% del empleo directo (Tamayo y otros, 2017).

5.1.5 Manufactura avanzada

El sector de manufactura avanzada tiene como objetivo la implementación de nuevas tecnologías que permitan la optimización de los procesos de la manufactura. Estas nuevas tecnologías deben permitir alcanzar procesos eficientes a nivel del uso de insumos y de los costos de producción, así como generar productos de alta calidad. Esto se resume en la adopción de nuevas tecnologías y sistemas digitales para la elaboración y creación de procesos de manufactura.

El objetivo principal del sector se puede clasificar en tres etapas:

- Mejoramiento de los productos (bienes o servicios)
- Incremento del
 - Valor agregado
 - Calidad del producto
 - Flexibilidad de las actividades de producción
- Reducción del
 - Tiempo de comercialización
 - Inventario y contenido de material
 - Capital de planta (infraestructura) subutilizado

Para resumir los puntos anteriores, la manufactura avanzada se enfoca en el mejoramiento del proceso productivo en distintos sectores. Pero lo que lo caracteriza es la flexibilidad o versatilidad del proceso productivo en sí, estos métodos de producción versátiles permiten utilizar la infraestructura de forma eficiente y efectiva.

Los instrumentos del sector MA hacen uso de la Tecnología de la información y comunicaciones (TIC) para integrar actividades manufactureras no tradicionales y comerciales en uno con funcionamiento eficiente, producción inteligente y con una organización efectiva.⁵

En el caso del Perú este sector es relativamente nuevo y el único dato disponible, se obtiene a partir del “Análisis de las Brechas de los 6 sectores priorizados por el CONCYTEC, teniendo en cuenta la matriz insumo producto del país⁶”. Desde el año 2013 hasta el año 2017, el sector ha tenido una tasa de crecimiento promedio del 4.8% del valor agregado. En el último periodo ha registrado un incremento del 1.7% uno de los menores con respecto a los otros sectores mencionados en el documento.

Tabla 9 Valor Bruto de la Producción del sector de Manufactura Avanzada. Periodo 2013-2017 (En millones de soles)

2013	2014	2015	2016	2017	Crec. Promedio	Var. %
13,387.0	13,932.0	14,958.0	15,854.0	16,127.0	4.8	1.7

Fuente: CONCYTEC

5.1.6 Ecoturismo, restauración e industrias creativas

El ecoturismo es un enfoque de las actividades turísticas en se prioriza el cuidado de los recursos naturales y el bienestar de los pobladores, de tal forma reflejado en la esquematización de las actividades con criterios de sostenibilidad y preservación.

El principio fundamental del sector es poder minimizar los impactos negativos para el medio ambiente y la comunidad que genera la actividad; construir el respeto por la cultural y el ambiente; y crear experiencias positivas para el visitante como el anfitrión.

Con respecto al sector de restauración, este es una actividad gastronómica que comprende los negocios de bares y restaurantes, cafeterías, hotelería, hotelería,

⁵ Esta información se obtuvo de la organización TWI Global <https://www.twi-global.com/who-we-are>

⁶ Ver Anexo 2.

catering y comida rápida. En cambio, el sector de industrias creativas es aquel que tiene su origen en la creatividad individual, la destreza y el talento. Estas tienen el potencial de producir riqueza y empleo a través de la generación y explotación de la propiedad intelectual.

En el periodo del año 2013 al 2017, sector que agrega las tres áreas anteriormente descritas presentó un crecimiento promedio de valor agregado del 10.2%, y en el último año de estimación, 2016-2017, se registró un incremento del 2.9%.

Tabla 10 Valor Bruto de la Producción del sector Ecoturismo, restauración e industrias creativas. Periodo 2013-2017 (En millones de soles)

2013	2014	2015	2016	2017	Crec. Promedio	Var. %
1,117.0	1,224.0	1,491.0	1,599.0	1,645.0	10.2	2.9

Fuente: CONCYTEC

Tabla 11. Valor Agregado Bruto de los Sectores Priorizados por CONCYTEC, Periodo 2007 y 2017 (En millones de soles)

Sectores Priorizados	VAB 2007	% del total 2007	VAB 2017	% del total 2017	Tasa de crec.
Agroindustria y Elaboración de alimentos	31341	10.7	66088	10.5	52.6
Forestal Maderable	2874	1.0	4065	0.6	29.3
Textil y Confecciones	7024	2.4	7489	1.2	6.2
Minería y su manufactura	52098	17.8	76943	12.2	32.3
Manufactura Avanzada	2124	0.7	6744	1.1	68.5
Ecoturismo, Restauración e industrias recreativas	437	0.1	1132	0.2	61.4
Otros sectores	197292	67.3	469603	74.3	58.0

Fuente: Concytec. Elaboración propia.

5.2 Análisis de empresas

De acuerdo con la definición, las empresas innovativas son aquellas que realizan actividades de innovación. En efecto, de las 7 089 empresas de la Industria Manufacturera, 9140 empresas realizaron alguna actividad de innovación en el periodo 2015-2017, lo cual equivale al 54.94% del total de las empresas manufactureras consideradas en la encuesta para el periodo 2015-2017, mientras que el número de

empresas manufactureras que no realizaron ningún tipo de actividad de innovación asciende a 7497 (equivalente al 45.05%).

Figura 4. Empresas manufactureras que realizaron alguna actividad de innovación, 2015 - 2017



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2018.
Elaboración propia.

El análisis puede ser desagregado a nivel de CIU de 4 dígitos de manera que se pueda analizar cada sector priorizado por Concytec. De este modo, la tabla XX muestra que 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 “Fabricación de vehículos automotores” y aquellas empresas dedicadas a la “elaboración de alimentos y bebidas”. En efecto, los dos subsectores mencionados tienen los más altos porcentajes de empresas innovativas que desarrollan actividades de innovación tecnológica y no tecnológica.

Según Pérez (2002), citado en la (UNCTAD, 2015), “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”. 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.

Tabla 12. Número de empresas de la Industria Manufactura que realizaron actividades de I+D, según actividad económica, 2015 - 2017

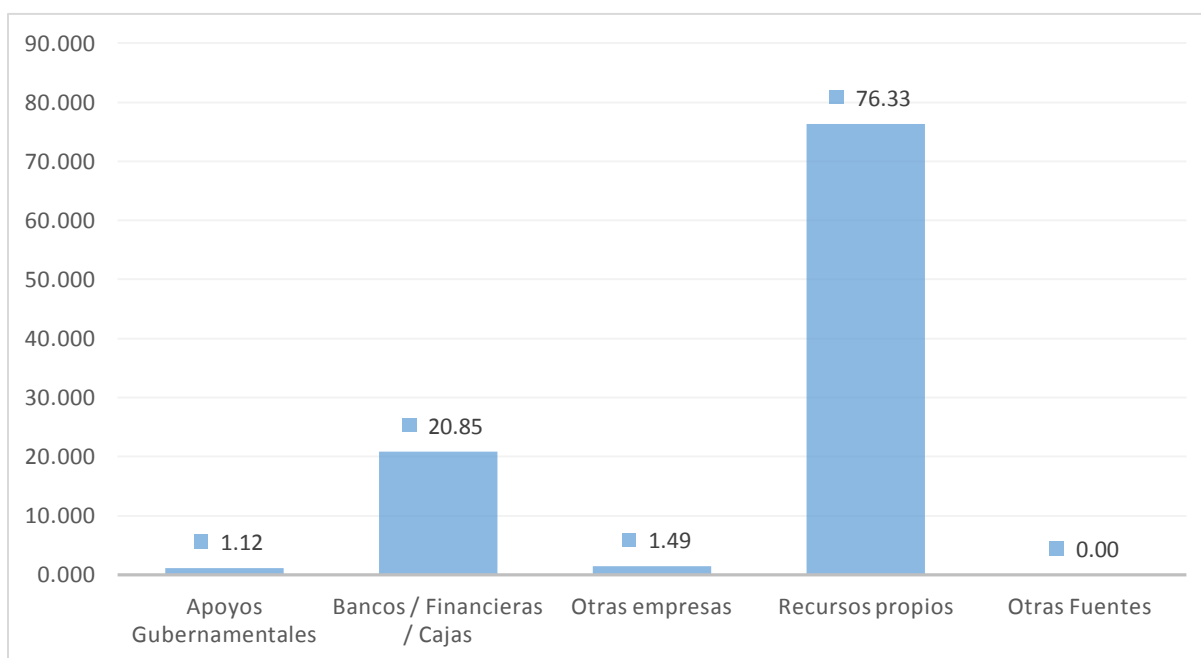
Sectores	CIIU Rev. 4	Actividad Económica CIIU Rev. 4	Total de Empresas	Realizaron actividades de I+D	
				No	Sí
Agroindustria y elaboración de alimentos	10	Elaboración de productos alimenticios	1,546	26.5	73.5
	11	Elaboración de bebidas	90	32.4	67.6
Forestal maderable	16	Producción de madera y fabricación de productos de madera	347	64.6	35.4
	17	Fabricación de papel y de productos de papel	129	39.6	60.4
Textil y confecciones	13	Fabricación de productos textiles	630	51	49.1
	14	Fabricación de prendas de vestir	1,217	37.7	62.3
	15	Fabricación de productos de cuero y productos conexos	325	37.2	62.8
Minería y su manufactura	23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	286	46.8	53.2
	24	Fabricación de metales comunes	119	37	63
	25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	1,218	38	62
Manufactura avanzada	26	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	26	56.4	43.6
	27	Fabricación de equipo eléctrico	158	43.8	56.2
	28	Fabricación de maquinaria y equipo	305	38.3	61.7
	29	Fabricación de vehículos automotores	205	36.3	63.7

Total	6,601	41.8	58.2
--------------	-------	------	------

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2015.
Elaboración propia.

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.

Figura 5: Fuentes de financiamiento a las que accedieron las empresas manufactureras para desarrollar actividades de innovación, 2015 - 2017



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2015. Elaboración propia.

De acuerdo con el manual de Oslo⁷ una empresa innovadora es una empresa que ha introducido una innovación durante el periodo considerado en la encuesta⁸. Específicamente, se refiere a aquellas empresas que desarrollaron alguna actividad de innovación y obtuvieron resultados. Sin embargo, es posible que haya empresas que

⁷ El manual de Oslo es una guía para la interpretación de datos sobre innovación (OECD, 2015)

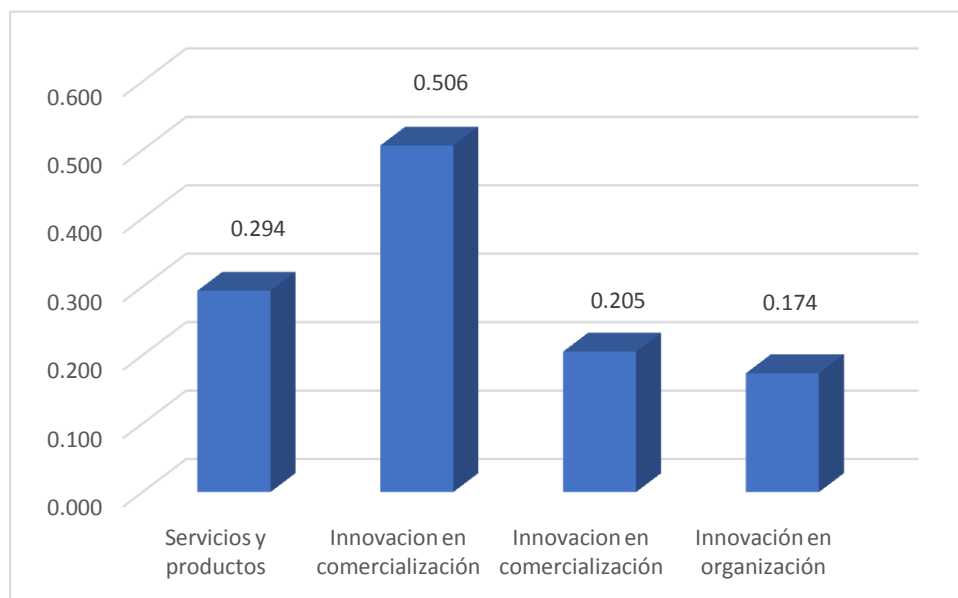
⁸ Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera (ENIIM, 2015)

desarrollaron actividades de innovación, durante el periodo analizado, sin haber introducido efectivamente una innovación⁹

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.

Tal como se mencionó anteriormente, 3841 empresas manufactureras de los sectores priorizados declararon haber realizado alguna actividad de innovación en el periodo 2012-2014, lo cual equivale al 61.2% de las empresas manufactureras de la encuesta. 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.

Figura 6: Empresas innovativas de la industria manufacturera que lograron innovar según tipo de innovación, 2015 - 2017



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2015. Elaboración propia.

⁹ 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, con anterioridad 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.

6. Metodología

La metodología elegida para este cálculo de brechas de I+D+i de los sectores priorizados por CONCYTEC se basa en la metodología de benchmarking, la cual consiste en tres etapas.

Estimación de la demanda de I+D+i. Esta etapa consiste en el cálculo de las empresas que realizan actividades de I+D+i, calcular el gasto en I+D que realizan, los resultados innovadores que obtienen, y cuáles de estas empresas pueden postular a los programas del gobierno (CONCYTEC, INNOVATE PERU, FONDECYT, etc.), o obtienen financiamiento por parte del estado. De este modo se calcula cuantas empresas demandan (gastan) en I+D+i del estado, y se realiza una comparación del caso peruano vs. el caso chileno (Benchmarking).

Estimación de la oferta de I+D. Esta etapa consiste en una revisión de los gastos realizados por entidades dedicadas a promocionar el gasto en I+D+i, como CONCYTEC.

Un cálculo simple de comparación entre oferta y demanda podría dar luces si es que la oferta de I+D+i actual es suficiente para cubrir la demanda de las empresas por estas actividades. De este modo se calcula cuanto es el gasto total de estas instituciones del estado, y se realiza una comparación del caso peruano vs el caso chileno (benchmarking).

Revisión de literatura y recomendaciones de política. Esta etapa consiste en una revisión de literatura de casos internacionales como Chile (similar en estructura productiva a Perú), y Australia (país de la OCDE), que también cuenta con un sector de recursos naturales importante para su desarrollo. De este modo es posible elaborar recomendaciones en base a un análisis cualitativo de la brecha existente entre el gasto a nivel de empresas, las actividades innovativas por sector y el gasto de gobierno en I+D+i para elaborar recomendaciones de política económica.

7. Estimación de la brecha de inversión de I+D+i de los sectores priorizados por CONCYTEC

La metodología de brechas estructurales permite la comparación interna de indicadores entre sectores de un mismo país, y la comparación externa que toma como punto de comparación los indicadores de otros países, esto con la finalidad de cuantificar los diferenciales de la brecha a analizar.

En este marco se pretende realizar un análisis comparativo externo con un país de Latinoamérica, Chile; y un país perteneciente a la OCDE, Australia. El criterio utilizado para la selección del primer país responde a que este tiene similar desempeño macroeconómico y comparten riesgos financieros como presiones sobre sus tipos de cambios o potenciales salidas de capitales ante choques externos, y además presiones de las tasas de referencia internacionales.

Por otro lado, el criterio para seleccionar el país de Australia se basa en la similitud de las estructuras productivas. El país de Perú se caracteriza por tener una economía minera, donde este sector el año 2018 determinó el 10% del PBI nacional y el 61% del valor de las exportaciones (Sanchez et. al, 2018). Por el otro lado, el país de Australia tiene una estructura productiva que predomina el sector de la minería, este representa el 23.1% de las exportaciones. Aunque es importante resaltar la alta diversificación productiva que presenta el país a diferencia del caso peruano.

7.1 Situación del gasto I+D+i Nacional: Perú

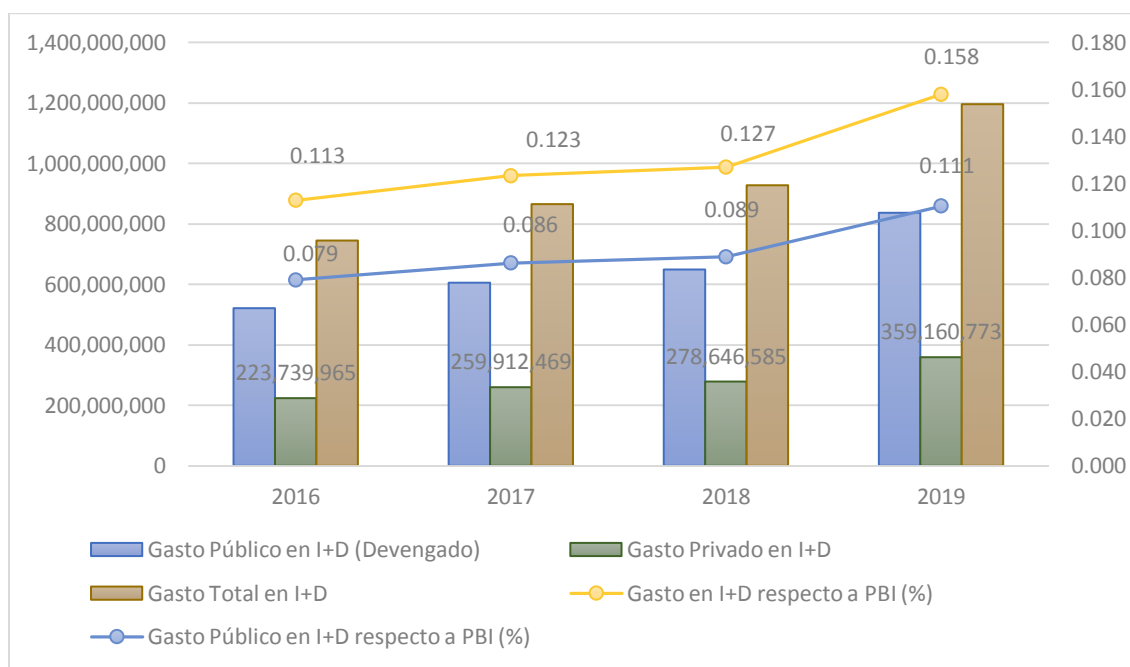
La oferta pública de Investigación y Desarrollo se puede estimar a partir del presupuesto público destinado a este rubro; sin embargo, el presupuesto no refleja lo ejecutado durante el periodo analizado y por esta razón se trabaja con el gasto público. Asimismo, como se ha informado en las secciones anteriores la oferta de Investigación y Desarrollo no proviene únicamente del Estado, sino que existen otras fuentes del financiamiento como fuentes privadas.

A partir de la información del Ministerio de Economía y Finanzas se logra obtener el gasto en Investigación y Desarrollo desde el 2016 al 2019. La siguiente figura incorpora el porcentaje de I+D con respecto al PBI del año respectivo.

En el año 2016, el gasto público en este rubro fue el 0.079% del PBI y esta proporción no ha ido cambiando significativamente hasta el año 2018, donde se registró 0.089%. En el año 2019, este se incrementó en 24%, donde se registró un el gasto público de 0.111% del PBI.

El gasto privado en I+D durante el periodo del 2016 al 2018 no ha tenido incrementos significativos, aunque el siguiente periodo 2018-2019 se registró un incremento de 28.89%.

Figura 7: Gasto de I+D+i como porcentaje de PBI – Perú



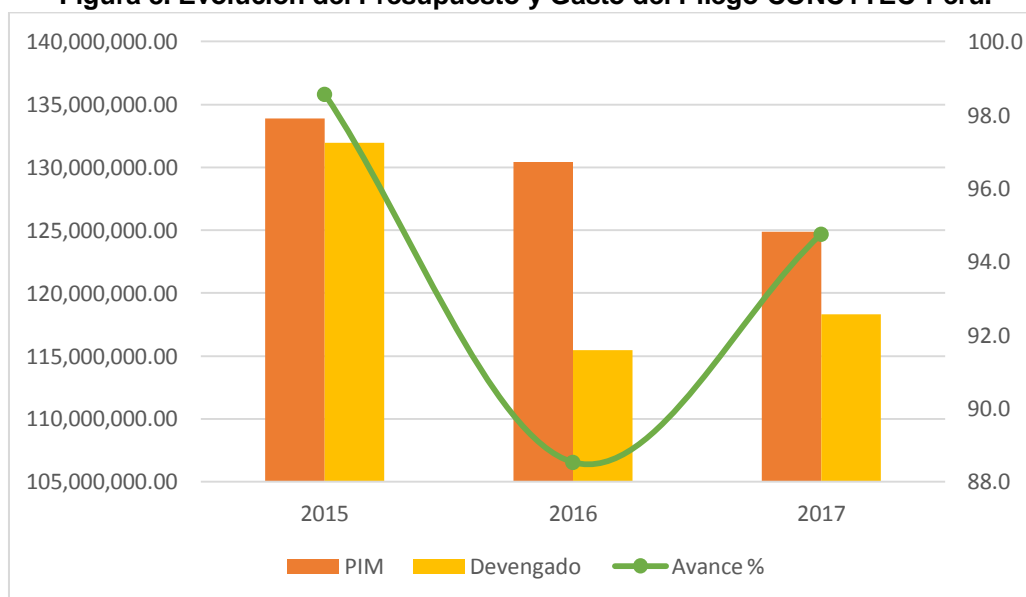
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas
Elaboración propia

En general, el gasto privado y público destinado al I+D ha mantenido una tendencia creciente pero no significativa en el periodo 2016 – 2018, y un incremento predominante para el periodo 2018 – 2019 representado en una variación positiva del 24.40%. Este guiado principalmente por el aporte público (color azul) y en menor aporte el gasto privado (color verde).

Por el lado de la oferta, la entidad peruana que promueve el gasto en I+D es CONCYTEC. Esta tiene como objetivo el aumento de la productividad del factor trabajo o en otros términos generar capital humano. Los instrumentos que tienen son a través de becas de estudios de postgrados como maestrías y doctorados en universidades reconocidas a nivel mundial.

En ese sentido, se analiza también el valor del gasto (presupuesto) y del devengado. La Figura 8 muestra la evolución del presupuesto para los años 2015-2017, y la trayectoria del presupuesto modificado ha ido decreciendo cada año. Si se observa el gasto devengado este tiene una caída fuerte el año 2016 y se recupera levemente el año 2017. Pese a ello, este monto sigue por debajo del devengado del año 2015 que resultó 131,968,735.00 soles. Más adelante este gasto será comparado con el gasto de Chile para obtener las brechas de inversión en I+D+i para Perú.

Figura 8. Evolución del Presupuesto y Gasto del Pliego CONCYTEC-Perú.



Fuente: CONCYTEC
Elaboración propia

Asimismo, también es posible caracterizar los resultados innovadores de las empresas peruanas pertenecientes a los sectores priorizados por CONCYTEC. De este modo, la Tabla 13 presenta las empresas que logran realizar actividades de I+D+i para el

periodo 2015-2017. De este modo, la Agroindustria de alimentos y manufactura avanzada son los sectores que mayor actividad de I+D+i presentan.

Tabla 13. Porcentaje de empresas que han realizado algún Tipo de Actividad Innovativa. 2015-2017

Sectores Priorizados	Empresas que Innovan	Total de Empresas	Porcentaje (%)
Agroindustria y elaboración de alimentos	1111	1938	0.573
Forestal maderable	289	535	0.540
Textil y confecciones	990	2050	0.483
Minería y su manufactura	945	1843	0.513
Manufactura avanzada	470	723	0.649
Resto de Sectores	5347	9548	0.560

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2015
Elaboración propia.

Por supuesto que realizar actividad de I+D+i no necesariamente garantiza el éxito innovador. De este modo, en la Tabla 14 se presenta el porcentaje de empresas que efectivamente logra realizar alguna innovación para el periodo 2015-2017. Nuevamente los sectores de Agroindustria de alimentos y manufactura avanzada son los sectores que presentan mejores resultados innovadores. Ambos sectores se encuentran por encima del resto de sectores (categoría que agrupa los demás sectores no priorizados por CONCYTEC).

Tabla 14. Porcentaje de empresas que han logrado una innovación a Nivel de Sectores priorizados CONCYTEC, 2015-2017

Sectores Priorizados	Empresas innovadoras	%
Agroindustria y elaboración de alimentos	382	0.197
Forestal maderable	49	0.091
Textil y confecciones	53	0.026
Minería y su manufactura	139	0.075
Manufactura avanzada	102	0.140
Resto Sectores	1291	0.135

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2015
Elaboración propia.

Finalmente, es posible también caracterizar el gasto promedio de las empresas que realizan actividades de I+D+i. Este valor es reportado en la Tabla 15. Cabe resaltar que la correlación entre valores de distintos años es reducida, ya que en algunos sectores

se incrementa mientras que en otros se reduce. De tal modo, se aprecia que este gasto es altamente volátil y no siempre podría seguir una tendencia en el tiempo. El gasto en otros sectores (categoría que agrupa los demás sectores no priorizados por CONCYTEC) parece ser más estable.

Tabla 15. Monto Promedio destinado a I+D+i a nivel de Sectores priorizados CONCYTEC, 2015-2017 (US Dólares)

	2015	2016	2017
Agroindustria y elaboración de alimentos	249,161	134,697	72,478
Forestal maderable	58,192	75,390	6,848
Textil y confecciones	31,741	9,988	27,634
Minería y su manufactura	112,408	131,016	98,167
Manufactura avanzada	26,551	21,896	32,974

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2018
Elaboración propia.

Una manera de aproximar las empresas que demandan I+D+i es aquellas que postulan a fondos públicos, además de aquellas que acceden (es decir, cumplen los requisitos y son focalizados). La Tabla 16 muestra estos resultados. Las empresas que más postulan y acceden son aquellas de agroindustria y elaboración de alimentos.

Tabla 16. Porcentaje de empresas que han postulado y accedido a un programa de Investigación, Desarrollo e innovación. 2015 – 2017¹⁰

Sectores Priorizados	Postulado	% Postulado	Accedido	% Accedido
Agroindustria y elaboración de alimentos	207.03	10.7	156.36	8.1
Forestal maderable	20.34	3.8	8.72	1.6
Textil y confecciones	159.45	7.8	77.39	3.8
Minería y su manufactura	78.05	4.2	38.82	2.1
Manufactura avanzada	52.05	7.2	26.46	3.7
Resto Sectores	297.31	3.1	164.66	1.7

Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2018
Elaboración propia.

¹⁰ Estos son Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad del Ministerio de la Producción, CONCYTEC, FONDECYT, CIENCIA ACTIVA o el incentivo tributario para proyectos de I + D + i (Ley N°30309).

7.2 Benchmarking: Comparación con Chile

Esta sección presenta el análisis del caso chileno de gasto en I+D+i y luego hace especial énfasis en los sectores de Agroindustria y elaboración de alimentos, y Manufactura avanzada.

7.2.1 El caso chileno

El país de Chile es un caso interesante debido a que registra desde la década de 1930 la creación de instituciones e instrumentos de ciencia, tecnología e investigación. Durante los distintos gobiernos y cambios de regímenes, las instituciones que se han mantenido son la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), la Comisión Fullbright y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). La comisión Fullbright se creó orientada al desarrollo del capital humano y significa el inicio de las becas de perfeccionamiento realizadas por el Gobierno Central. Los objetivos de los programas CORFO y CONICYT se detallarán en el siguiente párrafo.

Adicionalmente, en la última década de los años 1990, se incorporaron seis instituciones y 16 programas e instrumentos, los cuales se resumen en las tablas 17 y 18.

Tabla 17. Lista de instituciones creadas en la década del 1990 en Chile

Periodo/Año de creación	Instituciones	Objetivo
1997	Fundación para la Innovación Agraria (FIA)	Impulsar la innovación en el sector silvoagropecuario y la cadena agroalimentaria asociada. Su creación permitió el ingreso de Chile al MERCOSUR
1998	Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI)	Consolidar el sistema de propiedad Industrial mediante la protección de los derechos y la difusión de conocimientos
2000	Iniciativa Científica Milenio (ICM)	Fomentar el desarrollo de grupos y centros de investigación científicos por excelencia.
2005	Consejo Nacional de Innovación para la Competencia (CNICc, hoy CNID)	Asesorar a la Presidencia en la identificación, formulación y ejecución de políticas y acciones que fortalezcan la innovación
2005	InnovaChile	Opera como gerencia de CORFO, con el objetivo de ser el brazo principal de la corporación en la promoción de innovación tecnológica.

2006

Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC)

Programa presupuestario del Ministerio de Economía. Realiza el seguimiento y la coordinación de políticas en distintos ministerios.

Fuente: Balbontín, Roeschmann y Zahler (2018)
Elaboración Propia

Debido a que la estimación de los indicadores se realiza con la información de los años 2015 al 2017, la descripción de la estructura institucional de las Ciencias, Innovación y Tecnología del país chileno se delimitará a este periodo, previo a su reforma del año 2017.¹¹

La estructura institucional se jerarquizar en cuatro pisos, el primero constituido por la Presidencia de la República junto con la asesoría de la CNID (Consejo Nacional de Innovación para la Competencia). El rol de la CNID es plantear una estrategia del largo plazo sobre políticas de CTI¹², esto aporta conocimiento sobre la formación de políticas públicas para que la Presidencia de la Republica pueda establecer una estrategia de política.

Tabla 18. Lista de Instrumentos y Programas creados en la década del 1990 en Chile

Periodo/ Año de creación	Instrumentos y Programas	Objetivo
1991	Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF)	Promover la vinculación entre instituciones de investigación, empresas y otras entidades en la realización de proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico
1991	Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC)	Aumentar la competitividad económica a través de la inversión en innovación tecnológica y desarrollo en áreas estratégicas de la economía nacional
1992	Plan de Ciencia y Tecnología (PCT)	Fue una política de coordinación de los instrumentos existentes.
1995	Fondo de Desarrollo e Innovación	Actualizar o modernizar los institutos tecnológicos creados en los años 60s y reconvertir aquellos que ya no estarán vigentes
1997	Fondo de Financiamiento de Centros de Investigación en Áreas Prioritarias	
1996	Programa de Innovación Tecnológica	Coordinación de los instrumentos vigentes

¹¹ En el año 2018 se estableció el Ministerio de Ciencias y Tecnología, lo que implicó una reforma institucional del sector.

¹² Ciencia, Tecnología e Innovación

Periodo/ Año de creación	Instrumentos y Programas	Objetivo
2000	Programa Regional de Investigación Científica y Tecnológica	Fortalecer las capacidades científicas regionales
2001	Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica	Sucesor de PCT, coordinar los instrumentos vigentes
2004	Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología	Financiado por el Banco Mundial, permitió la creación de Centros Basales y Consorcios Tecnológicos.
2006	Programa de Financiamiento Basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia	Otorgar financiamiento de largo plazo a centros de I+D.
2007	Programa de Clústeres	Liderado por CORFO, a partir de un análisis realizado por The Boston Consulting Group, encargado por el CNID
2008	Creación de Becas Chile	Capacitar a los profesionales altamente calificados en el extranjero por parte del Estado
2008	Ley de Incentivo Tributario a la I+D	
2009	Política de Atracción de Centros de Excelencia Internacional	Política de atracción de instituciones de I+D implementada por CORFO
2010	Startup Chile	Programa de atracción de emprendedores mediante subsidios, capital físico y facilidades de visado
2014-2016	Políticas estratégicas y sectoriales apoyadas por CORFO	

Fuente: Balbontín, Roeschmann y Zahler (2018)
Elaboración Propia

En base a este diseño preestablecido, el segundo pilar conformado por el Ministerio de Economía (MINECOM) y Ministerio de Educación (MINEDU) se encarga del diseño de los programas en base a sus temáticas y los temas que le competen, en el caso de MINECON esta tiene por rol apoyar el desarrollo de innovación, tecnología y capacidad empresarial. En cambio, el MINEDU tiene como rol incentivar la formación de capital humano y avanzado. La diferencia principal de los programas es la población beneficiaria, el primer ministerio se enfoca en apoyar a través de sus instrumentos a los agentes económicos denominados firmas, mientras que el segundo ministerio se enfoca en la productividad de la fuerza laboral.

Estos dos pilares necesitan un tercer piso que se encargue de la ejecución de los programas establecidos, es decir, se requiere de agencias que permitan implementar las políticas. Estas son CORFO bajo la dirección del Ministerio de Economía y CONICYT¹³ bajo la dirección del Ministerio de Educación.

La agencia CORFO surgió en el año 1939 con la misión de impulsar la actividad productiva del país, a través de la creación de empresas estatales en sectores estratégicos (Moguillansky, 2013). Actualmente, se encarga de generar estrategias y planes que busquen el crecimiento económico. En el año 2014, la entidad enfocó sus planes hacia un desarrollo productivo que permita la diversificación y competitividad y se aleje de un crecimiento económico que dependa mayoritariamente de los recursos naturales. Para ello fueron diseñados instrumentos orientados a combatir las fallas de mercado, disminuyendo las asimetrías de información; las brechas de acceso al crédito entre PYMES y grandes empresas; reducir los costos de transacción y posteriormente las externalidades asociadas a la innovación (Moguillansky, 2013).

En un comienzo se orientaron al apoyo en la generación de proyectos y de externalidades y aprendizajes de la asociatividad: a esto respondieron el Fondo de Asistencia Técnica (FAT), que otorgaban financiamiento y asesoraba en el diseño de proyectos de inversión y los Programas de Fomento (Profo) que buscaban fomentar la asociatividad entre pequeñas empresas para crear externalidades, aprendizajes y acceso a mercados (Dini 2012); posteriormente se sumaron los fondos orientados al desarrollo tecnológico como el Fondo de Desarrollo Tecnológico (Fontec), que financiaron la infraestructura tecnológica, misiones tecnológicas, contratación de expertos, centros de transferencia tecnológica sectoriales, entre otros (Benavente y Price 2012). Con el fin de articular la PYME con la gran empresa, se creó el Programa de Desarrollo de Proveedores, destinado a apoyar el mejoramiento de las empresas que abastecen de insumos, a partir de los requerimientos establecidos y bajo la guía y supervisión de una empresa demandante.

En el caso de los instrumentos de apoyo a la innovación, se crea el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica, coordinado por el Ministerio de Economía. Este

¹³ Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica

programa definió cinco áreas prioritarias de intervención para el conjunto del sistema (incluyendo a CORFO, CONICYT y la Fundación para la Innovación Agraria, FIA): Biotecnología, Tecnologías de Información, Calidad, Producción Limpia y Prospectiva Tecnológica. Estas áreas fueron escogidas debido a su transversalidad –desarrollos en casi todos los sectores de exportación chilenos- y además permitían avanzar en competitividad.

La agencia CONICYT se creó en el año 1967 con la finalidad de asesorar al presidente de la República en el planteamiento del desarrollo científico y que este a su vez fomente la ciencia y tecnología. Sus programas o instrumentos están enfocadas hacia la generación de capital humano avanzado y promover la cultura científica.

Por último, se encuentra el pilar que agrupa las instituciones como los centros de innovación e investigación y universidades públicas. Los centros de innovación se encargan de realizar investigación de área específicas con personal que ejecuta y realiza I+D, o apoyan a las actividades relacionadas con I+D y a las políticas públicas desde la investigación. De forma complementaria, las universidades públicas también realizan investigaciones.

Adicionalmente, el país tiene una institución de facto que se encarga de la implementación de política. Estos son los fondos Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) y el Fondo de Inversión Estratégico (FIE). El FIC engloba el 20% del presupuesto de CIT y se encarga de destinar el financiamiento de los programas o instrumentos de los ministerios señalados. Además, este fondo permite la coordinación dentro de las entidades públicas del CIT y establece la definición presupuestaria y los convenios de ejecución de cada programa e instrumento. Este fondo es fundamental dado que es el único que enlaza y coordina los distintos objetivos de las políticas dentro del esquema institucional. Ello, resulta ser una crítica al esquema debido a la descoordinación y falta de comunicación entre entidades o instituciones, por esta razón, se realizó a cabo el 2017 la reforma del sistema de ciencias y tecnologías. Esto dio paso a la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

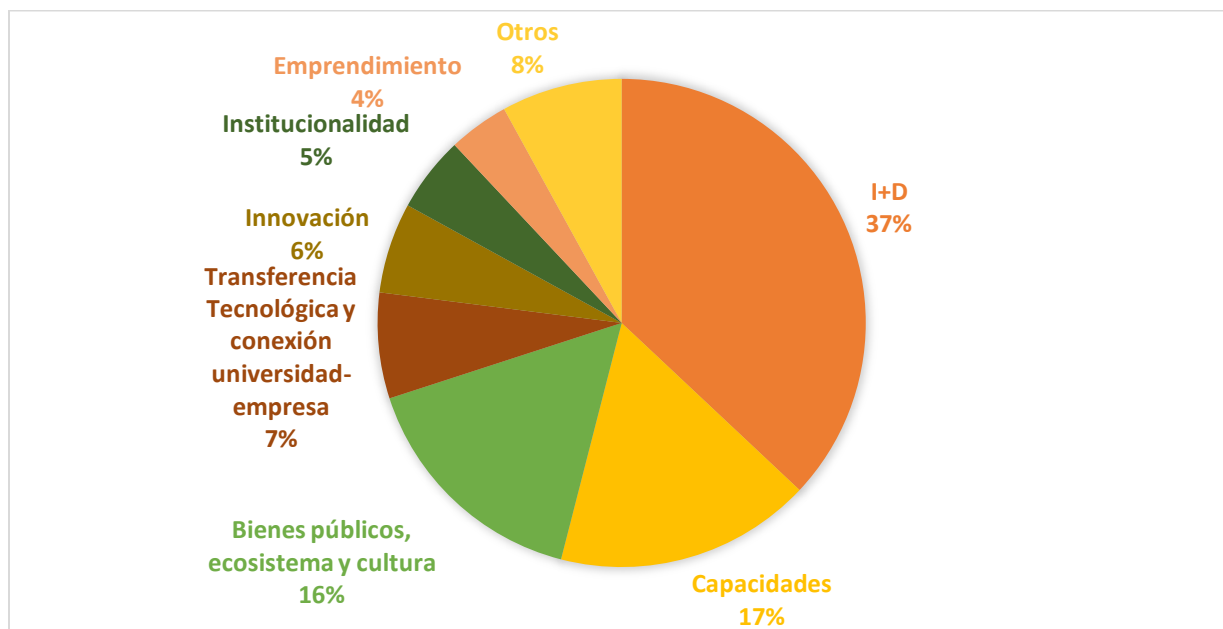
A nivel de presupuesto u oferta de CIT, el reporte de Balbontín, Roeschmann y Zahler (2018) detalla que no existe un seguimiento exacto del presupuesto de este rubro y con

la finalidad de solucionar este problema, este se caracteriza a partir del análisis de los componentes de los programas e instrumentos.

Se contabiliza dentro del presupuesto del sector CIT a aquellos programas que contenga instrumentos que transfieran recursos al sector privado y académico como CORFO, CONICYT, ICM y FIA, y que a su vez contenga algunos de los componentes como investigación, desarrollo, innovación, emprendimiento, adquisición de equipos o inversión para innovación, I+D o desarrollo tecnológico, y formación de capital humano avanzado.

El presupuesto presentado de los programas de CTI, se pueden clasificar según objetivo o propósito donde en el año 2017 registró que el 37% del presupuesto de CTI se destinó a programas cuyo objetivo era Investigación y desarrollo (I+D) y el menor presupuesto se destinó a programas asociados a emprendimiento (4%).

Figura 9. Presupuesto en programas de CTI según su objetivo o propósito como porcentaje del presupuesto total en CTI del año 2017 - Chile

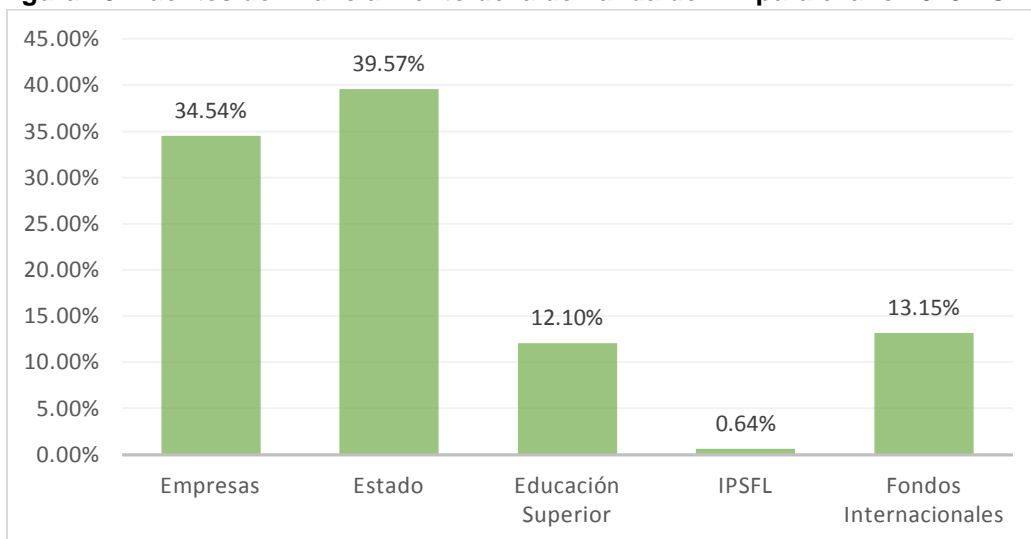


Fuente: Balbontín, Roeschmann y Zahler (2018)
Elaboración propia

A partir del gráfico presentado, en el año 2017 del total de presupuesto nacional destinado al rubro de Ciencias, Innovación y Tecnología el 43% se destinada al rubro de Investigación, Desarrollo e investigación (I+D+i).

Esto se presenta en dos grupos, Investigación y Desarrollo (I+D) e Innovación debido a las actividades diferenciadas e instrumentos que registran los programas. En ese sentido, los programas de Investigación y Desarrollo (I+D) comprenden los instrumentos que financian las investigación individual o asociativa, tanto a investigadores, a instituciones como universidades, centros de investigación públicos o privados, y empresas. Además, se considera todo fondo que involucre la compra de equipos para realizar I+D. Por el otro lado, los programas de Innovación comprenden instrumentos cuyo objetivo es realizar la transferencia de conocimiento y tecnología desde el lado científico hacia el lado privado. Según lo presentado en la sección anterior, existe diversas formas de innovar y estos pueden ser a nivel de producto, procesos, comercialización, y organización.

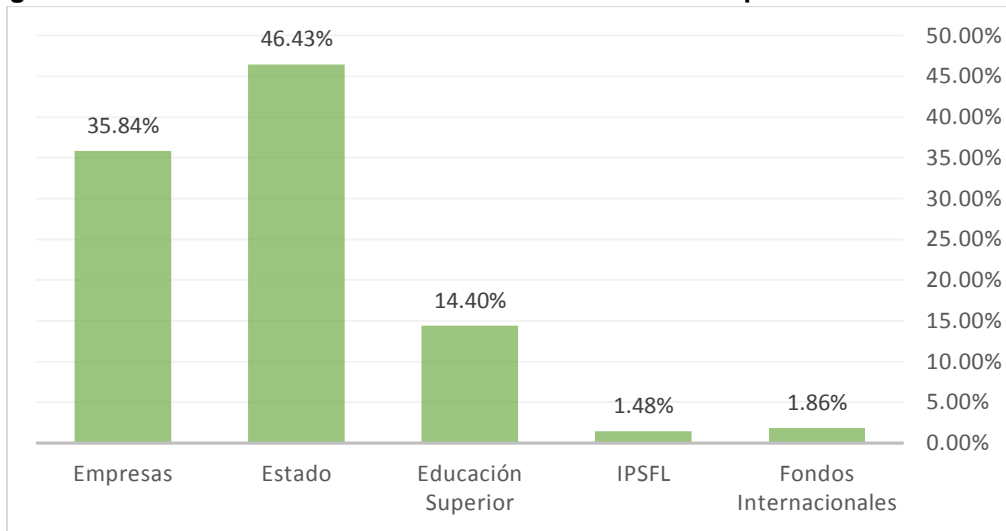
Figura 10. Fuentes de financiamiento de la demanda de I+D para el año 2015 - Chile



Fuente: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Elaboración propia

En este contexto, gran parte de los programas de este rubro se destinan, mayoritariamente, a Investigación y Desarrollo (I+D). Desde el punto de vista de la demanda, los gastos realizados en I+D a nivel nacional, en los años 2015 y 2016, registran como fuente de financiamiento el sector privado, las empresas, y el sector público, el estado. Se detalla que en promedio las empresas aportan al gasto en I+D un 34%, mientras que el Estado a través del presupuesto público el 43%. El estado sigue siendo el principal impulsor de este rubro.

Figura 11. Fuentes de financiamiento de la demanda de I+D para el año 2016 - Chile

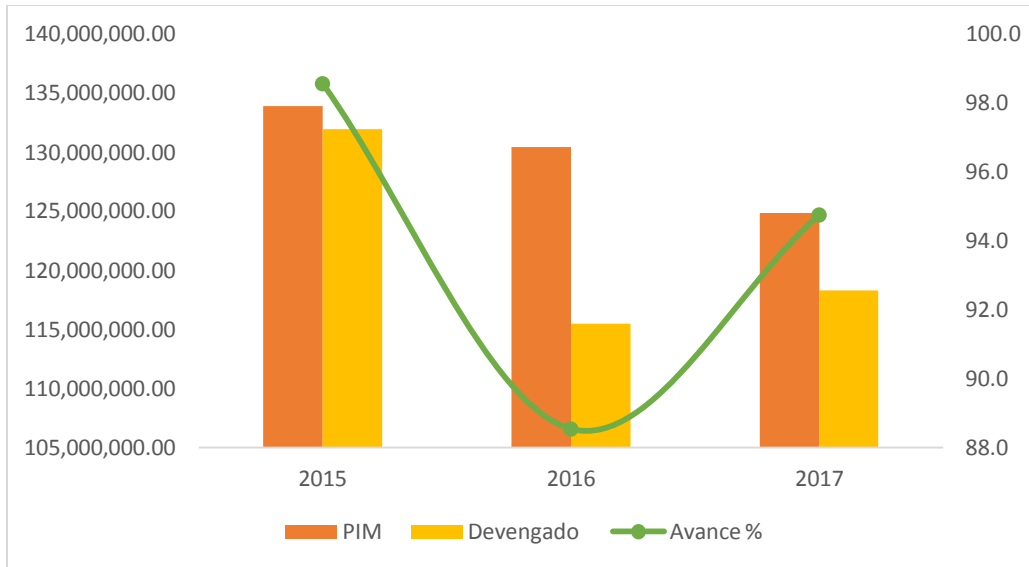


Fuente: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Elaboración propia

En cambio, la demanda nacional (Perú) muestra una situación contraria al caso chileno. A partir de la encuesta ENIIM del periodo 2015-2017 (ver Figura 5), las empresas que han realizado algún tipo de I+D+i tienen como fuente principal de financiamiento los recursos propios. Este representa el 76.33% del tipo de financiamiento total, y tan solo el 1.12% de las empresas indicaron que obtuvieron su financiamiento a través del apoyo gubernamental.

Mientras las fuentes de financiamiento de Chile tienen como orígenes fondos públicos como el Estado, el caso peruano se basa en fondos propios o privados como bancas y financieras u otras empresas privadas. Por el lado de la oferta, las entidades similares en Chile y Perú son la institución CONICYT y CONCYTEC respectivamente. Ambas tienen como objetivo el aumento de la productividad del factor trabajo o en otros términos generar capital humano. Los instrumentos que tienen son a través de becas de estudios de postgrados como maestrías y doctorados en universidades reconocidas a nivel mundial.

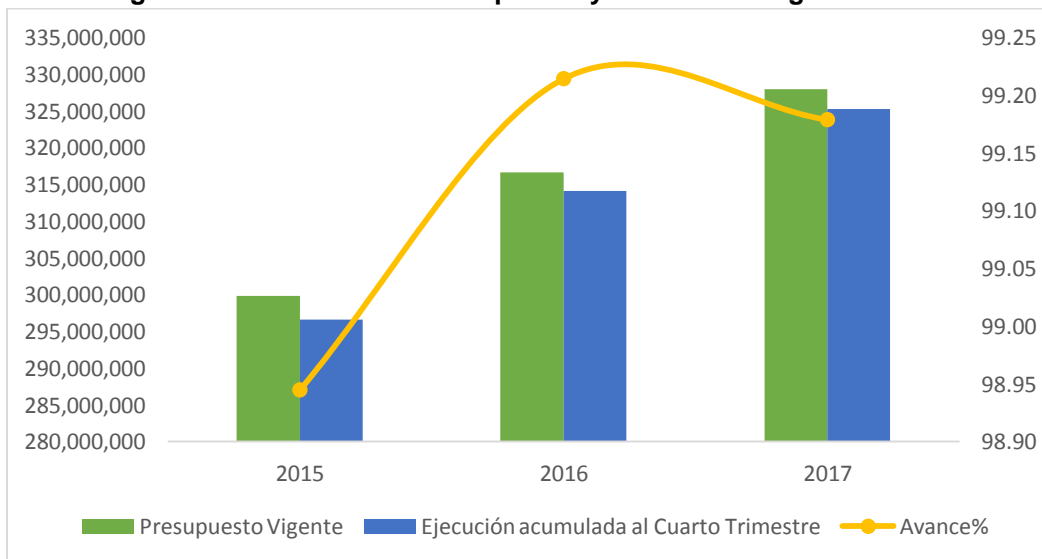
Figura 12. Evolución del Presupuesto y Gasto del Pliego CONCYTEC.



Fuente: CONCYTEC
Elaboración propia

En ese sentido, se realiza la comparación del avance de ejecución y la evolución del presupuesto destinado a este pliego. La figura 12 muestra la evolución del presupuesto para los años 2015-2017, y la trayectoria del presupuesto modificado ha ido decreciendo cada año. Si se observa el gasto devengado este tiene una caída fuerte el año 2016 y se recupera levemente el año 2017. Pese a ello, este monto sigue por debajo del devengado del año 2015 que resultó 131,968,735.00 soles.

Figura 13. Evolución del Presupuesto y Gasto del Pliego CONICYT.

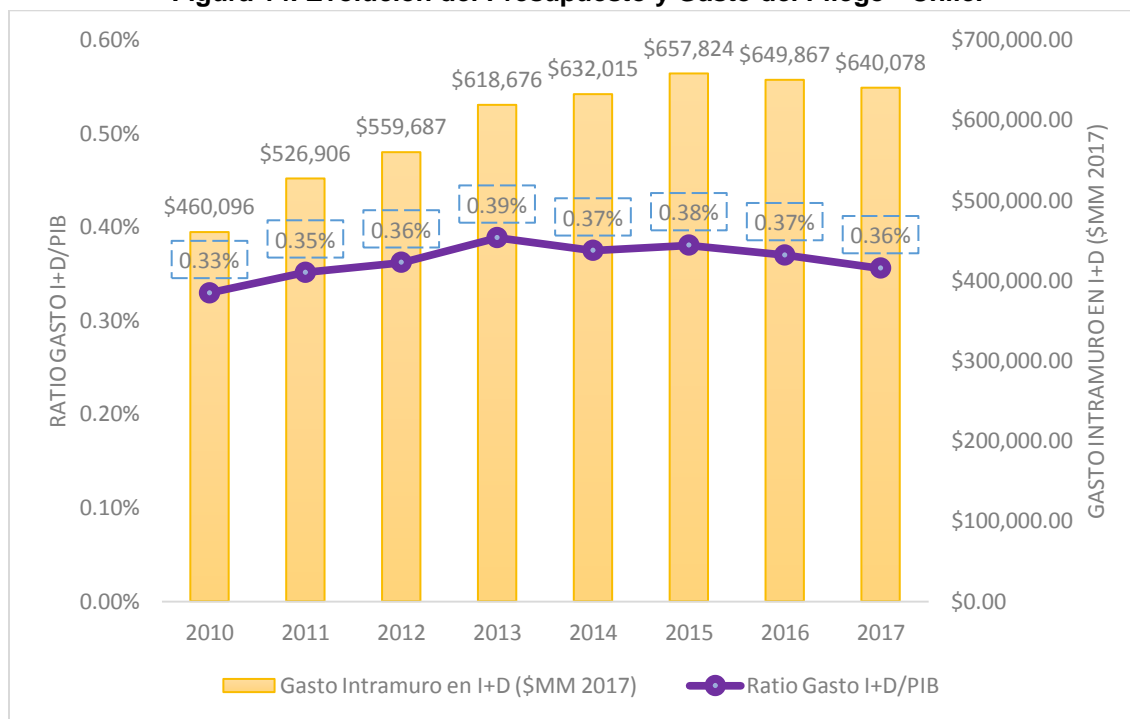


Fuente: Dirección de Presupuesto Gobierno de Chile
Elaboración propia.

En cambio, la figura 13 nos muestra una evolución contraria al caso peruano. En el caso del país de Chile, el presupuesto de cada año se ha ido incrementando y de igual manera el gasto devengado o ejecutado. La línea que representa el porcentaje de avance de ejecución muestra una tendencia creciente y registró su máximo en el año 2016 con 99.21% de avance.

En el caso de Chile, se presenta la serie histórica del gasto total en Investigación y Desarrollo para el periodo 2010 – 2017. En este contexto, la siguiente figura resume la información relevante y este detalla que el gasto en este rubro como proporción del PIB representa en promedio 0.365%. Este no ha presentado incremento importante y el único relevante se produjo en el periodo 2012 – 2013, donde se registró por encima del promedio con 0.39%. Este refleja el doble del registrado para el periodo 2016 – 2017 en Perú, donde este tiene 0.113% y 0.123% respectivamente. En cambio, Chile detalla una proporción del gasto en este mismo periodo del 0.37% y 0.36%.

Figura 14. Evolución del Presupuesto y Gasto del Pliego - Chile.



Fuente: Banco central de Chile
Elaboración propia

Este indicador es ideal si se desea estimar la cantidad de la producción nacional destinada a Investigación y Desarrollo, en este contexto el país de Chile demuestra

tener una mayor prioridad a este rubro en comparación que Perú. Pese a ello, se plantea la crítica a este indicador que no necesariamente captura la calidad del gasto en cada país y solo muestra un enfoque cuantitativo.

Por el lado de la demanda, la encuesta nacional sobre gasto y personal en investigación y desarrollo (Chile) permite la creación de indicadores comparables con otros países diseñada por el MINECON. Se estima en el año 2017, de la totalidad de empresas el 4.25% realizó actividades de I+D, y casi la totalidad restante de 95.75% no realizó ninguna¹⁴. Desglosando esto a nivel de sector o CIU, se encuentra que el sector con mayor porcentaje de empresas innovativas es el sector de explotación de minas y canteras con un 27.3% de las empresas, seguido del sector de Investigación científica y desarrollo con un 11.3%. La desventaja de esta encuesta es que no permite un marco comparativo de los sectores predominantes entre Perú y Chile.

Analizando el caso peruano, el 12.1% de las empresas han realizado I+D alguna y el 87.9% ninguna acumulado para los 3 años que registra la encuesta. En promedio por año, el 4.0% de las empresas innova por año, de forma similar en el país de Chile.

Es posible también caracterizar los sectores priorizados por CONCYTEC en el caso chileno, de modo que se estima la brecha de inversión en I+D+i en términos de actividad innovadora y gasto promedio. Por ejemplo, con respecto a las empresas que logran introducir una innovación, es mayor al del caso peruano para todos los sectores, siendo esta brecha de casi 50% para el caso del sector que innova más para el caso peruano (industria de alimentos). Mientras que el 19% de empresas en Perú logran introducir una innovación, mientras que en Chile ese porcentaje llega a 28%. La brecha se acentúa en los otros sectores.

Tabla 19. Porcentaje de empresas que han logrado introducir una actividad Innovativa. 2015 – 2016. Chile

Sectores priorizados	Empresas que Innovan	Total de empresas	Porcentaje (%)
Agroindustria y elaboración de alimentos	80	281	0.28
Forestal maderable	50	164	0.30
Minería y su manufactura	52	201	0.26
Manufactura avanzada	43	167	0.26

¹⁴ Los resultados se encuentran en el Excel indicadores_chile.xlsx

Resto Sectores	1,159	5,063	0.23
-----------------------	-------	-------	------

Fuente: Encuesta de Innovación en empresas (Chile), 2015-2016
Elaboración propia.

Con relación al gasto promedio gastado en I+D, los valores también son mayores para el caso chileno, siendo el promedio un 30% mayor para los sectores priorizados de CONCYTEC (para 2016). Sin embargo, hay años en los que se gasta más en el caso peruano (especialmente 2015). La variabilidad de este gasto en el caso de la encuesta peruana hace que la comparación sea complicada.

Tabla 20. Monto gastado en actividades innovativas para el periodo de 2015 – 2016 a nivel de Sectores Priorizados CONCYTEC. Chile, (US Dólares).

Sectores priorizados	2015	2016
Agroindustria y elaboración de alimentos	149,222	280,238
Forestal maderable	275,537	337,573
Minería y su manufactura	327,841	175,161
Manufactura avanzada	50,676	78,631

Fuente: Encuesta de Innovación en empresas Chile, 2015-2016
Elaboración propia.

Una particularidad importante, en el desarrollo de la capacidad innovadora del sector agropecuario y forestal chileno es que la herramienta biotecnológica más utilizada, con fines productivos, es el mejoramiento genético. Sin duda la aplicación de biotecnología se ha concentrado fuertemente en el apoyo de programas de mejoramiento genético que están permitiendo masificar la producción y aumentar la calidad de variedades no solo de especies exóticas sino también nativas de alto interés comercial (Ministerio de Economía de Chile 2003).

Ya a mediados del decenio 1990-2000, el Ministerio de Agricultura, en conjunto con la FAO, elaboró una Propuesta de Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal en Chile. Posteriormente, el Ministerio de Economía y la CORFO desarrollaron un Taller de Prospectiva Tecnológica en Biotecnología. Estos esfuerzos resultaron determinantes para que naciera el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (2001-2005), que integra a las instituciones antes mencionadas y que incluyó el fomento de la biotecnología, en tanto herramienta estratégica para mejorar la competitividad del país y asegurar el bienestar de su población.

En los dos primeros años de aplicación de este Programa se pusieron en marcha varios programas de Investigación y Desarrollo (I+D) en biotecnología minera, forestal y hortofrutícola, que incluyeron la conformación de consorcios tecnológicos empresariales. En julio del año 2002, se constituyó por mandato del Presidente de la República la Comisión Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología, que tuvo como propósito central elaborar un informe con una “proposición de acciones públicas y privadas tendientes a crear y/o a consolidar una política de desarrollo de la biotecnología en el país, incluyendo la identificación de aquellas acciones que revisten mayor urgencia en su ejecución o que constituyen condiciones para el despegue de las siguientes”.

- Desarrollo empresarial: Fortalecer el desarrollo de la industria biotecnológica nacional y promover la incorporación de procesos biotecnológicos en los diferentes sectores productivos, especialmente los productores de recursos naturales, generando para ello los mecanismos de apoyo público necesarios. La creación de consorcios empresariales fortalece la demanda por I+D+i, así como la coordinación entre empresas y universidades.
- Desarrollo de capacidades científico-tecnológicas y formación de recursos humanos: Generar y fortalecer las capacidades científicas, tecnológicas, de gestión y de infraestructura, así como la formación de recursos humanos, en las áreas estratégicas para abordar eficazmente los problemas y oportunidades que presenta el desarrollo biotecnológico.
- Gestación de un marco regulatorio: Establecer un marco regulatorio que garantice un desarrollo seguro, sustentable y responsable de la biotecnología acorde con el necesario resguardo de los derechos a la salud, a la seguridad y a la dignidad de las personas y a la protección del medio ambiente. Esto involucra proyectos de ley para el aprovechamiento de recursos del tipo hídrico, minero, forestal, etc.
- Asegurar que los resultados de la I+D en biotecnología obtengan derechos de propiedad intelectual: La protección de la propiedad intelectual de los resultados de la I+D en biotecnología es indispensable para darle valor económico a las ideas e invenciones, ya que favorece el acceso a nuevas fuentes de

financiamientos (por ejemplo, capital de riesgo), así como a alianzas estratégicas para nuevos negocios y emprendimientos relacionados con la biotecnología.

Dicho, esto, se puede calcular la brecha de inversión de I+D a través de una proxy, es decir, del monto invertido en I+D por las empresas en Chile y en Perú. Este monto está directamente correlacionado con la inversión estatal (o apoyo estatal) a nivel de empresas en ambos países.

Tabla 21. Brechas de inversión Perú-Chile

Sectores Priorizados	Peru 2016 USD	Chile 2016 USD	Brecha: (1-Peru/Chile)
Agroindustria y elaboración de alimentos	134,697	280,238	0.519
Forestal maderable	75,390	337,573	0.777
Textil y confecciones	9,988	No disponible	No disponible
Minería y su manufactura	131,016	175,161	0.252
Manufactura avanzada	21,896	78,631	0.722

Fuente: Encuesta de Innovación en empresas Chile, 2015-2016, y Encuesta Nacional de innovación en la Industria Manufacturera 2018, Perú.

De este modo, podemos ver que el caso peruano, en todos los sectores el gasto promedio de I+D es menor al de Chile. Si bien a nivel general se tiene una brecha de inversión de I+D primero, como porcentaje de PBI de 0.561 y de 0.637 como gasto en dólares, a nivel de sectores las brechas tienen una mayor variabilidad.

El sector minería parece ser el menos rezagado al tener una brecha de 0.252. pero sectores como manufactura avanzada y forestal maderable tienen una brecha de 0.722 y de 0.77, respectivamente. Esto presenta un problema de interés de la política pública ya que, como se verá en la siguiente sección, la estrategia del caso chileno se centra en el potenciamiento de gasto de I+D+i en sectores como el forestal, de manera que el aprovechamiento del recurso natural y condiciones climatológicas son una prioridad para el gobierno chileno. De igual manera, el gasto en I+D+i en manufactura avanzada debe estar relacionado con el sector minería, impulsado por las necesidades de este sector y de los spillovers que se puedan generar de dicha interacción. Este caso es analizado con mayor detalle en el análisis del caso australiano.

7.2.1 Lecciones para el caso peruano: sectores agroindustria y elaboración de alimentos y forestal maderable.

La CEPAL esboza algunas recomendaciones de política valiosas que se pueden desprender del análisis del caso chileno. Primero, el sistema de soporte a la innovación viene desde muchos años atrás, desde 1930, además de que este sistema no está solamente focalizado en apoyo a las PYME, sino también que estos apoyos (fondos concursables) han sido dirigidos a empresas grandes

Analizando la experiencia internacional en miras a lograr un análisis comparativo que sirva de ejemplo para el caso peruano ya descrito, se puede aprender de la experiencia chilena, donde CORFO y Fundación Chile facilitaron mayores flujos de conocimiento entre empresas grandes (sobre todo mineras) y proveedores, lo que generó *spillovers* positivos en el sector. En Chile, el plan de apoyo a clústeres (que vincula el sector industria con el sector minería), ayuda a que la innovación en este sector pueda ser liderada por empresas grandes que pueden verse beneficiadas al comprar localmente a proveedores en lugar de comprar en el mercado internacional (reducción de costos logísticos, tiempos, entre otros). Este plan ha tenido éxito en fomentar incrementos de competitividad, al igual que en el caso australiano, el cual también proviene de una adecuada política pública (i.e. estimular colaboración y reducción de fallas de coordinación).

Del mismo modo, la experiencia chilena del fomento de inversiones de I+D+i en biotecnología (empleada para el sector industria de alimentos y forestal), presenta recomendaciones que pueden ser aplicadas al caso peruano, como incentivos tributarios, la creación de fondos concursables específicos para promover este tipo de innovaciones, la asociación con universidades (algo que Perú viene realizando actualmente con los CITEs), y el aseguramiento de un marco regulatorio que permita el uso de recursos naturales, y las patentes correspondientes para la propiedad intelectual que pueda existir en caso de éxito de innovaciones.

7.3 Benchmarking: Comparación con Australia

En esta sección se realiza un análisis comparativo para el sector minero, donde se describe la situación actual del sector para el país a través de dos variables, la competitividad y la productividad. Asimismo, se detalla cuáles son los factores que promueve y afectan al sector.

El sector minero, en promedio, impulsa el crecimiento del 10% del PBI y al tener gran predominancia macroeconómica se le denomina como uno de los pilares de la macroeconomía peruana. Durante 2019 las exportaciones mineras alcanzaron un valor de más de 28 mil millones de dólares, representando el 60% del total exportado por el Perú, y generó transferencias a los Gobiernos Regionales y Locales por 4,644 millones de soles por concepto de recursos mineros (MINEM, 2019).

En ese contexto, con la finalidad de mejorar y aprovechar los beneficios que genera el sector es necesario analizar cuál es la situación económica del sector, es decir, cuantificar el grado de competitividad y productividad a nivel mundial.

De este modo, el caso australiano representa un caso interesante para conocer políticas de innovación que giran alrededor de la minería, al poseer una similar estructura productiva y de población. La estrategia de innovación juega un papel central, tanto en el crecimiento del producto interno bruto, como en la competitividad internacional. Ello es así porque dado su particular estadio de desarrollo, es a través de la diversificación y de la agregación de nuevos conocimientos —valor sobre los bienes y materias primas producidas— o generando nuevas industrias, que estos países podrán seguir compitiendo a nivel internacional y elevando sus ingresos. Es por eso que las políticas de competitividad y de innovación se complementan, y así mismo sucede con sus programas y sus instrumentos.

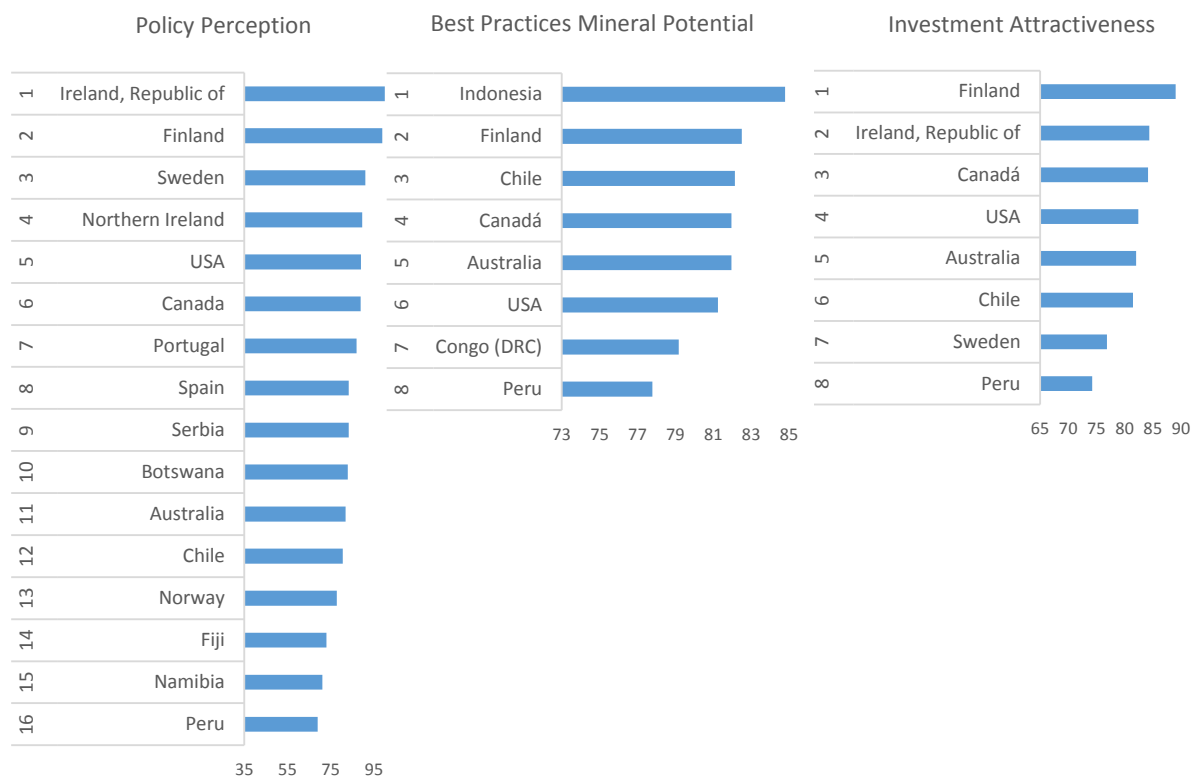
Con la finalidad de poder el análisis comparativo del sector a nivel mundial, se toma como base de información la encuesta del Fraser Institute. Este elabora índices relevantes para la comparación internacional de la competitividad del sector minero para el año 2017. Los índices que resumen el nivel de competitividad minera son i) el índice de atracción de inversiones, ii) el índice de percepción de políticas y iii) el índice

de buenas prácticas. Estos indicadores se calcularon para una lista de países mineros y los resultados se muestran en la figura 15.

A nivel de Latinoamérica, el país de Chile se encuentra ubicado en primera posición, le sigue Perú en la segunda posición; y a nivel mundial, el país de Australia se encuentra ubicado alrededor del décimo superior. Esto refleja una buena posición en general para Perú, pero se analizará cada indicador.

El indicador de buenas prácticas mineras muestra la coordinación y comunicación de los distintos agentes en el sector, el Estado peruano, el sector privado, la sociedad civil y la academia (Fernández, 2019). El Perú se encuentra posicionado en el octavo puesto, dentro del décimo superior, ello se puede explicar a la existencia de plataformas de diálogo y discusión técnica de alto nivel. Estas plataformas tienen por objetivo llegar a consensos entre los distintos agentes en procura de un mejor aprovechamiento de los recursos minero-energéticos (Sánchez et al, 2019). En el año 2018 se creó el centro de convergencia y buenas prácticas RIMAY bajo la dirección del ministerio de Energía y Minas. Este organismo, detalla la norma, está conformado por representantes de entidades del Ejecutivo, gobiernos regionales y locales, gremios empresariales, empresas del sector energía y minas, organizaciones de la sociedad civil e instituciones académicas (Sánchez et al, 2019).

Figura 15. Posición relativa de Perú en índices de competitividad (2017)¹⁵



Fuente: Fraser Institute, Annual Survey of Mining Companies 2017.

^{1/} El Ranking del Fraser Institute comprende no solo países, sino también regiones y estados de países como Canadá, Australia y Estados Unidos. Para mayor facilidad de comparación, se agregó dicha información a nivel de países.

El indicador de atracción de inversiones, el país se ubica en el octavo puesto y dentro del décimo superior. Esta es una posición buena para el país e indica buen clima de inversiones dentro del sector. En relación con este tema, el Instituto Behre Dolbear elabora un ranking sobre el atractivo de los países para la inversión minera (entre 25 países mineros); considerando criterios que reflejan las condiciones que afectan el crecimiento de la inversión, tales como el sistema político, la estabilidad de la moneda, el sistema tributario, el nivel de corrupción, entre otros. De acuerdo con dicho ranking, Perú se encuentra ubicado en la sexta posición en el año 2015, Chile obtuvo el cuarto puesto y México, el quinto en la región. Es importante anotar que los países que lideran dicho ranking son Canadá (1), Australia (2) y Estados Unidos (3).

¹⁵ El Ranking del Fraser Institute comprende no solo países, sino también regiones y estados de países como Canadá, Australia y Estados Unidos. Para mayor facilidad de comparación, se agregó dicha información a nivel de países.

Por último, el indicador de percepción política es donde el país tiene la posición más baja (16). Los factores asociados a estos son aspectos como la regulación ambiental, sistema legal, régimen tributario, estabilidad política, entre otros. En este aspecto el país tiene mayores rezagos, y en este contexto, uno de los objetivos en el reporte del Anuario Minero del 2019 es fomentar y agilizar las exploraciones, la viabilizarían de proyectos en cartera junto con las comunidades y promover la formalización minera. Para ejemplificar los rezagos, en las exploraciones peruanas, el proceso para la aprobación de una concesión minera en el Perú muestra una mayor complejidad que Chile, estas toman el doble de tiempo (McKinsey, 2013).

Caso contrario son los factores asociados a los costos de producción, según el informe de McKinsey (2013), el Perú tiene una estructura de costos competitiva a nivel mundial, donde el costo de energía es uno de los más bajos de América Latina. Esto implica que los rezagos en competitividad se encuentran principalmente en el marco normativo del sector, esta falla tanto en las regulaciones como en la gobernanza.

El marco institucional falla tanto en tener una gobernanza eficaz que gestione eficientemente los procesos administrativos y regulatorios, y en evitar la doble regulación de distintas entidades públicas (Molina, 2018).

La productividad, desde la teoría económica, implica la asignación eficiente de los recursos, así como su eficiente implementación. A partir del informe de Molina (2019), se identifican dos factores explicativos de la productividad del sector. El primero es la asignación de recursos intra-firmas y la segunda es la asignación de recursos entre firmas. La asignación de recursos intra-firmas se refiere al manejo institucional y regulatorio mencionado en el párrafo anterior. También está relacionado con los eslabonamientos o la incorporación de nuevos proveedores que incrementen la competitividad del sector. La asignación de recurso entre firmas se refiere a características propias de las empresas mineras, como técnicas productivas, capacitación laboral, buenas prácticas, incrementos de inversión y gasto en I+D.

La creciente demanda por productos diferenciados, así como la especificidad local en la producción ha conllevado a que emerjan encadenamientos productivos en el sector. De esta forma, la industria minera ya no está basada únicamente en la extracción y

comercialización de materias primas, sino que puede ser intensiva en conocimiento y promover la innovación (Narrea, 2018). En este contexto, se deben brindar las condiciones necesarias para propiciar la Investigación, desarrollo e innovación de este sector. Los costos de las empresas mineras se encuentran posicionados en los cuartiles más bajos lo que genera un clima de innovaciones y competitividad. Por otro lado, la Investigación, desarrollo e innovación también puede abarcar otros aspectos diferentes a los costos.

La posición de Perú, en particular, y de América Latina en general, en la cadena de valor de la minería se encuentra principalmente en las etapas menos avanzadas de la cadena; es decir, se centra principalmente en actividades de exploración y extracción, con una capacidad de refinación que varía según el país. La participación en segmentos más avanzados de la cadena, como la manufactura, es más limitada. Chile, una plaza más madura en la minería de cobre, por ejemplo, ha actualizado logrado alcanzar un siguiente nivel, con aproximadamente la mitad de los ingresos de exportación de cobre generados a partir de cobre refinado (US \$ 12.000 millones en 2016). Perú, por otro lado, hasta ahora ha hecho pequeños avances en refinación, que representa cerca del 15% de sus exportaciones (US \$ 1.300 millones en 2016) (UN Comtrade, 2017).

7.3.1 El caso australiano

El proceso de innovación en Australia es guiado por una estrategia que se formaliza al más alto nivel de gobierno (primer ministro, ministerio de ciencias, educación y sectoriales), En la actualidad en Australia rige “*Backing Australia’s Ability – Building Our Future through Science and Innovation*” (en adelante, BAA), estrategia que se fundamenta en el reconocimiento que son las ideas, el conocimiento científico y técnico y las capacidades, las claves esenciales del progreso económico y social (CEPAL). Una de las características más importantes del caso australiano es el esfuerzo a favor de la colaboración público-privada con la academia, para lo cual se han desarrollado programas y políticas especiales. De este modo existen incentivos para una mayor participación del gasto privado en la innovación. Se caracterizan por una visión de la

investigación y desarrollo como elemento fundamental pero no único, poniendo especial énfasis en la comercialización de los nuevos productos y procesos generados.

El programa BAA parte de la premisa que la innovación no ocurre en el vacío, sino que requiere de soporte, estructura de incentivos que faciliten la difusión de ideas, su desarrollo, transformación en productos y comercialización exitosa. Por otra parte, hace un fuerte énfasis en la colaboración entre los principales actores: las empresas, las universidades y los centros de investigación del sector público. El gobierno está consiente que la interacción es crítica para la innovación y que la colaboración aumenta la interconectividad del sistema, aumentando las posibilidades de éxito y la llegada a los mercados. Así mismo, le otorga la masa crítica respecto de la experiencia, infraestructura, y recursos, abriendo mejores caminos para el éxito de la innovación. BAA funciona a través de una serie de fondos orientados a la generación de nuevas ideas, la comercialización de esas ideas y el desarrollo de capacidades y entrenamiento.

El monto de financiamiento involucrado es de 5,3 mil millones de dólares australianos en el período 2006-2011, cifra equivalente a 4 mil millones de dólares estadounidenses y al gasto total en ciencia e innovación del gobierno en el año 2005. Sumado con otros programas de ciencia e innovación, el gobierno australiano estaría aumentando en un 25% cada año el financiamiento de la innovación, tal es la importancia asignada a esta política. Los recursos se orientan a organismos y proyectos en curso, pero también a iniciativas nuevas, como la desarrollada en torno a la tecnología de la información y la comunicación, que atraviesa todas las cadenas productivas y de servicios, o a apoyar la multiplicación de empresas de biotecnología (CEPAL).

En estos sistemas, la empresa es un actor central, pero la academia juega un rol fundamental, por su capacidad de crear nuevo conocimiento y transferirlo a las empresas, por lo que es considerada la semilla del cambio. Lo anterior significa que el Estado realiza un serio esfuerzo para establecer los vínculos entre los científicos de diversas universidades, los centros de investigación independiente, y las empresas, sectores productivos o clusters, en materia de investigación e innovación, lo que en

gran parte se traduce en la construcción de confianza y en la creación de incentivos a la colaboración. Esta estrecha articulación entre actores permite que el sistema nacional de innovación refleje una estructura dinámica, en donde es posible el surgimiento de nuevos organismos y que otros se eliminen, fortaleciéndose la institucionalidad en función a la experiencia y aprendizaje de los actores clave (CEPAL). De este modo, Australia ha puesto énfasis en incentivar la innovación en organismos sectoriales como el Cooperative Research Centres (CRC), y el Research and Development Corporations, (RDC).

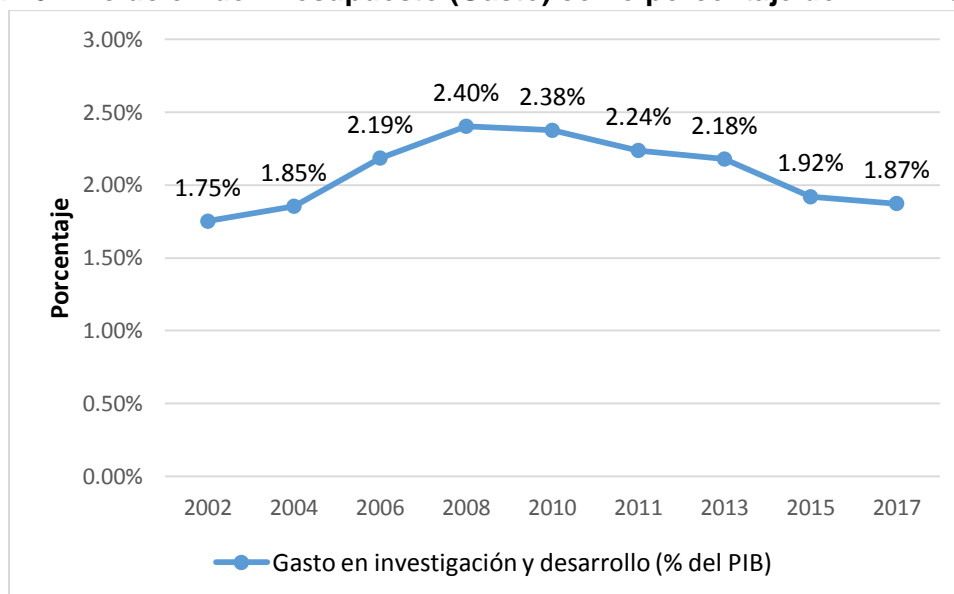
Las corporaciones de investigación y desarrollo (RDC) fueron creados por el sector público en los años 90, para facilitar la innovación en áreas rurales, que a la vez eran consideradas prioritarias para el desarrollo del país. A pesar de ser organismos públicos y depender de los ministerios sectoriales, el sector privado participa también en su dirección y en su financiamiento, a través de sus asociaciones y de la formación de compañías orientadas a la I+D. Las empresas de cada industria, por iniciativa propia, aportan un tributo denominado ley. La recolección de este tributo es efectuada por el Estado, e invertida por la corporación, sumando una cantidad equivalente aportada por el sector público, duplicando los recursos destinados a la innovación. Obviamente uno de los requisitos para el funcionamiento eficaz de estas corporaciones es la colaboración público-privada.

Los RDC de las industrias rurales incluyen asociados pertenecientes a la gran y pequeña empresa, ya establecidos o iniciando su desarrollo. No solo se ocupan de la innovación orientada a la diversificación y productividad, sino que además a aspectos de comercialización o logística. Sus administradores y los comités de asesores que los conforman identifican las prioridades de investigación y desarrollo. Luego contratan a los investigadores o comisionan sus servicios, manejan el portafolio de proyectos y finalmente entregan los resultados a las industrias, a las comunidades y gobiernos a través de publicaciones, productos y servicios.

Con el fin de garantizar el retorno de las innovaciones, las industrias se han preocupado de realizar una especial gestión de los derechos de propiedad intelectual, y

desarrollar herramientas prácticas para los asociados, al tiempo que se preocupan de difundir los avances tecnológicos y los nuevos procesos. Una parte importante de la investigación y desarrollo en Australia es realizada por Centros de Excelencia del sector público. Estos contienen una importante masa crítica de científicos, sirven de base a la formación de nuevos profesionales, entregando conocimientos y servicios a las industrias, a través de sus áreas de investigación aplicada cada vez más desarrolladas.

Figura 16. Evolución del Presupuesto (Gasto) como porcentaje de PBI – Australia.



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo
Elaboración propia

En el caso de Australia, este país destina una proporción mayor a los países de Chile y Perú. El periodo de 2015 – 2017 destinó el 1.92% y 1.87% de su PBI al rubro de Investigación y Desarrollo. Esto es 5 veces el presupuesto destinado en Chile en el año 2017 y 15 veces el presupuesto de Perú.

7.3.1 Lecciones para el caso peruano: sector minero

En el reporte minero 2018, se detalla que los aspectos que generarían un clima de innovaciones y por ende una minera integrada social, ambiental y territorialmente, en un marco de buena gobernanza y desarrollo sostenible. Estas se resumen en primero fortalecer las capacidades de los gobiernos regionales y locales, a través del

ordenamiento territorial y un mejor uso del canon. Segundo, mejorar la gestión hídrica y disminuir la minería ilegal. Tercero, es impulso la generación de clústeres y eslabonamientos, este punto es importante debido a que estos permiten la integración, vertical u horizontal, de distintos agentes a la cadena de valor. Por otro lado, implica la difusión de nuevos conocimiento y tecnología que afecten de forma positiva al sector en su conjunto.

Por último, impulsar I+D+i en el ciclo de la cadena de valor permitirá mejorar la transferencia de conocimiento hacia el sector y por ende a la economía nacional. En este sentido, Molina (2019) realiza una revisión de los casos exitosos de proveedores nacionales que logran innovar a partir de incrementos de gastos de I+D+i, y integración con empresas más arriba dentro de la cadena de valor.

Con el fin de integrarse en las etapas más intensivas en conocimiento de la cadena de valor, estas empresas establecidas siguieron dos estrategias (Molina, 2018, 2019):

- i. Identificación de nichos de mercado específicos en el país, donde la competencia extranjera es escasa, y
- ii. Asociación con proveedores globales y especialización en servicios complementarios personalizados y de alta calidad

La mayoría de los proveedores en Perú (Molina, 2019) recién vienen desarrollando actividades tecnológicamente complejas y sus innovaciones siguen siendo limitadas, a diferencia del nivel de las innovaciones de los proveedores mineros que se pueden encontrar en países como Chile y Brasil (Pietrobelli et. al., 2018). Los proveedores nacionales que justamente aprovecharon los nichos de mercado específicos son quienes muestran innovaciones a nivel global (como, por ejemplo, maquinaria para minería en vetas angostas).

De este modo, existe escasa relación con universidades, tanto por parte de los proveedores como de las empresas mineras. Así, por ejemplo, los esfuerzos por innovar de los proveedores son llevados a cabo completamente de manera interna. Esto posiblemente se explique por el bajo nivel promedio de los centros educativos en

el país. En cambio, en Brasil, por ejemplo, la empresa minera Vale desarrolló, entre 2009 y 2012, 161 proyectos de I+D con universidades (151 de éstas eran de Brasil), por un valor estimado de US\$ 88 millones (Figuereido y Piana, 2016 y 2018). Por otro lado, Los canales de comunicación entre proveedores y mineras son escasos en Perú. La comunicación solo se da con los proveedores que ya vienen trabajando con la empresa minera, de modo que los potenciales nuevos proveedores no pueden acceder a las necesidades específicas de las mineras.

En este sentido, se puede potenciar el Programa de Apoyo a Clústeres del Ministerio de la Producción, el cual se ha implementado a raíz del Plan Nacional de Diversificación Productiva (Produce, 2014) y contempla fondos para mejorar la integración de empresas dentro de un clúster con el propósito de incrementar productividad y competitividad. En Australia, se fortaleció el vínculo entre empresas mineras y proveedores nacionales a través de una asociación público-privada, que permitió resolver las fallas de coordinación existente entre ambos sectores.

Por otro lado, la minería tiene un importante rol catalizador de la innovación, de forma más precisa, a través de los ya mencionados eslabonamientos que puede generar con los proveedores nacionales que se contratan en la industria. Por ello, la interacción entre las empresas mineras y los proveedores de servicios/tecnologías es doblemente clave en miras a cumplir con ese rol innovador del sector minero. Así, la creación justamente de un ente que facilite y promueva la interacción entre empresas mineras y proveedores y que ayude a reducir las fallas de coordinación es fundamental en el caso peruano. El rol mediador de este ente cumpliría las funciones de recoger y posteriormente transmitir las necesidades de las empresas mineras, los procesos a mejorar y las oportunidades de innovación a los proveedores; realizando, por ejemplo, concursos y convocatorias abiertas para solucionar los ya mencionados problemas.

En línea con lo antes dicho, una de las acciones por tomar es seguir aprovechando el alcance y potencial de los CITEs (Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica) del Ministerio de la Producción para promover innovación y uso de nuevas tecnologías. Estos CITEs deberían representar la interacción entre academia,

sector público y sector privado, proveyendo a los empresarios de laboratorios de prueba, uso de infraestructura científica para mejora de productos y procesos, asegurando así el cumplimiento de las normas técnicas, las buenas prácticas y otros estándares de calidad e higiene que les permitan a los productores desarrollar productos de mejor calidad y aprovechar las oportunidades de los mercados locales, nacional e internacional.

Para el caso australiano, el desarrollo de programas de mejora de competitividad en empresas más emblemático es el programa Mining Equipment, Technology and Services Growth Center – METS (Centro de crecimiento de equipos mineros, tecnología y servicios), se posiciona como parte de la iniciativa de centros de crecimiento de industria en dicho país (cuenta con fondos anuales promedio de \$225 millones, según Deloitte, 2016). Estos fondos están diseñados para establecer estrategias y prioridades de largo plazo del sector minero, incrementar su productividad y habilidades, adquisición de capital y reducción de regulación excesiva del sector. Como señala Pietrobelli et. al., (2018) y Navarro (2018) en cuanto al caso de los concursos fomentados por el ente mediador correspondiente, las empresas mineras no participan durante el proceso de I+D de los proveedores nacionales seleccionados, generando así que estos asumiesen un elevado nivel de riesgo.

En Australia también, el Departamento de Industria de Australia (producción) lanzó el programa Cooperative Research Centres – CRC (Centros de investigación cooperativa), el cual apoya las colaboraciones entre industria, investigadores y la comunidad, liderados por las iniciativas de la industria. Esta facilitación ha permitido impulsar la actividad innovadora de proveedores mineros y de otros sectores manufactureros de Australia durante más de dos décadas (Deloitte, 2016). Es importante mencionar que Australia, a diferencia de Chile, posee esfuerzos que provienen de múltiples agencias para coordinación a nivel local, mientras que Chile básicamente se centralizó todo en Fundación Chile. Algunas de estas iniciativas horizontales de promoción a la innovación y colaboración empresarial son ABARE (Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics), ABS (Australian Bureau of Statistics), Australian Coal Association Research Program, Australian Coal Industry

Research Laboratories Ltd, Australian Mines Atlas of Mineral Resources, Mines & Processing Centres, The Virtual Explorer (Australian Crustal Research Centre), AGCRC (Australian Geodynamics Cooperative Research Centre), AGSO (Australian Geological Survey Organisation), entre otros¹⁶.

8. Interpretación de los resultados y Conclusiones

Los sectores priorizados por Concytec representan sectores con mucho potencial para el crecimiento del Producto Bruto Interno y con espacios para mejora en términos de políticas públicas de inversión en I+D. A nivel macroeconómico, estos sectores presentan un incremento porcentual de casi 4% durante 2017 (INEI, 2019). Conjuntamente, Agroindustria y Elaboración de alimentos, Forestal Maderable, Textil y Confecciones, Minería y su manufactura, Manufactura Avanzada, Ecoturismo, Restauración e industrias recreativas representan el 26% del Valor Agregado para 2017.

Los sectores que realizan una mayor actividad de I+D+i son Agroindustria y elaboración de alimentos y Manufactura Avanzada. Sin embargo, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera (ENIIM), la mayor fuente de recursos para invertir en actividades de I+D+i provienen de recursos propios, así como la banca comercial privada. Menos del 1.12 % del total de fondos provienen de apoyo gubernamental.

Realizando la estimación de brechas, se observa que, a nivel agregado, el gasto público como porcentaje del PBI en Perú en 2017 es de 0.11% (gasto público), y de 0.15% cuando se toma el gasto público y privado. Comparando estos valores con países de similar estructura productiva de la región (Chile), y más desarrollados (Australia), el benchmarking señala que Chile se encuentra con un nivel de gasto de 0.36% del PBI, mientras que Australia posee un gasto aproximado del 1.87% de su PBI. Cabe resaltar que en años anteriores Australia poseía niveles cercanos a 2.4, que ha ido cayendo con el tiempo.

¹⁶ <http://www.miningandexploration.com.au/GovernmentandMiningOrgs/>

Estos valores representan 118 millones de soles para 2017, valor por debajo de los 131 de 2015. Es decir, el gasto ha ido disminuyendo. Asimismo, el avance del gasto se encuentra por debajo del 95% para 2017. En el caso de Chile, este se encuentra muy por encima del gasto peruano, con 640 millones para 2017.

Más allá de los valores monetarios que representan la brecha, se debe de resaltar las comparaciones cualitativas que presentan una oportunidad de mejora (cierre de brecha) del caso peruano con respecto a las experiencias internacionales de Chile y de Australia. En el caso del país vecino del sur, Chile posee una estructura institucional que fomenta el gasto en I+D y la innovación desde la década de los años 30, con la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). El sistema chileno se apoya en esta institución, conjuntamente con el CONICYCT, acompañando el sistema innovador con planes de diversificación productiva y asociándose con la minería para fomentar proveedores (innovadores) nacionales de primer nivel. Molina (2019) explica que esta es una lección valiosa para el caso peruano, que aún no logra articular estrategias innovadoras/alentadoras del gasto en I+D para Perú, con el sector minero, que demanda productos/servicios altamente tecnológicos.

Por otro lado, el caso australiano brinda experiencias con relación al manejo del gasto en I+D+i. Como se explicó en el capítulo anterior, en Australia la estrategia de innovación juega un papel central, tanto en el crecimiento del producto interno bruto, como en la competitividad internacional. Ello es así porque dado su particular estadio de desarrollo, es a través de la diversificación y de la agregación de nuevos conocimientos —valor sobre los bienes y materias primas producidos— o generando nuevas industrias, que estos países podrán seguir compitiendo a nivel internacional y elevando sus ingresos. Es por eso por lo que las políticas de competitividad y de innovación se complementan, y así mismo sucede con sus programas y sus instrumentos.

Un factor clave que explica el éxito australiano (CEPAL), es que los programas desarrollados en torno a la estrategia de I+D+i involucran una cantidad muy respetable de recursos. Estos programas tienen metas y objetivos precisos, así como indicadores

de evaluación de los resultados. En ciertos casos los resultados son evaluados por agencias externas. Es en función del desempeño que los fondos son reinvertidos o se extienden los plazos y presupuestos.

Por otra parte, el vínculo entre la empresa y la academia es biunívoco, en el sentido que parte del desarrollo científico debe tener una aplicación en la empresa, por lo que los programas de incentivos ponen el foco en la comercialización. Por otra parte, la empresa debe tener interés por demandar el conocimiento científico. Esta es una de las relaciones que más cuesta afianzar en los países latinoamericanos (CEPAL). En Australia se crearon organismos que facilitan esta tarea, tales como los Research and Development Corporations (RDC), con su especial aplicación a las industrias rurales

Tanto en Australia como en Chile, se da prioridad al desarrollo de la I+D+i en las industrias procesadoras de recursos naturales, pero también en industrias nuevas, especialmente en tecnología de la información y de la comunicación. Esto no es casual, sino que responde a los requerimientos y demandas de las más diversas actividades por estas tecnologías, cubriendo necesidades de carácter transversal.

9. Recomendaciones y vinculación con políticas públicas

Entre las principales recomendaciones que se pueden esbozar del presente documento se numeran a continuación:

1. Los sectores priorizados por CONCYTEC, Agroindustria y Elaboración de alimentos, Forestal Maderable, Textil y Confecciones, Minería y su manufactura, Manufactura Avanzada, Ecoturismo, Restauración e industrias recreativas representan el 26% del Valor Agregado para 2017. De ellos, los sectores de Agroindustria y Elaboración de alimentos, y Manufactura avanzada, son los sectores que realizan mayores actividades de I+D+i, y por tanto tienen mejores resultados de innovación. Sin embargo, los sectores que más gastan en I+D+i son Forestal Maderable y Minería y su manufactura, sectores que necesitan quizás mayores soluciones de I+D+i en el país (Molina, 2018).
2. El gasto en I+D+i como porcentaje del PBI de Perú alcanza niveles muy por debajo de lo necesitado, llegando a 0.15%. Comparando estos valores con

países de similar estructura productiva de la región (Chile), y más desarrollados (Australia), el benchmarking señala que Chile se encuentra con un nivel de gasto de 0.36% del PBI, mientras que Australia posee un gasto aproximado del 1.87% de su PBI.

3. Países de similar estructura productiva a Perú como Chile y Australia pueden brindar lecciones importantes al momento de realizar un benchmarking para entender las brechas de inversión en I+D+i. Chile presenta una estrategia continua de apoyo a la inversión en I+D+i centrada en entidades como CORFO, Fundación Chile y CONACYT, además de vincular sus estrategias con actores de la academia y del sector minero. Destacan iniciativas como el plan de apoyo a clústeres (que vincula el sector industria con el sector minería), ayuda a que la innovación en este sector pueda ser liderada por empresas grandes. En este sentido, la brecha se da en términos de inversión como en coordinaciones entre actores clave.
4. El cálculo de las brechas de inversión de I+D+i se realiza comparando el gasto promedio en actividades de I+D+i a nivel de sectores, ante la falta de datos desagregados a nivel macroeconómico. De este modo, al comparar con Chile, la brecha general es de 0.561 (% de PBI) y de 0.637 (gasto en dólares), a nivel de sectores se tiene mayor variabilidad. El sector menos rezagado es el de minería (0.252), seguido de agroindustria y alimentos (0.519), pero sectores como forestal maderable (0.777) y manufactura avanzada (0.722) tienen brechas que reflejan el pobre desarrollo innovativo del sector. Las recomendaciones de Chile y de Australia dan una idea de la importancia de recortar brechas en estos sectores.
5. Por otro lado, el caso australiano presenta lecciones para vincular al sector minero en la estrategia de inversión de I+D+i nacional. Una de las características más importantes del caso australiano es el esfuerzo a favor de la colaboración público-privada con la academia. La vinculación con universidades y centros de investigación aumenta las probabilidades de éxito y llegada al mercado de las innovaciones. Esto, potenciado a un sólido gasto en I+D+i (mayores al promedio de gasto sudamericano, con el gobierno australiano incrementando en 25% el

gasto año a año), da pie a políticas como apoyo a clusters, vínculos con centros científicos a través de instituciones como Cooperative Research Centres (CRC). Estos centros facilitan la coordinación alrededor de inversión en I+D+i, pero también funcionan con participación del sector privado en su dirección y financiamiento, conectando las coordinaciones entre sector público, privado y áreas rurales. La diversificación productiva es un pilar de estas estrategias, además de la gestión de los derechos de propiedad intelectual.

La vinculación con las políticas públicas existentes puede darse de la siguiente manera:

1. Fortalecimiento del gasto público en I+D+i. Realizando la estimación de las brechas con respecto a Chile y Australia, se evidencia que es necesario incrementar el gasto como porcentaje del PBI. El avance (%) del gasto también es importante de elevar pues no se ha llegado al 100% en ninguno de los años. Perú se encuentra muy rezagado, incluso regionalmente, en inversión de I+D: solo invierte 0.16% de su PBI en 2015, mientras que el promedio latinoamericano es de 0.67%. Este débil entorno a favor de la innovación tiene repercusiones negativas, dada la externalidad que un ecosistema innovador tiene sobre las diversas empresas.
2. Focalización de los grants del gobierno para fomento de actividades de I+D+i hacia sectores tecnológicos, guiado por necesidades de empresas grandes/sector minero. Según la experiencia de Australia, es importante de tratar de eslabonar la actividad económica con la minería, aprovechando los eslabonamientos productivos que pueden existir entre la industria manufacturera y el sector minero (Molina, 2018). El Consejo Nacional de la Competitividad identificó 3 clusters mineros para Perú.
3. Para ello, se puede tomar como ejemplo la Fundación Chile, un organismo público-privado que centraliza justamente dicha labor. Se puede potenciar programas como Innóvate Perú o Programa de Apoyo a Clústeres del Ministerio de la Producción, el cual se ha implementado a raíz del Plan Nacional de Diversificación Productiva (Produce, 2014) y contempla fondos para mejorar la integración de empresas dentro de un clúster con el propósito de incrementar

productividad y competitividad. En Chile, este plan ha tenido éxito en fomentar incrementos de competitividad, al igual que en el caso australiano, el cual también proviene de una adecuada política pública (i.e. estimular colaboración y reducción de fallas de coordinación). En Australia, se fortaleció el vínculo entre empresas mineras y proveedores nacionales a través de una asociación público-privada, que permitió resolver las fallas de coordinación existente entre ambos sectores.

4. En línea con lo antes dicho, una de las acciones por tomar es seguir aprovechando el alcance y potencial de los CITEs (Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica) del Ministerio de la Producción para promover innovación y uso de nuevas tecnologías. Estos CITEs deberían representar la interacción entre academia, sector público y sector privado, proveyendo a los empresarios de laboratorios de prueba, uso de infraestructura científica para mejora de productos y procesos, asegurando así el cumplimiento de las normas técnicas, las buenas prácticas y otros estándares de calidad e higiene que les permitan a los productores desarrollar productos de mejor calidad y aprovechar las oportunidades de los mercados locales, nacional e internacional.

10. Referencias

Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2001). The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American economic review*, 91(5), 1369-1401.

Agraria (2019). La agroindustria peruana marcó récord con 559 productos diferentes exportados a 145 mercados en 2019. Lima: Agraria.pe. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/la-agroindustria-peruana-marco-record-con-559-productos-dife-20904>

Andina (2019). Envíos de confecciones y textiles crecerán en 2019 y acumularán 4 años de expansión. Lima: Andina.pe. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-envios-confecciones-y-textiles-creceran-2019-y-acumularan-4-anos-expansion-748285.aspx>

Banco Central de Reserva del Perú (2019). Actividad Económica: Mayo. Recuperado de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2019/nota-de-estudios-51-2019.pdf>

Banco Mundial. (1993). Poverty, population, and the environment (Vol. 189). Washington, DC: World Bank.

Benavente, JM y J.J. Price (2012) “Apoyo público a la innovación empresarial: de FONTEC a nuestros días” en Muñoz, Oscar coordinador, Desarrollo productivo en Chile. La experiencia de CORFO entre 1990 y 2009, CORFO, FLACSO, Catalonia.

Çalışkanaa, H. K. (2015). Technological change and economic growth. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 649-654.

Casaburi, G., Crespi, G., De León, I. L., Figal Garone, L., Grazi, M., Guaipatín, C., ... & Olivari, J. La política de innovación en América Latina y el Caribe: Nuevos caminos.

CEPAL, N. (2012). Los países de renta media: un nuevo enfoque basado en brechas estructurales.

Devlin, R., & Moguillansky, G. (2009). Alianzas público-privadas como estrategias nacionales de desarrollo a largo plazo. *Revista Cepal*.

Dini, M. (2012) “Capital social y programas asociativos: reflexión sobre instrumentos y estrategias de fomento de CORFO”, en Muñoz, Oscar coordinador, *Desarrollo productivo en Chile. La experiencia de CORFO entre 1990 y 2009*, CORFO, FLACSO, Catalonia.

Dutta, S., Geiger, T., & Lanvin, B. (2015). The global information technology report 2015. In *World Economic Forum* (Vol. 1, No. 1, pp. P80-85).

Fagerberg, J., & Verspagen, B. (2002). Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation. *Research policy*, 31(8-9), 1291-1304.

Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others?. *The quarterly journal of economics*, 114(1), 83-116.

Hausmann, R., Klinger, B., & Wagner, R. (2008). *Doing growth diagnostics in practice: a 'Mindbook'* (No. 177). Center for International Development at Harvard University.

Kaldewei, C. (2015). Las brechas estructurales en los países de renta media: consideraciones para un diagnóstico a nivel de país.

Mc Morrow, K., Röger, W., & Turrini, A. (2010). Determinants of TFP growth: A close look at industries driving the EU–US TFP gap. *Structural Change and Economic Dynamics*, 21(3), 165-180.

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2018). Reporte Comercial de Productos Madera. Recuperado de https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/exportaciones/Reporte_Comercial_Productos_Forestales.pdf

Ministerio de Energía y Minas. Anuario Minero 2019. Oficina de Imagen

Moguillansky, G., Ramírez, E., & Furnaro, A. (2013). Las políticas de desarrollo productivo en Chile 1990 y 2012. Documento de trabajo, (19).

Molina, O. (2018). Innovation in an unfavorable context: Local mining suppliers in Peru. *Resources Policy*, 58, 34-48.

Nieto, M. J., & Santamaría, L. (2010). Technological collaboration: Bridging the innovation gap between small and large firms. *Journal of small business management*, 48(1), 44-69.

Peñaranda, C. (2019) Informe Económico. *La Cámara*. (890). 7-8. Recuperado de

<https://agraria.pe/noticias/la-agroindustria-peruana-marco-record-con-559-productos-dife-20904>

Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of economic growth*, 9(2), 131-165.

Schumpeter, J. A. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Duncker & Humblot: Leipzig. Revised and reprinted in English as Schumpeter JA (1934). *The Theory of Economic Development*.

Verhees, F. J., & Meulenbergh, M. T. (2004). Market orientation, innovativeness, product innovation, and performance in small firms. *Journal of small business management*, 42(2), 134-154.

Wolff, J. A., & Pett, T. L. (2006). Small-firm performance: modeling the role of product and process improvements. *Journal of Small Business Management*, 44(2), 268-284.

World Bank. Policy Research Department, Birdsall, N., & Page, J. (1993). *East Asian miracle: Economic growth and public policy*. World Bank, Policy Research Department.

World Economic Forum Deloitte Consulting (Firm). (2015). Bridging the skills and innovation gap to boost productivity in Latin America. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.

Tamayo, Jesús; Salvador, Julio; Vásquez, Arturo y Víctor Zurita (Editores) (2017). La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país. Osinergmin. Lima-Perú.

11. Anexo 1. Guía Metodológica para el Cálculo de Brechas de Inversión.

Para este cálculo, se debe de realizar un benchmarking, es decir, una comparación cuantitativa y cualitativa, de la situación actual de un sector económico con respecto a un punto de comparación en el entorno internacional. Idealmente un país de similares características observables como de estructura productiva, localización, etc.

En el presente documento se realiza una comparación con Chile y Australia. De este modo, se analizan aspectos cuantitativos relacionados a capacidad innovadora de las empresas peruanas, chilenas, gasto total en I+D+i de los tres países, y a nivel cualitativo se realiza una revisión de literatura de las principales lecciones que existen en torno primero a la inversión en I+D+i en general, y luego en aspectos sectoriales de los sectores priorizados de CONCYTEC.

En este caso, el país de Chile provee experiencias en torno al sector de manufacturas de alimentos y sector forestal, mientras que Chile y Australia presentan recomendaciones para el caso de la minería como líder de la inversión en I+D+i del sector manufacturero en general, incluyendo a la manufactura pesada.

12. Problemas encontrados y soluciones implementadas

Un aspecto clave que se consideró un impedimento es la poca información desagregada del nivel de inversión de I+D+i por sectores, ya que estos valores generalmente se encuentran agregados en términos de porcentaje de PBI.

Por otro lado, la disponibilidad de datos de innovación/gasto de I+D a nivel de empresas fue un apoyo en el que se basa este documento (Encuestas de Innovación), al calcular los gastos promedios a nivel de empresa en I+D, además de la capacidad innovadora de cada sector.

Finalmente, la información cualitativa de las estrategias de apoyo a la innovación sectoriales también fue un punto de apoyo para estimar las brechas a nivel cualitativo. Las experiencias de Chile y Australia presentan casos desagregados de estrategias en cada sector, aunque estas estrategias a veces se encuentran a nivel agregado, como por ejemplo a todo el sector manufacturero, en el caso de Chile.

13. Anexo 2. Análisis de las Brechas de los 6 sectores priorizados por el CONCYTEC, teniendo en cuenta la matriz insumo producto del país

Introducción

El presente anexo tiene como objetivo realizar un análisis de las brechas de los sectores económicos priorizados por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC, teniendo en cuenta la matriz insumo producto del Perú para los años 2007-2017. Los sectores priorizados son Agroindustria y elaboración de alimentos, Forestal maderable, Textil y confecciones, Minería y su manufactura, Manufactura avanzada y, Ecoturismo, restauración e industrias creativas.

Asimismo, se busca analizar el Valor Bruto de Producción (VBP) y otros indicadores de los seis (06) sectores económicos priorizados desde el año 2007 al 2017. Dicho análisis, permitirá realizar una comparación sobre las brechas sectoriales y mostrar las diferencias sectoriales.

La finalidad del presente documento, es mostrar evidencia científica mediante el análisis de las brechas de los sectores priorizados por el CONCYTEC, teniendo en cuenta la matriz insumo producto del país. De igual manera, se busca mostrar la producción por sectores de Perú, promoviendo así el interés de posibles inversionistas extranjeros.

Antecedentes

El documento presentado por el Instituto de Investigaciones Económicas Aplicadas (IPEA) y de la Unidad de Integración Económica de la División de Comercio Internacional e Integración de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) denominado “La matriz de insumo-producto de América del Sur - Principales supuestos y consideraciones metodológicas”¹⁷ muestra el análisis de los vínculos productivos y globales de la región, así como, la metodología empleada en la construcción de la matriz de insumo-producto.

Uno de los objetivos de esta construcción fue servir como instrumento para el análisis de la cadena de valor y los posibles cambios en la estructura productiva de la región. Además, se priorizó la disponibilidad de una matriz latinoamericana, para cuyo efecto la CEPAL realiza esfuerzos para completar matrices similares para el resto de los países de América Central y del Caribe que no se incluyen.

En el año 2019, según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el PBI creció en 2,2 por ciento. De ello, el PBI primario bajó en 1,3 por ciento y el PBI no primario subió en 3,2 por ciento.

Asimismo, los sectores económicos del PBI primario sufrieron caídas, sin embargo, el sector Agroindustria aumentó en 3,2 por ciento y el sector Hidrocarburos aumentó en 4,6 por ciento. Del mismo modo, los sectores económicos del PBI no primario aumentaron en: Manufactura (1,2%), Electricidad y agua (3,9%), Construcción (1,5%), Comercio (3%) y Servicios (3,8%). (BCRP, 2019)¹⁸.

¹⁷ Extraído de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40271/1/S1600691_es.pdf

¹⁸ Extraído de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2020/junio/reporte-de-inflacion-junio-2020-presentacion.pdf>

Metodología

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos empleadas en el presente documento son las bases de datos de las matrices insumo producto del Perú proporcionadas por la DIE del periodo 2007 al 2017, y los instrumentos de recolección de datos son el procesamiento estadístico en el software Excel empleando tablas dinámicas.

Análisis

Definición y Estructura de la Matriz Insumo Producto

La Matriz Insumo Producto (MIO) se define como una herramienta básica para el análisis de la asignación de los recursos en producción, consumo, valor agregado, ingresos y empleo de una economía y para la construcción de diversos indicadores resumidos en las Cuentas Nacionales. En el caso peruano, la última MIO elaborada por el INEI es la del año 2007¹⁹.

La estructura de la MIO a precios corrientes en millones de soles, contiene un nivel de 365 productos (filas) y 101 actividades (columnas), además la MIO está compuesta por las variables Oferta, Demanda Intermedia y Demanda Final. Asimismo, la MIO presenta la información de Valor Agregado Bruto, Ingreso de Explotación, Producción Bruta y Población Activa Ocupada.

Sin embargo, el CONCYTEC prioriza seis (06) sectores económicos: Agroindustria y elaboración de alimentos; Forestal Maderable; Textil y Confecciones; Minería y su Manufactura; Manufactura Avanzada; y Ecoturismo, restauración e industrias creativas.

Sistematización de la Matriz Insumo Producto

En primer lugar, la base de datos dispone de 365 productos representados por cada CIUU (clasificación uniforme de las actividades económicas por procesos productivos).

En segundo lugar, para determinar que productos pertenecen a los seis (06) sectores económicos priorizados por el CONCYTEC, se tuvo que analizar cada producto según las definiciones que se obtienen del INEI y CEPLAN. De este modo, se redujo el tamaño de la matriz insumo producto del Perú sintetizando los 365 productos disponibles.

Presentación de la Matriz Insumo Producto

La base de datos tiene la siguiente estructura:

FIGURA 1

Matriz Insumo Producto del Perú

OFERTA										DEMANDA INTERMEDIA										DEMANDA FINAL									
Descripción	Producción	Inversiones	Directos de inversión	Margen de transporte	Órganos de comercio	Proveedores	Subsidio	Facto. tribu.	Símbol. Oferta	Descripción	Agropecuaria y Cabañas de animales	Forestal Maderable	Textil y Confecciones	Minería y su manufactura	Manufactura Avanzada	Restauración e industrias creativas	Otros sectores	Demanda Intermedia	Sector, Concepto	CPIngreso Bruto	CPIngreso Bruto	CPIngreso Bruto	IGI	FCI	VE	Departamentos	Total DF		
Agropecuaria y Cabañas de animales	239,188									Agropecuaria y Cabañas de animales								84,728	Agropecuaria y Cabañas de animales								114,660		
Forestal Maderable	17,220									Forestal Maderable								13,694	Forestal Maderable								5,961		
Textil y Confecciones	40,439									Textil y Confecciones								32,872	Textil y Confecciones								28,541		
Minería y su manufactura	334,432									Minería y su manufactura								95,690	Minería y su manufactura								98,736		
Manufactura Avanzada	78,248									Manufactura Avanzada								17,218	Manufactura Avanzada								10,978		
Restauración e industrias creativas	1,745									Restauración e industrias creativas								440	Restauración e industrias creativas								1,345		
Otros sectores	101,551									Otros sectores								332,668	Otros sectores								331,318		
Total	1,238,231	121,334	1,220	0	0	8,889	27,838	1,270,382	Total	85,870	6,231	15,206	35,811	9,283	333	205,800	328,151	Total	85,870	485,634	93,282	3,848	141,229	799	168,816	848,233			

Fuente: Elaboración propia

La figura 1 muestra la composición de la MIO peruana sintetizada en base a los seis (06) sectores económicos del CONCYTEC. La oferta resulta de la sumatoria de dichos sectores

¹⁹ Extraído de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/mario-tello-final.pdf>

económicos de cada producto relacionados a la producción, importaciones, derechos de importación, margen de transporte, margen de comercio, impuesto a los productos, subsidio y la IVA no deducible.

Por otro lado, la demanda intermedia está conformada por la sumatoria de los seis (06) sectores económicos de cada producto relacionados a los mismos sectores de cada actividad. Finalmente, la demanda final está compuesta por la sumatoria de los seis (06) sectores económicos de cada producto relacionados al consumo, inversión, gastos públicos y exportaciones netas.

Criterios de valoración de las matrices

Los cuadros de insumo-producto pueden valorarse de distintas maneras:

- **Precios de comprador:** Es la cantidad pagada por el comprador (excluido el IGV); incluye los gastos de transporte (que se supone paga por separado) y los márgenes del comercio.
- **Precios de productor:** Es el monto a cobrar por el productor excluyendo el IGV, transporte y márgenes.
- **Precios básicos:** Es el monto a cobrar por el productor, exceptuando cualquier impuesto y sumándoles las subvenciones a los productos; tampoco incluye los costos de transporte y márgenes.

Según Schuschny, el criterio de valoración de la matriz insumo-producto, con los sectores priorizados por el CONCYTEC, es el de precios básicos.

Siempre conviene trabajar con matrices valoradas a precios básicos, debido a que presentan los coeficientes técnicos más puros, exentos de márgenes de distribución e impuestos indirectos. La idea de obtener coeficientes lo más depurados posibles, ayuda a la obtención de resultados más representativos para el análisis económico. (Schuschny, 2005)²⁰.

Desarrollo de la agregación de sectores generales y priorizados

Según la clasificación de grandes actividades económicas de cuentas nacionales con cambio de año base 2007 del Perú, la MIO presenta 365 productos, los cuales forman parte de 54 subsectores económicos generales. Asimismo, los 54 subsectores económicos están ubicados dentro de 14 sectores económicos generales. Por último, este documento considera a seis (06) sectores priorizados por el CONCYTEC.

Nomenclatura de las Actividades Económicas

La actividad económica se define como la creación del valor agregado mediante la producción de bienes y servicios a partir de la interacción del capital y el trabajo. Una actividad consiste en un proceso único (por ejemplo, la actividad de cosechar), además, puede cubrir toda una gama de subprocesos.

La Nomenclatura central de actividades económicas de las cuentas nacionales del año base 2007, dada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), está basada en la

²⁰ [Extraído de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4737/S0501011_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4737/S0501011_es.pdf)

Revisión 4 de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas.

En el informe de Cuentas Nacionales 1950-2014, la INEI agrupa en 14 grandes actividades económicas la Nomenclatura Central de Actividades Económicas de Cuentas Nacionales, estas son:

1. Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.
2. Pesca y acuicultura.
3. Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos.
4. Manufactura.
5. Electricidad, gas y agua.
6. Construcción.
7. Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas.
8. Transporte, almacenamiento, correo y mensajería.
9. Alojamiento y restaurantes.
10. Telecomunicaciones y otros servicios de información.
11. Servicios financieros, seguros y pensiones.
12. Servicios prestados a empresas.
13. Administración pública y defensa.
14. Otros servicios.

De acuerdo a la información solicitada por la CONCYTEC, se ha agrupado las actividades dadas en la Nomenclatura Central de Actividades Económicas en 7 grandes grupos.

1. Agroindustria y Elaboración de alimentos
2. Forestal Maderable.
3. Textil y Confecciones.
4. Minería y su manufactura.
5. Manufactura Avanzada.
6. Ecoturismo, Restauración e industrias creativas.
7. Otros sectores.

En las siguientes figuras se detallan las clasificaciones tomando en cuenta, al igual que el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Manual del Sistema de Cuentas Nacionales 2008 de Naciones Unidas.

FIGURA 2
Clasificación de grandes actividades económicas de cuentas nacionales

Código	Descripción	Id Industrial	Nomenclatura Central de las actividades económicas		
1	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	001	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura		
2	Pesca y acuicultura	002	Pesca y acuicultura		
3	Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	003	Extracción de petróleo crudo, gas natural y servicios conexos		
		004	Extracción de minerales y servicios conexos		
4	Manufactura	005	Procesamiento y conservación de carnes		
		006	Elaboración y preservación de pescado		
		007	Elaboración de harina y aceite de pescado		
		008	Procesamiento y conservación de frutas y vegetales		
		009	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal		
		010	Fabricación de productos lácteos		
		011	Molinería, fideos, panadería y otros		
		012	Elaboración y refinación de azúcar		
		013	Elaboración de otros productos alimenticios		
		014	Elaboración de alimentos preparados para animales		
		015	Elaboración de bebidas y productos del tabaco		
		016	Fabricación de textiles		
		017	Fabricación de prendas de vestir		
		018	Fabricación de cuero y calzado		
		019	Fabricación de madera y productos de madera		
		020	Fabricación de papel y productos de papel		
		021	Impresión y reproducción de grabaciones		
		022	Refinación de petróleo		
		023	Fabricación de sustancias químicas básicas y abonos		
		024	Fabricación de productos químicos		
		025	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos		
		026	Fabricación de productos de caucho y plástico		
		027	Fabricación de productos minerales no metálicos		
		028	Industria básica de hierro y acero		
		029	Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos		
		030	Fabricación de productos metálicos diversos		
		031	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos		
		032	Fabricación de maquinaria y equipo		
		033	Construcción de material de transporte		
		034	Fabricación de muebles		
		035	Otras industrias manufactureras		
		5	Electricidad, gas y agua	036	Electricidad, gas y agua
		6	Construcción	037	Construcción
		7	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	038	Comercio, mant. y reparación de vehículos automotores y motocicletas
		8	Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	039	Transporte, almacenamiento, correo y mensajería
9	Alojamiento y restaurantes	040	Alojamiento y restaurantes		
10	Telecomunicaciones y otros servicios de información	041	Telecomunicaciones		
		042	Otros servicios de información y comunicación		
11	Servicios financieros, seguros y pensiones	043	Servicios financieros		
		044	Seguros y pensiones		
12	Servicios prestados a empresas	046	Servicios profesionales, científicos y técnicos		
		047	Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros		
		048	Agencias de viaje y operadores turísticos		
		049	Otros servicios administrativos y de apoyo a empresas		
13	Administración pública y defensa	050	Administración pública y defensa		
14	Otros Servicios	045	Actividades inmobiliarias		
		051	Educación		
		052	Salud		
		053	Servicios sociales y de asociaciones u organizaciones no mercantiles		
		054	Otras actividades de servicios personales		

Fuente: INEI

FIGURA 3

Clasificación de actividades económicas por sectores priorizados por CONCYTEC

Código	Descripción	Id Industrial	Nomenclatura Central de las actividades económicas		
1	Agroindustria y Elaboración de alimentos	001	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura		
		005	Procesamiento y conservación de carnes		
		006	Elaboración y preservación de pescado		
		007	Elaboración de harina y aceite de pescado		
		008	Procesamiento y conservación de frutas y vegetales		
		009	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal		
		010	Fabricación de productos lácteos		
		011	Molinería, fideos, panadería y otros		
		012	Elaboración y refinación de azúcar		
		013	Elaboración de otros productos alimenticios		
		014	Elaboración de alimentos preparados para animales		
		015	Elaboración de bebidas y productos del tabaco		
		2	Forestal Maderable	019	Fabricación de madera y productos de madera
				020	Fabricación de papel y productos de papel
		3	Textil y Confecciones	016	Fabricación de textiles
017	Fabricación de prendas de vestir				
018	Fabricación de cuero y calzado				
4	Minería y su manufactura	004	Extracción de minerales y servicios conexos		
		027	Fabricación de productos minerales no metálicos		
		028	Industria básica de hierro y acero		
		029	Industria de metales preciosos y de metales no ferrosos		
5	Manufactura Avanzada	030	Fabricación de productos metálicos diversos		
		031	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos		
		032	Fabricación de maquinaria y equipo		
6	Ecoturismo, Restauración e industrias creativas.	033	Construcción de material de transporte		
		048	Agencias de viaje y operadores turísticos		
7	Otros sectores	002	Pesca y acuicultura		
		003	Extracción de petróleo crudo, gas natural y servicios conexos		
		021	Impresión y reproducción de grabaciones		
		022	Refinación de petróleo		
		023	Fabricación de sustancias químicas básicas y abonos		
		024	Fabricación de productos químicos		
		025	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos		
		026	Fabricación de productos de caucho y plástico		
		034	Fabricación de muebles		
		035	Otras industrias manufactureras		
		036	Electricidad, gas y agua		
		037	Construcción		
		038	Comercio, mant. y reparación de vehículos automotores y motocicletas		
		039	Transporte, almacenamiento, correo y mensajería		
		040	Alojamiento y restaurantes		
		041	Telecomunicaciones		
		042	Otros servicios de información y comunicación		
		043	Servicios financieros		
		044	Seguros y pensiones		
		046	Servicios profesionales, científicos y técnicos		
		047	Alquiler de vehículos, maquinaria y equipo y otros		
		049	Otros servicios administrativos y de apoyo a empresas		
		050	Administración pública y defensa		
		045	Actividades inmobiliarias		
051	Educación				
052	Salud				
053	Servicios sociales y de asociaciones u organizaciones no mercantiles				
054	Otras actividades de servicios personales				

Fuente: INEI

Brechas de los sectores priorizados

Según lo dispuesto por el párrafo 11.5 del artículo 11 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones²¹ del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), los Sectores han aprobado y publicado en sus respectivos portales institucionales los valores numéricos de los "Indicadores de Brechas".

Dichos indicadores son utilizados para la elaboración y aprobación del diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios de la fase de Programación Multianual de Inversiones, así como para la aplicación de los criterios de priorización²².

En la tabla 1 se muestra la brecha del valor agregado bruto de los sectores priorizados por el CONCYTEC de los años 2007 y 2017. Según el MEF, la brecha resulta de la diferencia del Valor Agregado Bruto (VAB) de cada sector priorizado y el total del VAB, para ambos casos en un determinado tiempo.

En el período 2007, las brechas del VAB difieren para cada uno de los seis (06) sectores económicos priorizados por el CONCYTEC, de ello, la brecha del sector Agroindustria y Elaboración de Alimentos fue de 261,849 millones de soles, Forestal maderable (290,316), Textil y confecciones (286,166), Minería y su Manufactura (241,092), Manufactura Avanzada (291,066), Ecoturismo, Restauración e Industrias Recreativas (292,753) y Otros Sectores con 95,898 millones de soles.

De igual manera, en el período 2017, la brecha del sector Agroindustria y Elaboración de Alimentos fue de 565,976 millones de soles, Forestal maderable (627,999), Textil y confecciones (624,575), Minería y su Manufactura (555,121), Manufactura Avanzada (625,320), Ecoturismo, Restauración e Industrias Recreativas (630,932) y Otros Sectores con 162,461 millones de soles.

TABLA 1
Brechas del Valor Agregado Bruto de los Sectores Priorizados por CONCYTEC
Periodo 2007 y 2017 (En millones de soles)

Sectores Priorizados	2007				2017			
	VAB Sector	Brecha Sector	% VAB Sector	% Brecha Sector	VAB Sector	Brecha Sector	% VAB Sector	% Brecha Sector
Agroindustria y Elaboración de alimentos	31,341	261,849	10.7	89.3	66,088	565,976	10.5	89.5
Forestal Maderable	2,874	290,316	1.0	99.0	4,065	627,999	0.6	99.4
Textil y Confecciones	7,024	286,166	2.4	97.6	7,489	624,575	1.2	98.8
Minería y su manufactura	52,098	241,092	17.8	82.2	76,943	555,121	12.2	87.8
Manufactura Avanzada	2,124	291,066	0.7	99.3	6,744	625,320	1.1	98.9
Ecoturismo, Restauración e industrias recreativas	437	292,753	0.1	99.9	1,132	630,932	0.2	99.8
Otros sectores	197,292	95,898	67.3	32.7	469,603	162,461	74.3	25.7
Total	293,190	293,190	100.0	100.0	632,064	632,064	100.0	100.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Elaboración: Propia

²¹ Aprobada con Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01.

²² Extraído de <https://www.mef.gob.pe/es/aplicativos-invierte-pe?id=5952>

En el período 2007-2017, el Valor Bruto de la Producción de los seis (06) sectores económicos priorizados por el CONCYTEC, ha mostrado un crecimiento continuo, registrando una tasa de crecimiento promedio anual del 5% considerando el periodo 2013-2017, además, la tabla 2 muestra una variación porcentual del 5,6% considerando el periodo 2016-2017. No obstante, la evolución de este indicador macroeconómico muestra una persistente brecha a lo largo del período entre los seis (06) sectores económicos.

De acuerdo a la participación sectorial al 2017, la tabla 2 muestra que los sectores priorizados Agroindustria y elaboración de alimentos, y Minería y su manufactura concentraron el 12,7% y 11,8% del VBP respectivamente. Mientras que, los sectores priorizados que registraron una menor participación fueron el sector Textil y confecciones (1,8%), Manufactura Avanzada (1,4%), Forestal Maderable (0,9%), y Ecoturismo, restauración e industrias recreativas (0,1%). Del mismo modo, otros sectores obtuvieron una participación del 71,3%.

Asimismo, durante el periodo 2016-2017 el sector Minería y su manufactura obtuvieron una mayor variación porcentual del VBP en 11,1%. Además, los sectores que registraron una menor variación porcentual fueron Textil y confecciones (2,9%), Ecoturismo, restauración e industrias recreativas (2,9%), Agroindustria y elaboración de alimentos (2,4%), y Manufactura Avanzada (1,7%). Sin embargo, el sector Forestal Maderable obtuvo una variación porcentual negativa del 5,6%. De igual forma, otros sectores obtuvieron una variación porcentual del 5,6%.

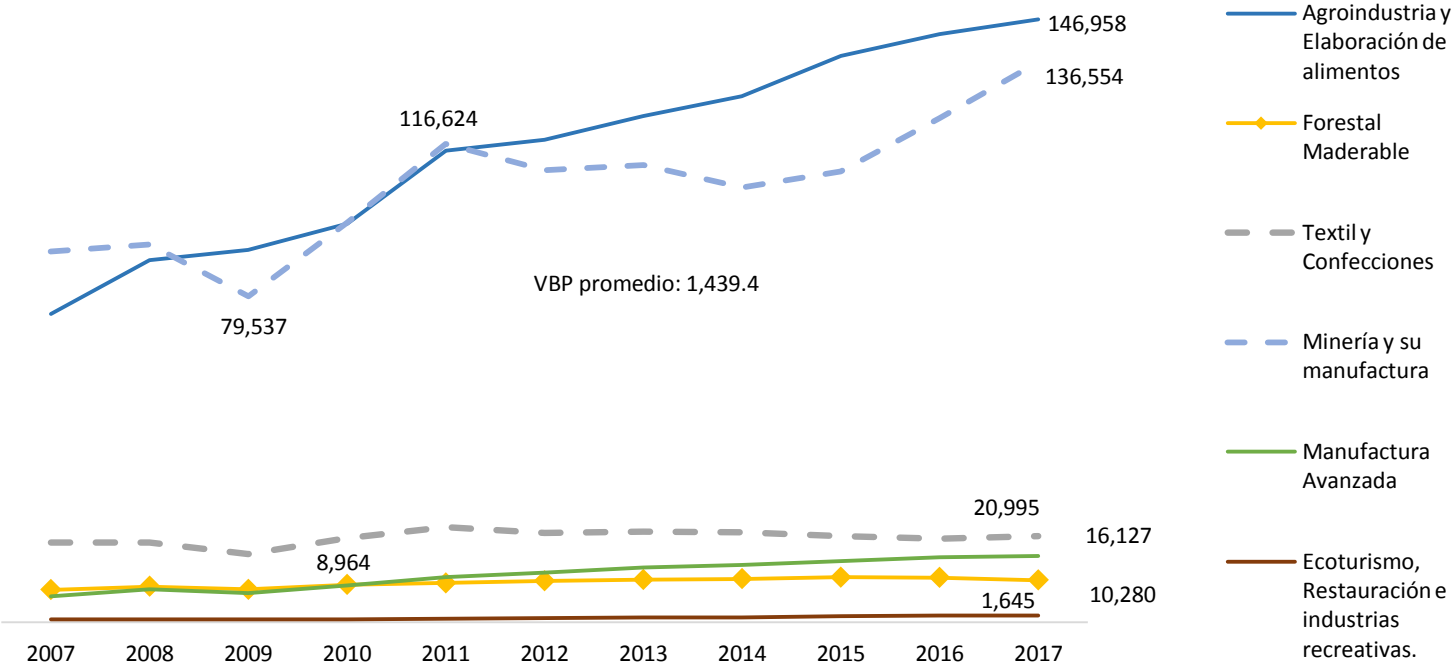
TABLA 2
Valor Bruto de la Producción por sectores priorizados por CONCYTEC
Periodo 2013-2017 (En millones de soles)

Sector	Anual					Crec. Prom. 2013-2017	Var. %	Part. 2017
	2013	2014	2015	2016	2017			
Agroindustria y Elaboración de alimentos	123,370.0	128,324.0	138,103.0	143,483.0	146,958.0	4.5	2.4	12.7
Minería y su manufactura	111,447.0	106,067.0	109,863.0	122,872.0	136,554.0	5.2	11.1	11.8
Textil y Confecciones	22,164.0	21,887.0	21,072.0	20,407.0	20,995.0	-1.3	2.9	1.8
Manufactura Avanzada	13,387.0	13,932.0	14,958.0	15,854.0	16,127.0	4.8	1.7	1.4
Forestal Maderable	10,375.0	10,604.0	10,937.0	10,893.0	10,280.0	-0.2	-5.6	0.9
Ecoturismo, Restauración e industrias recreativas	1,117.0	1,224.0	1,491.0	1,599.0	1,645.0	10.2	2.9	0.1
Otros sectores	669,698.0	710,693.0	738,895.0	782,166.0	825,656.0	5.4	5.6	71.3
Total	951,558.0	992,731.0	1,035,319.0	1,097,274.0	1,158,215.0	5.0	5.6	100.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
Elaboración: Propia

En el gráfico 1 se aprecia la evolución del valor bruto de la producción de los sectores priorizados por el CONCYTEC en millones de soles, durante el periodo 2007-2017, se observa un comportamiento favorable para los sectores Agroindustria y elaboración de alimentos (146,958), y Minería y su manufactura (136,554), siendo superiores al VBP promedio (1,439.4).

GRÁFICO 1
Evolución del Valor Bruto de la Producción por sectores priorizados por CONCYTEC
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
Elaboración: Propia

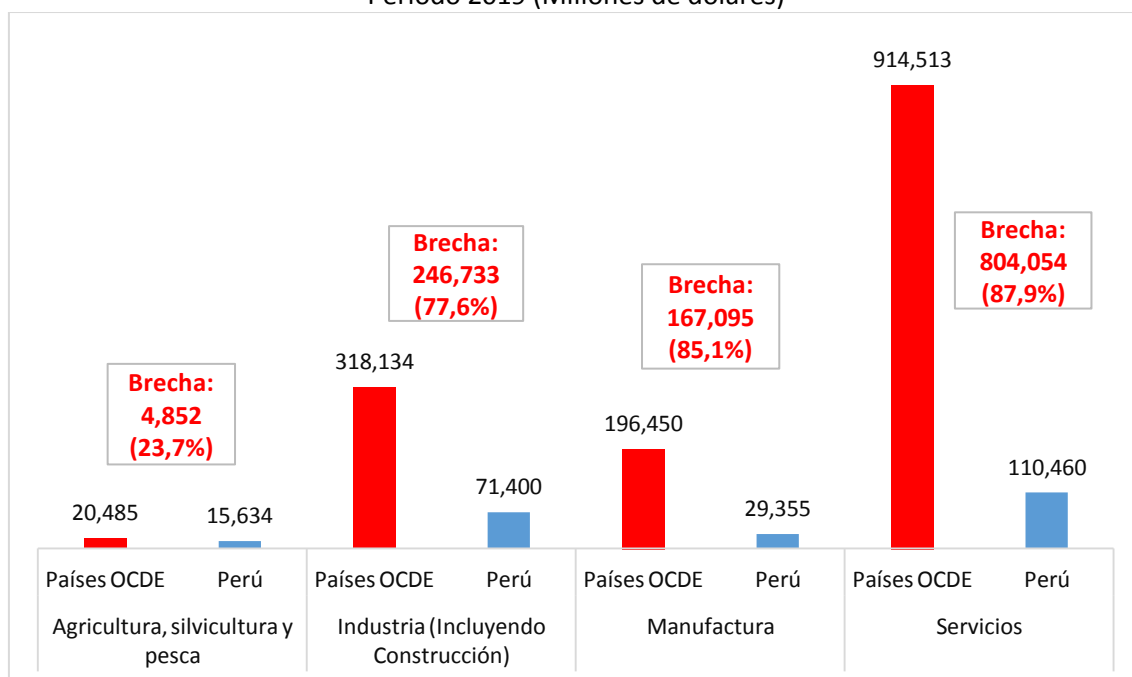
Con la finalidad de realizar el análisis de brechas, se recopilieron datos del banco mundial²³ como el Producto Bruto Interno según los Sectores de Agricultura, Industrias, Manufactura y Servicios, para Perú, Países Alianza del Pacífico y Países OCDE.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE²⁴) tiene como misión promover políticas que mejoren el bien económico y social de las personas alrededor del mundo. De ello, se analizará la brecha de las actividades económicas entre Perú y el promedio de los países miembros OCDE.

Asimismo, El Producto Bruto Interno (PBI) del año 2019 fue de 1,449,582 millones de dólares para Países OCDE (en promedio) y 226,848 millones de dólares para Perú, obteniendo una brecha de 122,734 millones de dólares a favor de Países OCDE, reflejando el 84,4% del PBI de Países OCDE.

Sin embargo, como se puede apreciar en el gráfico 2, durante el año 2019, Países OCDE presenta brechas favorables en todos los sectores: Industria (77,6 por ciento) y Servicios (87,9 por ciento). Agricultura (23,7 por ciento) y Manufactura (85,1 por ciento).

GRÁFICO 2
Análisis de Brechas por Sector Económico entre Perú y Países OCDE.
Periodo 2019 (Millones de dólares)



Fuente: Banco Mundial
Elaboración: Propia

Según la CEPAL²⁵, la Alianza del Pacífico es una iniciativa de integración regional conformada por Chile, Colombia, México y Perú, oficialmente creada el 28 de abril de 2011. De ello, se considerará como Países Alianza del Pacífico a los países Chile, México y Colombia, con el fin de analizar la brecha de las actividades económicas entre Perú y los demás países miembros de la Alianza del Pacífico.

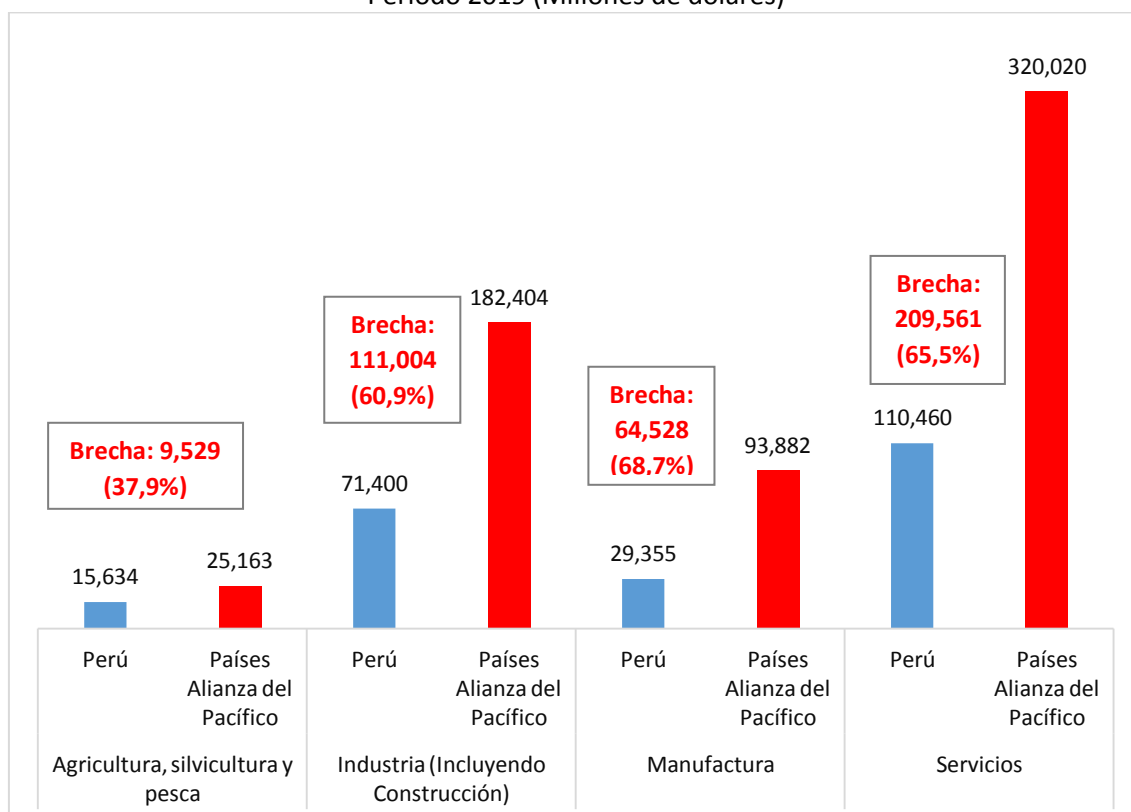
²³ Extraído de: <http://wdi.worldbank.org/table/4.2>

²⁴ Extraído de: [https://www.oecd.org/centrodemexico/publicaciones/Qu%C3%A9%20es%20la%20OCDE%202017%20\(2\).pdf](https://www.oecd.org/centrodemexico/publicaciones/Qu%C3%A9%20es%20la%20OCDE%202017%20(2).pdf)

²⁵ Extraído de: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/5santiago_mateos.pdf

Del mismo modo, El Producto Bruto Interno (PBI) del año 2019 fue de 621,469 millones de dólares para Países Alianza del Pacífico (en promedio) y 226,848 millones de dólares para Perú, obteniendo una brecha de 394,621 millones de dólares a favor de Países Alianza del Pacífico, reflejando el 63,5% del PBI de Países Alianza del Pacífico. Sin embargo, como se puede apreciar en el gráfico 3, durante el año 2019, Países Alianza del Pacífico presenta brechas favorables en todos los sectores: Industria (60,9 por ciento) y Servicios (65,5 por ciento). Agricultura (37,9 por ciento) y Manufactura (68,7 por ciento).

GRÁFICO 3
Análisis de Brechas por Sector Económico entre Perú y Países Alianza del Pacífico.
Periodo 2019 (Millones de dólares)

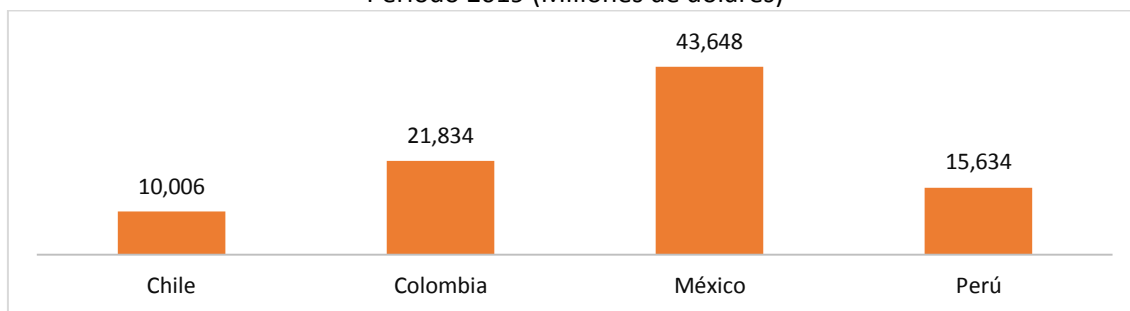


Fuente: Banco Mundial
Elaboración: Propia

En el gráfico 4 se muestra el PBI (en millones de dólares) del Sector Agricultura, Silvicultura y Pesca de los Países que conforman la Alianza del Pacífico para el año 2019. Se aprecia que México (43,648) y Colombia (21,834) presentan una cifra superior a la de Perú (15,634). Sin embargo, Chile con 10,006 millones de dólares se encuentra por debajo de Perú.

Asimismo, la brecha del PBI del sector Agricultura, Silvicultura y Pesca entre Perú y México es de 28,014 millones de dólares a favor de México. Además, la brecha entre Perú y Colombia es de 6,200 millones de dólares a favor de Colombia. Sin embargo, entre Perú y Chile se muestra una brecha favorable de 5,628 millones de dólares a favor de Perú.

GRÁFICO 4
PBI del Sector Agricultura, Silvicultura y Pesca de Países Alianza del Pacífico.
Periodo 2019 (Millones de dólares)

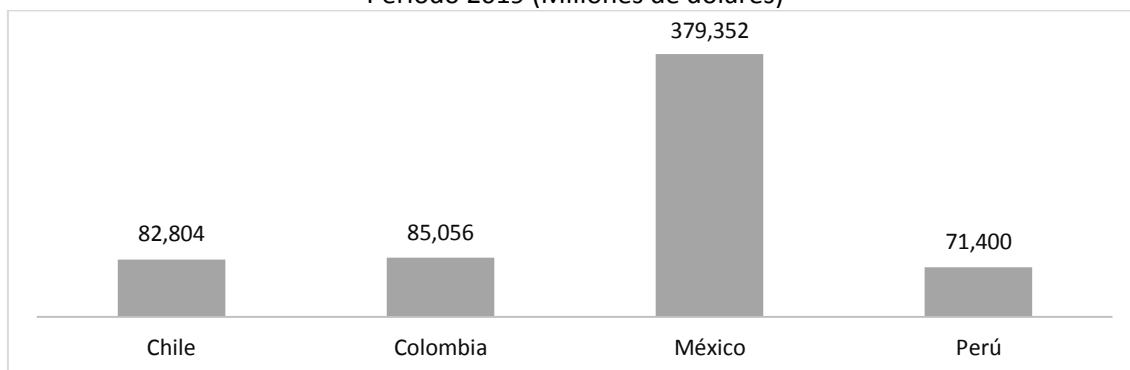


Fuente: Banco Mundial
 Elaboración: Propia

El gráfico 5 muestra el PBI (en millones de dólares) del Sector Industria (incluida la construcción) de los Países que conforman la Alianza del Pacífico para el año 2019. Se aprecia que México (379,352), Colombia (85,056) y Chile (82,804) presentan una cifra superior a la de Perú (71,400).

Asimismo, la brecha del PBI del sector Industria (incluida la construcción) entre Perú y México es de 307,952 millones de dólares a favor de México. Además, la brecha entre Perú y Colombia es de 13,656 millones de dólares a favor de Colombia. Finalmente, entre Perú y Chile se muestra una brecha favorable de 11,404 millones de dólares a favor de Chile.

GRÁFICO 5
PBI del Sector Industria (incluida la construcción) de Países Alianza del Pacífico.
Periodo 2019 (Millones de dólares)

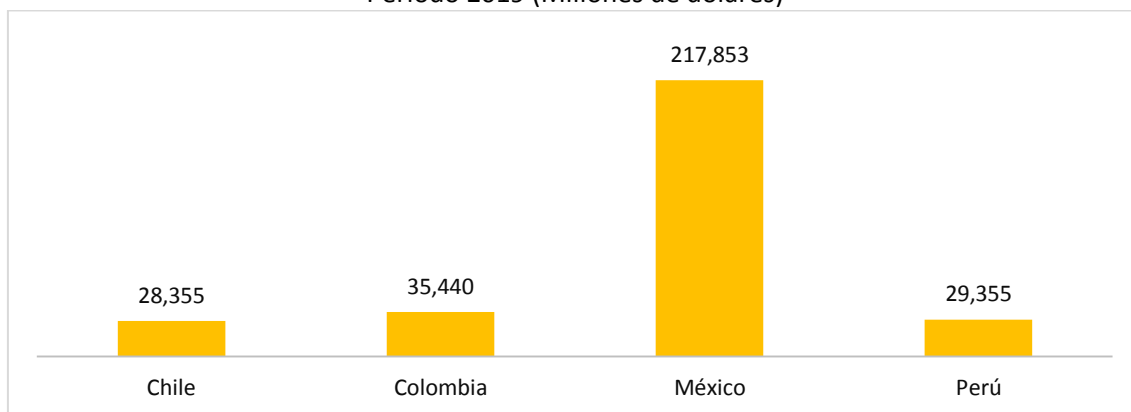


Fuente: Banco Mundial
 Elaboración: Propia

En el gráfico 6 se muestra el PBI (en millones de dólares) del Sector Manufactura de los Países que conforman la Alianza del Pacífico para el año 2019. Se aprecia que México (217,853) y Colombia (35,440) presentan una cifra superior a la de Perú (29,355). Sin embargo, Chile con 28,355 millones de dólares se encuentra por debajo de Perú.

Asimismo, la brecha del PBI del sector Manufactura entre Perú y México es de 188,498 millones de dólares a favor de México. Además, la brecha entre Perú y Colombia es de 6,085 millones de dólares a favor de Colombia. Sin embargo, entre Perú y Chile se muestra una brecha favorable de 1,000 millones de dólares a favor de Perú.

GRÁFICO 6
PBI del Sector Manufactura de Países Alianza del Pacífico.
Periodo 2019 (Millones de dólares)

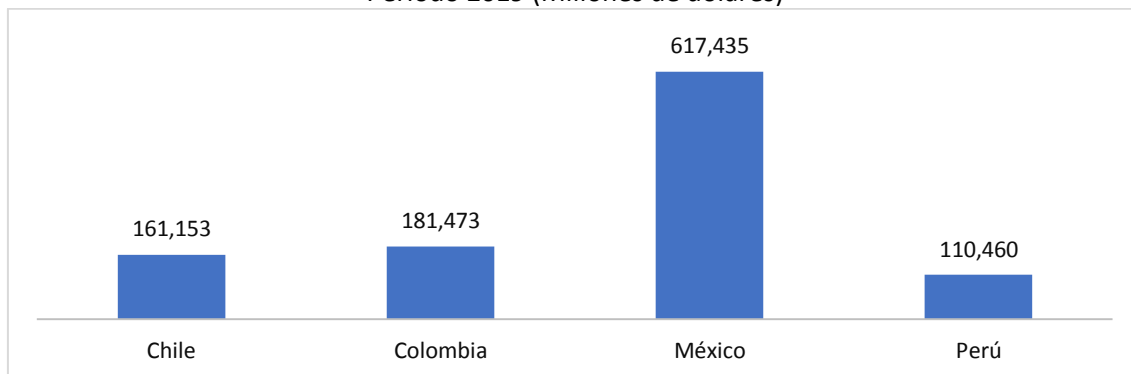


Fuente: Banco Mundial
 Elaboración: Propia

El gráfico 7 se muestra el PBI (en millones de dólares) del Sector Servicios de los Países que conforman la Alianza del Pacífico para el año 2019. Se aprecia que México (617,435), Colombia (181,473) y Chile (161,153) presentan una cifra superior a la de Perú (110,460).

Asimismo, la brecha del PBI del sector Servicios entre Perú y México es de 506,975 millones de dólares a favor de México. Además, la brecha entre Perú y Colombia es de 71,013 millones de dólares a favor de Colombia. Finalmente, entre Perú y Chile se muestra una brecha favorable de 50,693 millones de dólares a favor de Chile.

GRÁFICO 7
PBI del Sector Servicios de Países Alianza del Pacífico.
Periodo 2019 (Millones de dólares)



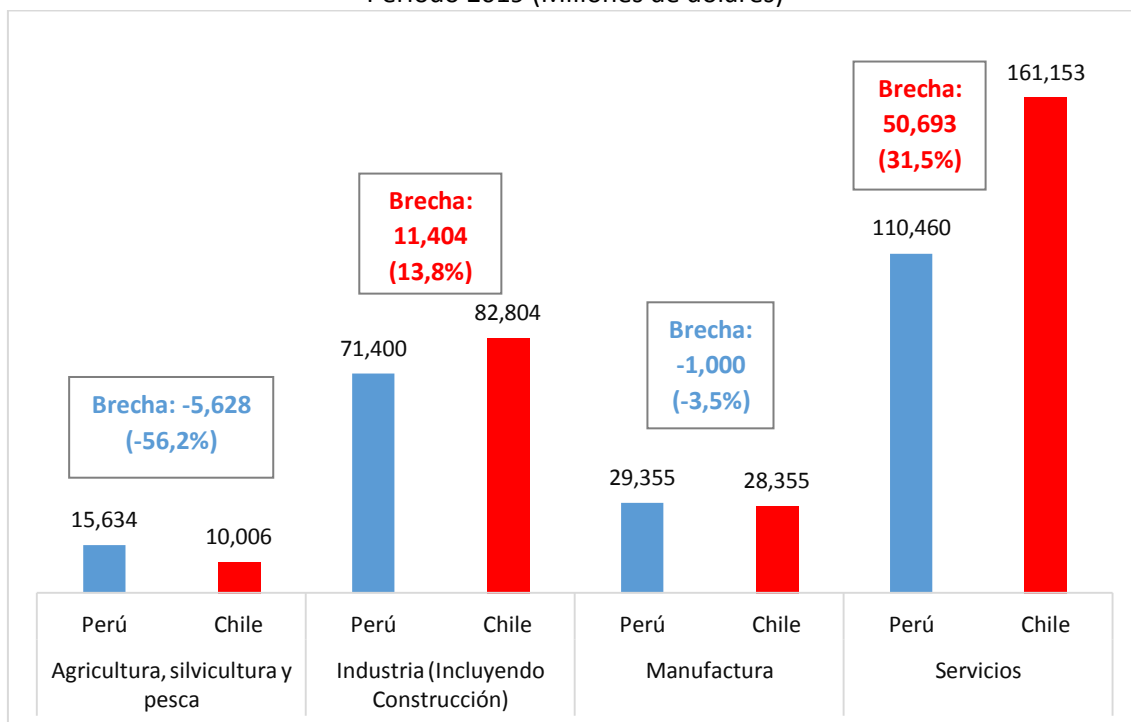
Fuente: Banco Mundial
 Elaboración: Propia

Se aprecia que Perú presenta una brecha negativa en todos los sectores de los países de México y Colombia, por otro lado, se muestra que Perú presenta una brecha favorable respecto a Chile en los sectores de Agricultura, Silvicultura y Pesca, y Manufactura. Por lo cual, se procederá a realizar un análisis de brechas entre Perú (país latinoamericano y miembro de la Alianza del Pacífico) y Chile (país latinoamericano, miembro de la Alianza del Pacífico y OCDE).

El Producto Bruto Interno (PBI) del año 2019 fue de 282,318 millones de dólares para Chile y 226,848 millones de dólares para Perú, obteniendo una brecha de 55,470 millones de dólares a favor de Chile, reflejando el 19,6% del PBI Chileno.

Además, como se puede apreciar en el gráfico 8, durante el año 2019, Chile presenta brechas favorables en los sectores de Industria (13,8 por ciento) y Servicios (31,5 por ciento). Sin embargo, Perú presenta brechas favorables en los sectores de Agricultura (56,2 por ciento) y Manufactura (3,5 por ciento).

GRÁFICO 8
Análisis de Brechas por Sector Económico entre Perú y Chile.
Periodo 2019 (Millones de dólares)



Fuente: Banco Mundial
Elaboración: Propia

Sugerencias del BID para Perú

Según el especialista principal de la división de competitividad e innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Gustavo Crespi²⁶: “Actualmente, el Perú invierte 0.12% del PBI, tanto del sector público como del privado, en investigación y desarrollo, pero debería estar invirtiendo entre el 0.7% y 0.8% del PBI. Entonces, hay una brecha importante”.

Por lo cual se sugiere que el Perú incremente su inversión en investigación para lograr una mayor tasa de crecimiento sostenible en el tiempo.

Por ejemplo, Crespi menciona que los casos de Australia, Noruega y Finlandia, países intensivos en recursos naturales en la década de 1970, invertían cuatro o cinco veces más de lo que actualmente el Perú invierte. “Para aspirar a tener una inversión entre el 0.7% y 0.8% del PBI en I+D, el Perú debe invertir en recursos humanos, infraestructura en laboratorios y un marco normativo que posibilite alcanzar esta meta en cinco o siete años”.

Finalmente menciona que en el Perú hay buenas capacidades en los sectores minero, pesquero y forestal.

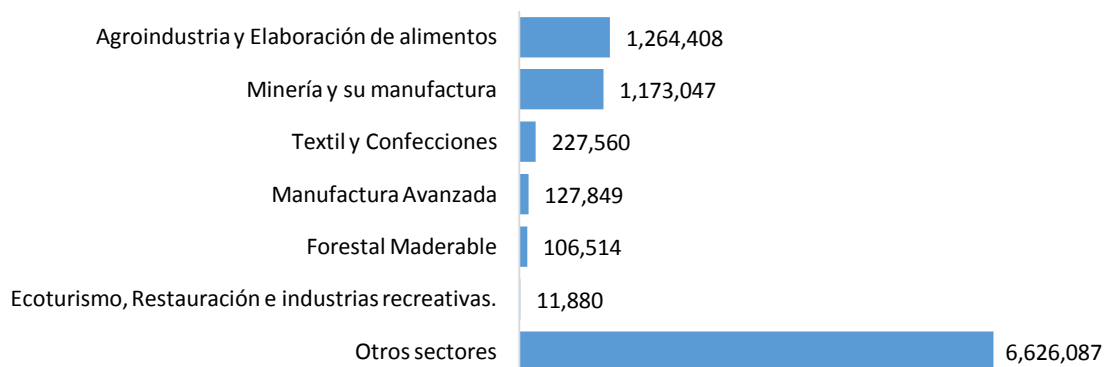
²⁶ Extraído de: <https://www.elperuano.pe/noticia-peru-debe-incrementar-inversion-investigacion-78065.aspx>

Diferencias entre el valor bruto de producción y otros indicadores

Según el Ministerio de Agricultura (MINAGRI)²⁷, el Valor Bruto de la Producción (VBP) es la suma total de los valores de los Bienes y servicios producidos por una Sociedad o un sector productivo, como es nuestro caso, independientemente de que se trate de insumos, es decir, Bienes Intermedios que se utilizan en el proceso productivo o de artículos que se destinan al Consumidor final. Por lo tanto, incluye el Valor de todos los productos sin considerar si son de Consumo intermedio o de consumo final. El Valor Bruto de la Producción también es igual al Consumo intermedio más el Valor Agregado (Producto Interno Bruto).

En el gráfico 9 se muestra la diferencia del VBP de los seis (06) sectores priorizados por el CONCYTEC, en el periodo acumulado durante el año 2007 al 2017, expresado en millones de soles. En primer lugar, se aprecia que Otros Sectores presentan un VBP acumulado de 6,626,087 millones de soles, en segundo lugar, el sector Agroindustria y Elaboración de alimentos (1,264,408), en tercer lugar, el sector Minería y su Manufactura (1,173,047), en cuarto lugar, el sector Textil y Confecciones (227,560), en quinto lugar, el sector Manufactura Avanzada, en sexto lugar, el sector Forestal Maderable (106,514), y finalmente, el sector Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas con 11,880 millones de soles.

GRÁFICO 9
Diferencias del Valor Bruto de la Producción por sectores priorizados por CONCYTEC
Periodo Acumulado 2007-2017 (En millones de soles)



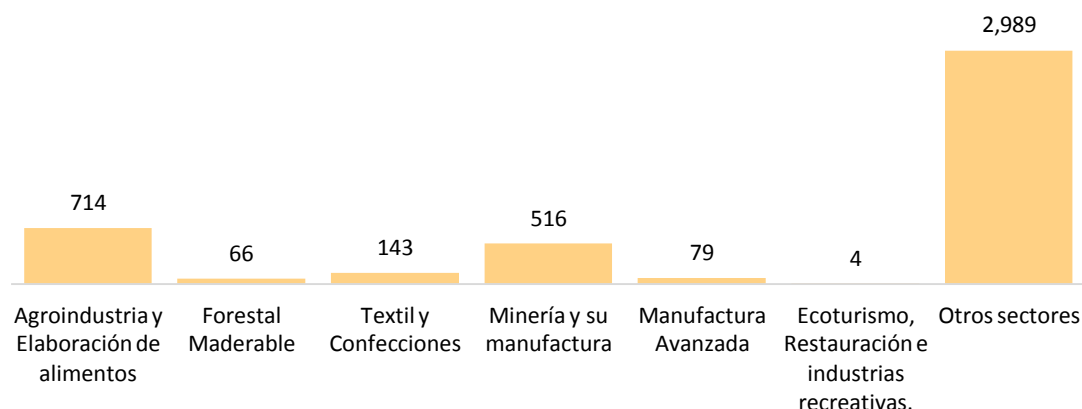
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

El BCRP define al Consumo Intermedio (CI) como el Valor de los bienes y servicios consumidos como insumo de un proceso productivo, excluidos los activos fijos, cuyo consumo se registra como consumo de capital fijo.

En el gráfico 10 se muestra la diferencia del CI de los seis (06) sectores priorizados por el CONCYTEC, en el periodo acumulado durante el año 2007 al 2017, expresado en miles de millones de soles. En primer lugar, se aprecia que Otros Sectores presentan un CI acumulado de 2,989 miles de millones de soles, en segundo lugar, el sector Agroindustria y Elaboración de alimentos (714), en tercer lugar, el sector Minería y su Manufactura (516), en cuarto lugar, el sector Textil y Confecciones (143), en quinto lugar, el sector Manufactura Avanzada (79), en sexto lugar, el sector Forestal Maderable (66), y finalmente, el sector Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas con 4 mil millones de soles.

²⁷ Extraído de http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/xvi_estimacion_vbp_agropecuario.pdf

GRÁFICO 10
Consumo Intermedio por sectores priorizados por CONCYTEC
Periodo Acumulado 2007-2017 (En miles de millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

Según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)²⁸, el Valor Agregado Bruto (VAB) está conformado por la suma de valores agregados (diferencia entre el valor bruto de producción y el consumo intermedio) de los distintos sectores productivos. Sin considerar los impuestos a los productos y derechos de importación.

En el gráfico 11 se muestra la diferencia del VAB de los seis (06) sectores priorizados por el CONCYTEC, en el periodo acumulado durante el año 2007 al 2017, expresado en millones de soles. En primer lugar, se aprecia que Otros Sectores presentan un VAB acumulado de 3,636,980 millones de soles, en segundo lugar, el sector Minería y su Manufactura (656,707), en tercer lugar, el sector Agroindustria y Elaboración de alimentos (550,765), en cuarto lugar, el sector Textil y Confecciones (84,136), en quinto lugar, el sector Manufactura Avanzada (48,561), en sexto lugar, el sector Forestal Maderable (40,371), y finalmente, el sector Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas con 7,897 millones de soles.

GRÁFICO 11
Valor Agregado Bruto por sectores priorizados por CONCYTEC
Periodo Acumulado 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

²⁸ Extraído de <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/v.html>

De igual manera, el BCRP, define al Empleo como la Condición de las personas en edad y capacidad de trabajar que realizan algún tipo de trabajo, asalariado o no. Se refiere al grado de utilización de la fuerza laboral o de la población económicamente activa (PEA).

En el gráfico 12 se muestra la diferencia de la PEA de los seis (06) sectores priorizados por el CONCYTEC, en el periodo acumulado durante el año 2007 al 2017, expresado en miles de personas. En primer lugar, se aprecia que Otros Sectores presentan una PEA acumulada de 112,173,466 miles de personas, en segundo lugar, el sector Agroindustria y Elaboración de alimentos (51,851,278), en tercer lugar, el sector Textil y Confecciones (5,631,096), en cuarto lugar, el sector Minería y su Manufactura (4,767,067), en quinto lugar, el sector Forestal Maderable (1,198,751), en sexto lugar, el sector Manufactura Avanzada (683,426), y finalmente, el sector Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas con 286,462 miles de personas.

GRÁFICO 12
Empleo por sectores priorizados por CONCYTEC
Periodo Acumulado 2007-2017 (En miles de personas)



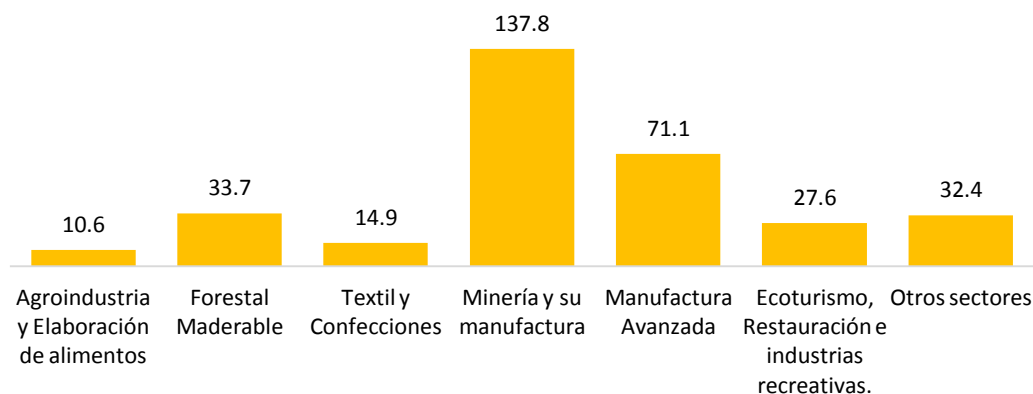
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

Finalmente, según el BCRP la Productividad del Trabajo (PT), se mide mediante el cociente entre la cantidad total de producción de un bien o servicio y la cantidad de un determinado factor utilizado en su producción. El grado de productividad se traduce en competitividad dentro del mercado; así, si la productividad conseguida es muy alta, se ocupará una posición mejor que la de los competidores.

En macroeconomía, es el incremento porcentual calculado como cociente entre el crecimiento del Producto Bruto Interno en un año y el crecimiento de empleo, ambos expresados en porcentajes. También puede ser definido como el cociente entre Producto Bruto Interno en términos reales y el número de horas trabajadas en un año en todo el país.

En el gráfico 13 se muestra la diferencia de la PT de los seis (06) sectores priorizados por el CONCYTEC, en el periodo acumulado durante el año 2007 al 2017, expresado en porcentaje. En primer lugar, se aprecia que el sector Minería y su Manufactura presenta una PT acumulada de 137.8 por ciento, en segundo lugar, el sector Manufactura Avanzada (71.1), en tercer lugar, el sector Forestal Maderable (33.7), en cuarto lugar, Otros Sectores (32.4), en quinto lugar, el sector Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas (27.6), en sexto lugar, el sector Textil y Confecciones (14.9), y finalmente, el sector Agroindustria y Elaboración de alimentos con 10.6 por ciento.

GRÁFICO 13
Productividad del trabajo por sectores priorizados por CONCYTEC
Periodo Acumulado 2007-2017 (En porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

Análisis de encadenamientos

Los métodos clásicos para la medición de eslabonamientos productivos tienen como propósito central identificar sectores clave en la economía con propósitos de planificación. Se fundamentan en la determinación de efectos directos contenidos en la matriz de coeficientes técnicos (Cherey-Watanabe, 1958).

Estos autores observan cómo afecta cuantitativamente la demanda de una unidad extra de un sector, en el Valor Bruto de Producción (VBP) de otro sector. En general, son relevantes los eslabonamientos cuyos efectos son mayores que el promedio. (Cherey-Watanabe 1958).

El estudio del eslabonamiento productivo es importante en el sentido que permite analizar las articulaciones entre las actividades con las diferentes industrias; asimismo, a través de este análisis se puede observar cambios en la estructura productiva.

Eslabonamiento hacia atrás

Los encadenamientos hacia atrás²⁹ son las ramas o productos que son utilizados por otras ramas o productos y generan un efecto que se dirige hacia sus proveedores ya que estos requieren de sus productos como insumos intermedios.

En 2017, el eslabonamiento hacia atrás del sector Agroindustria y elaboración de alimentos, absorbe 0,0127 y 0,1362 de insumos de los sectores Minería y su manufactura, y Otros sectores, para producir 1 insumo de un bien del sector agroindustria y elaboración de alimentos. (Ver tabla 3).

TABLA 3
Eslabonamiento hacia atrás del sector Agroindustria y Elaboración de Alimentos

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.3729	0.3851	0.3850	0.3890
Minería y su manufactura	0.0151	0.0137	0.0132	0.0127

²⁹ Extraído de <http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/11546/1/A0203.PDF>

Forestal Maderable	0.0098	0.0076	0.0072	0.0070
Manufactura Avanzada	0.0063	0.0047	0.0046	0.0045
Textil y Confecciones	0.0015	0.0009	0.0008	0.0008
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.1779	0.1466	0.1379	0.1362

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

La tabla 4 muestra que para el 2017, el eslabonamiento hacia atrás del sector Forestal maderable, absorbe 0,0929 y 0,2764 de insumos de los sectores Agroindustria y elaboración de alimentos, y Otros sectores, para producir 1 insumo de un bien del sector forestal maderable.

TABLA 4
Eslabonamiento hacia atrás del sector Forestal Maderable

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Forestal Maderable	0.2442	0.2441	0.2513	0.2115
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.1367	0.0977	0.0947	0.0929
Textil y Confecciones	0.0141	0.0124	0.0115	0.0126
Minería y su manufactura	0.0101	0.0087	0.0091	0.0061
Manufactura Avanzada	0.0069	0.0060	0.0060	0.0051
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.2257	0.2567	0.2555	0.2764

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

En la tabla 5 se observa que para el 2017, el eslabonamiento hacia atrás del sector Textil y confecciones, absorbe 0,0415 y 0,1771 de insumos de los sectores Agroindustria y elaboración de alimentos, y Otros sectores, para producir 1 insumo de un bien del sector textil y confecciones.

TABLA 5
Eslabonamiento hacia atrás del sector Textil y Confecciones

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Textil y Confecciones	0.4084	0.4060	0.4047	0.4068
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0620	0.0482	0.0419	0.0415
Manufactura Avanzada	0.0105	0.0104	0.0102	0.0101
Forestal Maderable	0.0037	0.0037	0.0037	0.0039
Minería y su manufactura	0.0037	0.0037	0.0038	0.0038
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.1505	0.1686	0.1744	0.1771

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

En 2017, el eslabonamiento hacia atrás del sector Minería y su manufactura, absorbe 0,0104 y 0,2418 de insumos de los sectores Manufactura avanzada, y Otros sectores, para producir 1 insumo de un bien del sector minería y su manufactura. (Ver tabla 6).

TABLA 6
Eslabonamiento hacia atrás del sector Minería y su Manufactura

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Minería y su manufactura	0.2196	0.2021	0.1862	0.1799
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Forestal Maderable	0.0032	0.0036	0.0034	0.0031
Manufactura Avanzada	0.0098	0.0122	0.0117	0.0104
Textil y Confecciones	0.0011	0.0013	0.0012	0.0011
Otros sectores	0.1900	0.2519	0.2555	0.2418

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

La tabla 7 muestra que para el 2017, el eslabonamiento hacia atrás del sector Manufactura avanzada, absorbe 0,2552 y 0, 1553 de insumos de los sectores Minería y su manufactura, y Otros sectores, para producir 1 insumo de un bien del sector manufactura avanzada.

TABLA 7
Eslabonamiento hacia atrás del sector Manufactura Avanzada

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Manufactura Avanzada	0.1624	0.1734	0.1692	0.1658
Minería y su manufactura	0.3368	0.2567	0.2477	0.2552
Forestal Maderable	0.0062	0.0048	0.0049	0.0050
Textil y Confecciones	0.0010	0.0005	0.0004	0.0004
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.1563	0.1499	0.1488	0.1553

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

En la tabla 8 se observa que para el 2017, el eslabonamiento hacia atrás del sector Ecoturismo, restauración e industrias creativas, absorbe 0,0012 y 0, 0997 de insumos de los sectores Manufactura avanzada, y Otros sectores, para producir 1 insumo de un bien del sector ecoturismo, restauración e industrias creativas.

TABLA 8
Eslabonamiento hacia atrás del sector Ecoturismo, Restauración e Industrias Creativas

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.2142	0.2133	0.2114	0.2103

Manufactura Avanzada	0.0029	0.0013	0.0013	0.0012
Textil y Confecciones	0.0014	0.0007	0.0006	0.0006
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Forestal Maderable	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Minería y su manufactura	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.1491	0.1013	0.0994	0.0997

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

Por otro lado, en el 2017, el eslabonamiento hacia atrás de Otros sectores, absorbe 0,0417 y 0,0311 de insumos de los sectores Minería y su manufactura, y Agroindustria y elaboración de alimentos, para producir 1 insumo de un bien de otro sector. (Ver tabla 9).

TABLA 9

Eslabonamiento hacia atrás del sector Ecoturismo, Restauración e Industrias Creativas

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Otros sectores	0.3466	0.3284	0.3258	0.3275
Minería y su manufactura	0.0435	0.0452	0.0423	0.0417
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0312	0.0323	0.0320	0.0311
Manufactura Avanzada	0.0143	0.0152	0.0151	0.0148
Forestal Maderable	0.0169	0.0135	0.0130	0.0120
Textil y Confecciones	0.0055	0.0043	0.0041	0.0040
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

Eslabonamiento hacia adelante

Los encadenamientos hacia adelante³⁰ son el efecto producido por algunas ramas o productos que son sus clientes.

En 2017, el eslabonamiento hacia adelante del sector Agroindustria y elaboración de alimentos, mostró un mayor vínculo de oferta a los sectores Forestal maderable, y Otros sectores, tal es así que, cada una aportó 0,0583 y 0,0236 unidades de insumo en la producción de 1 unidad de ambos sectores. (Ver tabla 10).

TABLA 10

Eslabonamiento hacia adelante del sector Agroindustria y Elaboración de Alimentos

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.2622	0.2613	0.2607	0.2606
Forestal Maderable	0.0594	0.0576	0.0568	0.0583
Minería y su manufactura	0.0111	0.0139	0.0128	0.0114
Manufactura Avanzada	0.0133	0.0085	0.0084	0.0085

³⁰ Extraído de <http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/11546/1/A0203.PDF>

Textil y Confecciones	0.0039	0.0030	0.0030	0.0029
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.0352	0.0268	0.0247	0.0236

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

La tabla 11 muestra que para el 2017, el eslabonamiento hacia adelante del sector Forestal maderable, mostró un mayor vínculo de oferta a los sectores Agroindustria y elaboración de alimentos, y Otros sectores, tal es así que, cada una aportó 0,0044 y 0,0033 unidades de insumo en la producción de 1 unidad de ambos sectores.

TABLA 11
Eslabonamiento hacia adelante del sector Forestal Maderable

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Forestal Maderable	0.1558	0.1473	0.1506	0.1231
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0101	0.0052	0.0049	0.0044
Textil y Confecciones	0.0038	0.0034	0.0032	0.0032
Manufactura Avanzada	0.0015	0.0009	0.0008	0.0007
Minería y su manufactura	0.0008	0.0007	0.0007	0.0004
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.0047	0.0037	0.0035	0.0033

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

En la tabla 12 se observa que para el 2017, el eslabonamiento hacia adelante del sector Textil y confecciones, mostró un mayor vínculo de oferta a los sectores Forestal maderable, y Otros sectores, tal es así que, cada una aportó 0,0046 y 0,0044 unidades de insumo en la producción de 1 unidad de ambos sectores.

TABLA 12
Eslabonamiento hacia adelante del sector Textil y Confecciones

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Textil y Confecciones	0.2726	0.2160	0.2105	0.2091
Forestal Maderable	0.0058	0.0042	0.0042	0.0046
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0113	0.0050	0.0040	0.0040
Manufactura Avanzada	0.0057	0.0028	0.0027	0.0027
Minería y su manufactura	0.0007	0.0006	0.0005	0.0005
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.0077	0.0047	0.0044	0.0044

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

En 2017, el eslabonamiento hacia adelante del sector Minería y su manufactura, mostró un mayor vínculo de oferta a los sectores Forestal maderable, y Otros sectores, tal es así que,

cada una aportó 0,0237 y 0,0389 unidades de insumo en la producción de 1 unidad de ambos sectores. (Ver tabla 13).

TABLA 13
Eslabonamiento hacia adelante del sector Minería y su Manufactura

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Minería y su manufactura	0.1941	0.1631	0.1543	0.1504
Forestal Maderable	0.0229	0.0216	0.0228	0.0237
Manufactura Avanzada	0.0248	0.0174	0.0183	0.0182
Textil y Confecciones	0.0033	0.0036	0.0038	0.0037
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.0452	0.0366	0.0392	0.0389

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

La tabla 14 muestra que para el 2017, el eslabonamiento hacia adelante del sector Manufactura avanzada, mostró un mayor vínculo de oferta a los sectores Minería y su manufactura, y Otros sectores, tal es así que, cada una aportó 0,2552 y 0,1553 unidades de insumo en la producción de 1 unidad de ambos sectores.

TABLA 14
Eslabonamiento hacia adelante del sector Manufactura Avanzada

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Manufactura Avanzada	0.0286	0.0337	0.0342	0.0342
Minería y su manufactura	0.0207	0.0282	0.0265	0.0252
Forestal Maderable	0.0031	0.0040	0.0043	0.0046
Textil y Confecciones	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.0026	0.0030	0.0029	0.0030

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

En la tabla 15 se observa que para el 2017, el eslabonamiento hacia adelante del sector Ecoturismo, restauración e industrias creativas, no mostró un mayor vínculo de oferta en ninguno de los sectores priorizados.

TABLA 15
Eslabonamiento hacia adelante del sector Ecoturismo, Restauración e Industrias Creativas

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.2056	0.1945	0.1948	0.1938
Manufactura Avanzada	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000

Textil y Confecciones	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Forestal Maderable	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Minería y su manufactura	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Otros sectores	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

Por otro lado, la tabla 16 muestra que para el 2017, el eslabonamiento hacia delante de Otros sectores, mostró un mayor vínculo de oferta a los sectores Forestales maderables, y Minería y su manufactura, tal es así que, cada una aportó 0,5612 y 0,2104 unidades de insumo en la producción de 1 unidad de ambos sectores.

TABLA 16
Eslabonamiento hacia delante de Otros sectores

Sector	Anual			
	2007	2015	2016	2017
Otros sectores	0.3316	0.3212	0.3184	0.3185
Forestal Maderable	0.4940	0.5512	0.5595	0.5612
Minería y su manufactura	0.1549	0.2455	0.2229	0.2104
Manufactura Avanzada	0.1460	0.1461	0.1509	0.1564
Agroindustria y Elaboración de alimentos	0.1061	0.1172	0.1183	0.1172
Textil y Confecciones	0.0692	0.0797	0.0818	0.0814
Ecoturismo, Restauración e industrias creativas	0.0542	0.0526	0.0513	0.0527

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

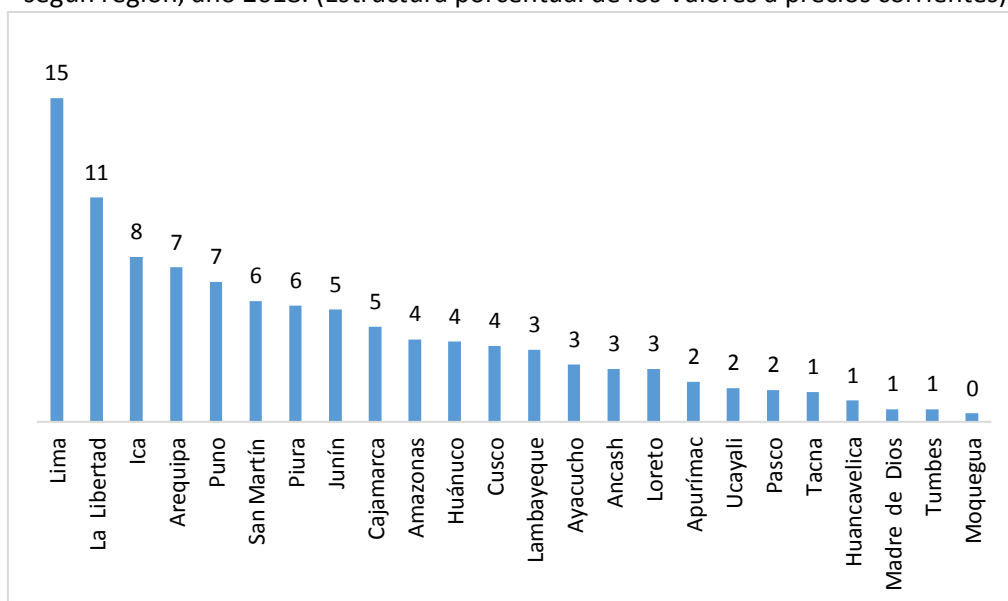
Elaboración: Propia

Análisis comparativo de los sectores económicos según región.

En el año 2018, el Valor Agregado Bruto (VAB) de la actividad económica “Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura” a precios corrientes de 2007. El gráfico 14 muestra la distribución porcentual de las regiones del Perú de la actividad económica en mención, además, el VAB se distribuyó principalmente en las regiones de Lima (15%), La Libertad (11%), Ica (8%), Arequipa (7%), Puno (7%), San Martín (6%) y Junín (6%). Asimismo, el porcentaje del VAB es muy bajo en las regiones de Moquegua, Tumbes, Madre de Dios, Huancavelica y Tacna.

GRÁFICO 14

Valor Agregado Bruto de la actividad económica “Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura”, según región, año 2018. (Estructura porcentual de los Valores a precios corrientes)



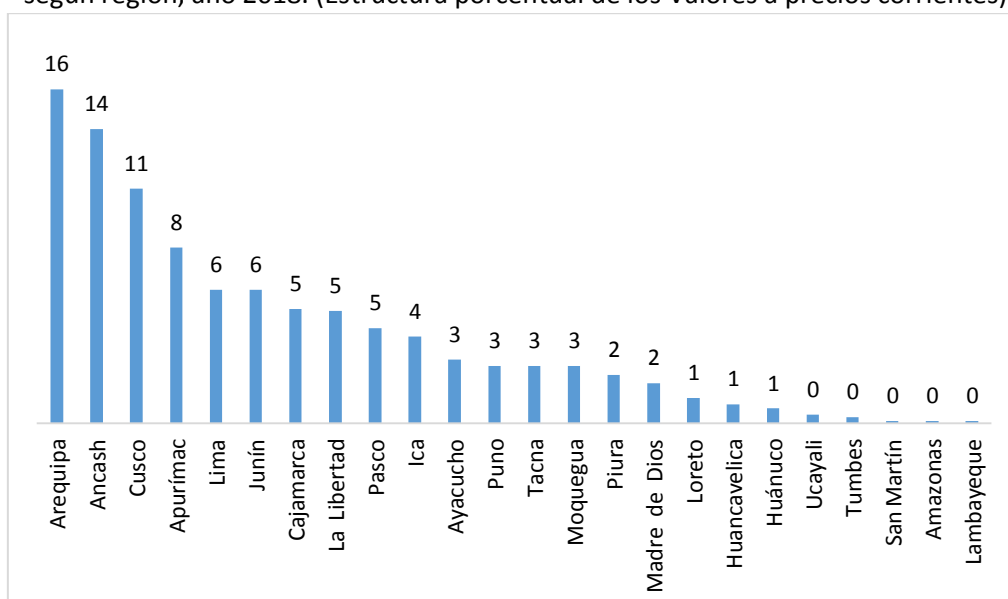
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

Del mismo modo, en el año 2018, el VAB de la actividad económica “Extracción de Petróleo, Gas y Minerales” a precios corrientes de 2007. El gráfico 15 muestra la distribución porcentual de las regiones del Perú de la actividad económica en mención, además, el VAB se distribuyó principalmente en las regiones de Arequipa (16%), Áncash (14%), Cusco (11%), Apurímac (8%), Lima (6%) y Junín (6%). Asimismo, el porcentaje del VAB es casi nulo en las regiones de Lambayeque, Amazonas, San Martín, Tumbes y Ucayali.

GRÁFICO 15

Valor Agregado Bruto de la actividad económica “Extracción de Petróleo, Gas y Minerales”, según región, año 2018. (Estructura porcentual de los Valores a precios corrientes)



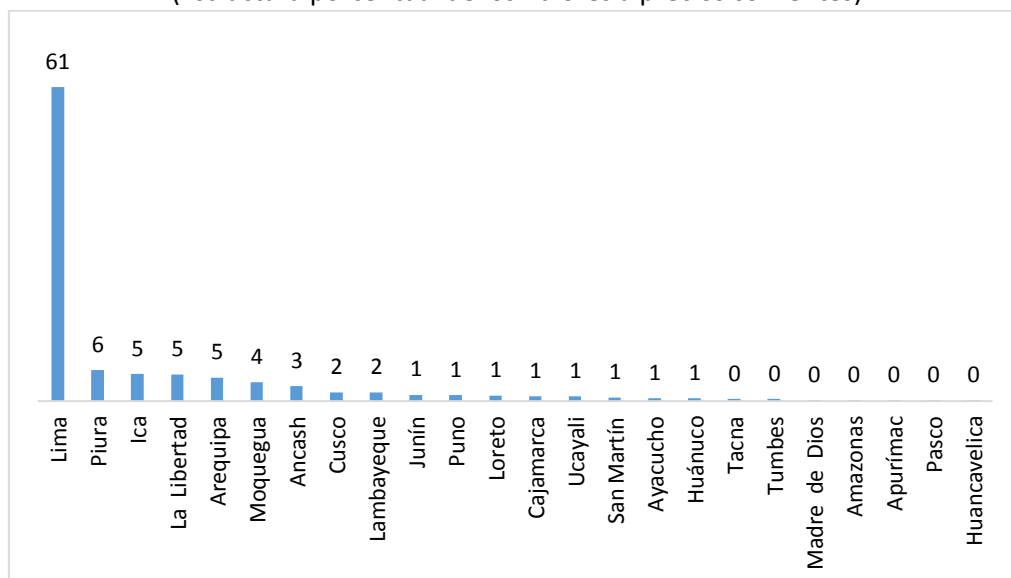
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

De igual manera, en el año 2018, el VAB de la actividad económica “Manufactura” a precios corrientes de 2007. El gráfico 16 muestra la distribución porcentual de las regiones del Perú de la actividad económica en mención, además, el VAB se distribuyó principalmente en la región de Lima (61%). Asimismo, el porcentaje del VAB es casi nulo en las regiones de Tacna, Tumbes, Madre de Dios, Amazonas, Pasco y Huancavelica.

GRÁFICO 16

Valor Agregado Bruto de la actividad económica “Manufactura”, según región, año 2018.
(Estructura porcentual de los Valores a precios corrientes)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

Diferencias entre los sectores priorizados

La tabla 17 presenta al VAB de los sectores priorizados por el CONCYTEC, durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 293,190 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a más del doble, alcanzando la cifra de 632,064 millones de soles.

TABLA 17

Valor Agregado Bruto de los Sectores Priorizados, Periodo 2007-2017 (En millones de soles)

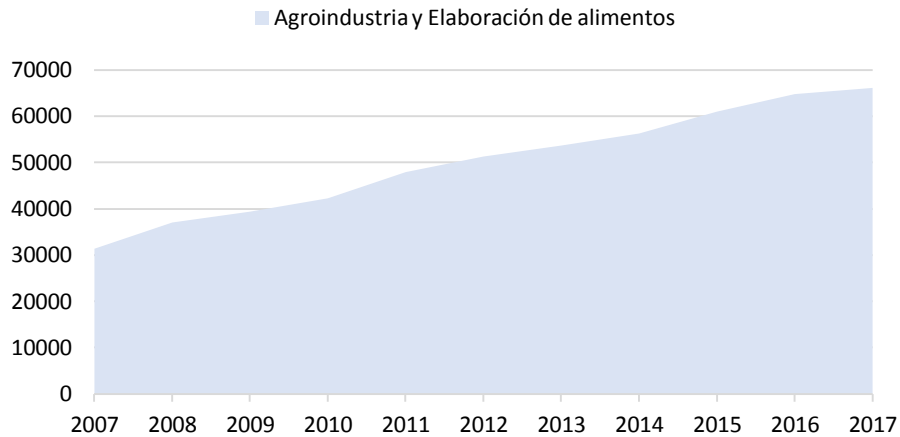
VAB	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
Agroindustria y Elaboración de alimentos	31,341	37,006	39,350	42,235	47,893	51,263	53,639	56,233	60,965	64,752	66,088	550,765
Forestal Maderable	2,874	3,215	3,078	3,547	3,628	3,798	3,976	4,043	4,095	4,052	4,065	40,371
Textil y Confecciones	7,024	7,158	6,499	7,868	8,395	8,294	8,458	8,004	7,576	7,371	7,489	84,136
Minería y su manufactura	52,098	49,513	43,580	56,749	70,882	64,140	61,740	56,408	58,081	66,573	76,943	656,707
Manufactura Avanzada	2,124	2,657	2,541	3,073	3,748	4,272	4,903	5,495	6,203	6,801	6,744	48,561
Ecoturismo, Restauración e industrias recreativas	437	485	489	490	560	623	743	820	1,019	1,099	1,132	7,897
Otros sectores	197,292	223,943	238,170	267,577	300,546	331,981	361,528	387,895	414,508	443,937	469,603	3,636,980
Total	293,190	323,977	333,707	381,539	435,652	464,371	494,987	518,898	552,447	594,585	632,064	5,025,417

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Propia

El gráfico 17 presenta al VAB del Sector Agroindustria y Elaboración de alimentos durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 31,341 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a más del doble, alcanzando la cifra de 66,088 millones de soles.

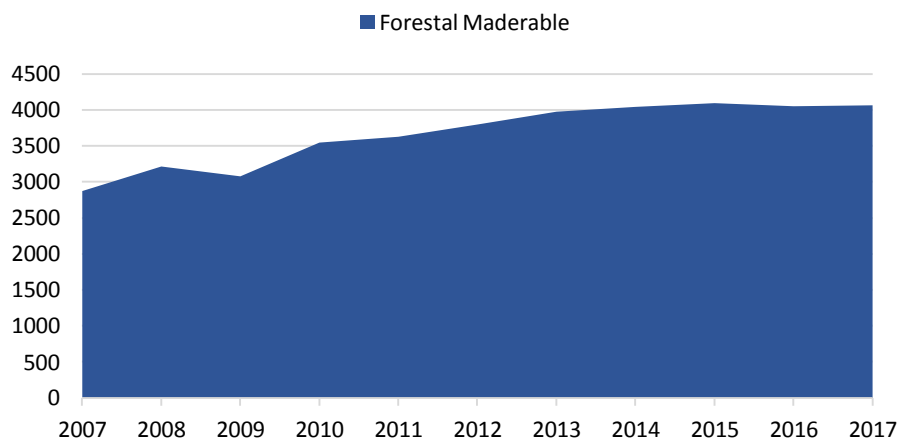
GRÁFICO 17
Valor Agregado Bruto del Sector Agroindustria y Elaboración de alimentos
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
 Elaboración: Propia

El gráfico 18 presenta al VAB del Sector Forestal Maderable durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 2,874 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a 4,065 millones de soles.

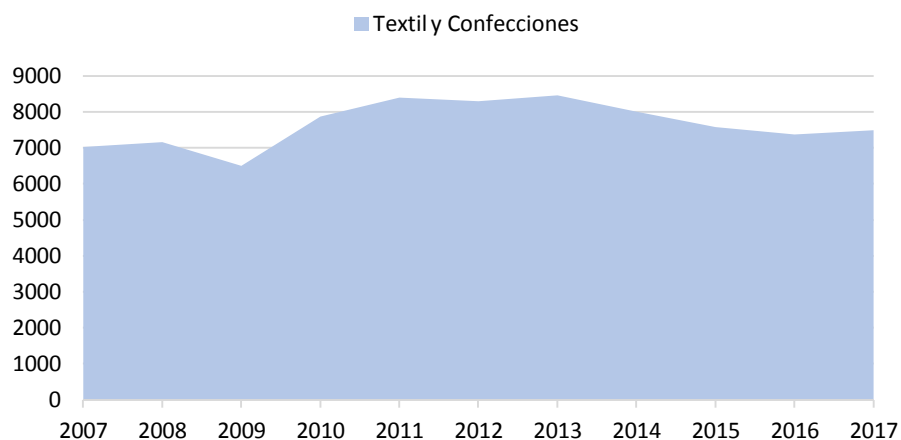
GRÁFICO 18
Valor Agregado Bruto del Sector Forestal Maderable
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
 Elaboración: Propia

El gráfico 19 presenta al VAB del Sector Textil y Confecciones durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 7,024 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a 7,489 millones de soles.

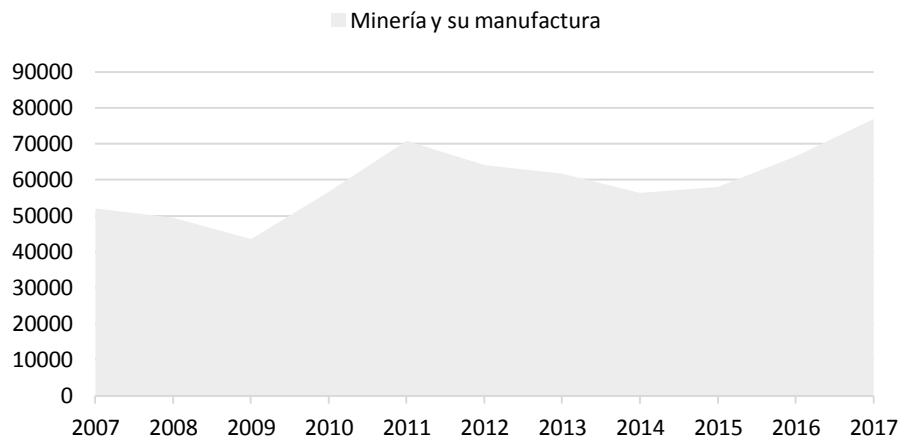
GRÁFICO 19
Valor Agregado Bruto del Sector Textil y Confecciones
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
 Elaboración: Propia

El gráfico 20 presenta al VAB del Sector Minería y su Manufactura durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 52,098 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a 76,943 millones de soles.

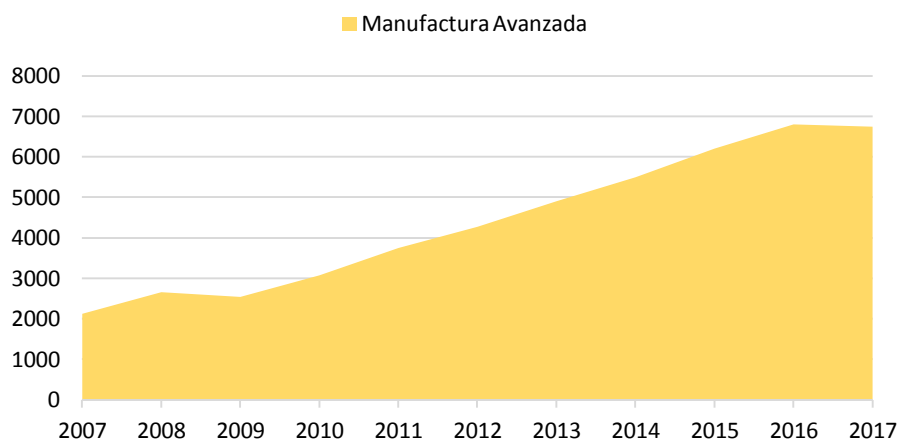
GRÁFICO 20
Valor Agregado Bruto del Sector Minería y su Manufactura
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
 Elaboración: Propia

El gráfico 21 presenta al VAB del Sector Manufactura Avanzada durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 2,124 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a más del triple, alcanzando una cifra de 6,744 millones de soles.

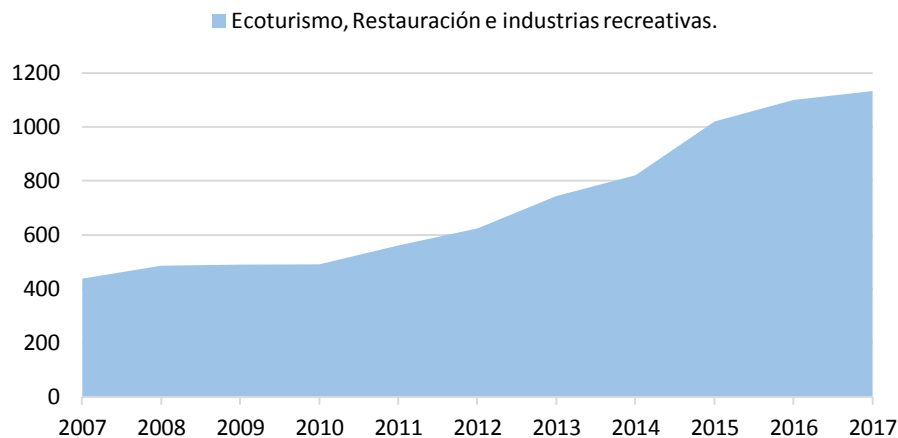
GRÁFICO 21
Valor Agregado Bruto del Sector Manufactura Avanzada
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
 Elaboración: Propia

El gráfico 22 presenta al VAB del Sector Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 437 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a más del doble, alcanzando una cifra de 1,132 millones de soles.

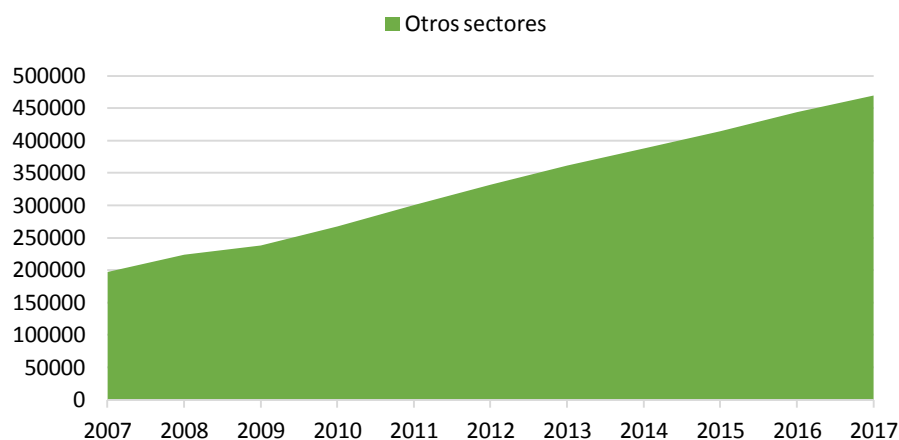
GRÁFICO 22
Valor Agregado Bruto del Sector Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
 Elaboración: Propia

El gráfico 23 presenta al VAB de Otros Sectores durante el periodo 2007-2017. Para el año 2007, el VAB inicio con 197,292 millones de soles, sin embargo, en el año 2017, el VAB se incrementó a más del doble, alcanzando una cifra de 469,603 millones de soles.

GRÁFICO 23
Valor Agregado Bruto de Otros Sectores
Periodo 2007-2017 (En millones de soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Elaboración: Propia

Procesamiento de la base de datos

Mediante el software Excel y empleando la herramienta de tablas dinámicas, se consolidaron las once (11) matrices insumo producto del Perú correspondientes a los años 2007-2017, además, empleando dichos códigos se determinaron indicadores económicos como el Valor Bruto de Producción (VBP), cada uno correspondiente a los sectores económicos priorizados por CONCYTEC.

Primera etapa:

A partir de las matrices de insumo-producto elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se constituyó la base de datos de todos los sectores característicos del INEI y la Nomenclatura Central de Actividades económicas, para el periodo comprendido entre los años 2007 y 2017.

Asimismo, se tuvo un mejor panorama para la clasificación solicitada por CONCYTEC, llegándose a agrupar los sectores de Agroindustria y Elaboración de alimentos, Forestal Maderable, Textil y Confecciones, Minería y su manufactura, Manufactura Avanzada, Ecoturismo, Restauración e industrias creativas; dicha clasificación se realizó para un año base y se replicó para el resto, mediante un copiado simple en las hojas de Excel.

Posteriormente, se elaboró una matriz de eslabonamiento hacia atrás (Direct Backward Linkage-DBL) y hacia adelante (Direct Forward Linkage-DFL), a partir de la base de datos que contenía las matrices con los sectores ya clasificados.

Segunda etapa:

Se elaboraron dos tablas dinámicas, una para la base de datos de las matrices de insumo-producto, con los sectores clasificados, y otra para la base de datos de los eslabonamientos. A partir de ambas tablas y sus respectivos filtros, se empezó a trabajar los cuadros y gráficos de cada uno de los indicadores disponibles en la matriz.

El filtro en la tabla dinámica para la elaboración de los cuadros fueron los sectores priorizados (como filas) y el periodo de estudio (como columnas).

Para el filtrado de la base de datos de las matrices se utilizó la misma metodología que el de eslabonamiento, adicionando a las columnas un filtro de sectores priorizados; sin embargo, se tuvo que desglosar el resultado obtenido por sectores, para tener la comparativa de un sector específico con todos los sectores.

Posteriormente, con la elaboración de los cuadros de cada sector, se procedió a calcular las brechas de cada sector, utilizando la metodología brindada en la página del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), tomando como indicador base el Valor Bruto Agregado (VAB).

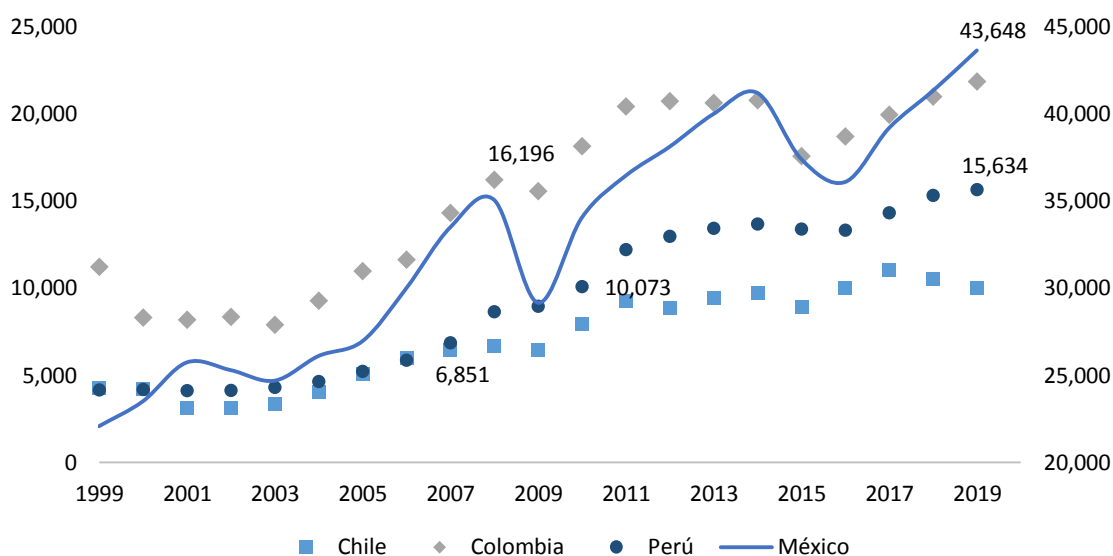
Del mismo modo, la posterior elaboración de gráficas de los sectores y sus respectivas brechas, se desprenden de los cuadros ya obtenidos en el filtro de las matrices. En el caso de la descomposición estructural, tomando como indicador el VAB, se elaboró un gráfico de burbujas, para mostrar simultáneamente la variación del último año de estudio, la participación del VAB por sector en el año 2017 y el crecimiento promedio entre los años 2007 y 2017.

Otras actividades

A continuación, se desarrollará una correlación para apreciar el comportamiento del PBI Sectorial empleando la base de datos del Bando Mundial durante el periodo de 1999-2019. En el eje X se muestran los años, mientras que en el eje Y izquierdo refleja al PBI Sectorial (Agricultura, Industrias, Manufactura o Servicios), cada gráfico sectorial correspondiente a los Países miembro de la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia y Perú). Asimismo, se consideró en el eje Y derecho al PBI Sectorial (Agricultura, Industrias, Manufactura o Servicios), cada gráfico sectorial correspondiente al país de México.

En el gráfico 25 se refleja el comportamiento del PBI destinado al Sector Agricultura, Silvicultura y Pesca durante el Periodo 1999-2019, se puede observar que el comportamiento de Perú está por debajo de Colombia y México. Además, se aprecia que Perú tiene un comportamiento superior a Chile.

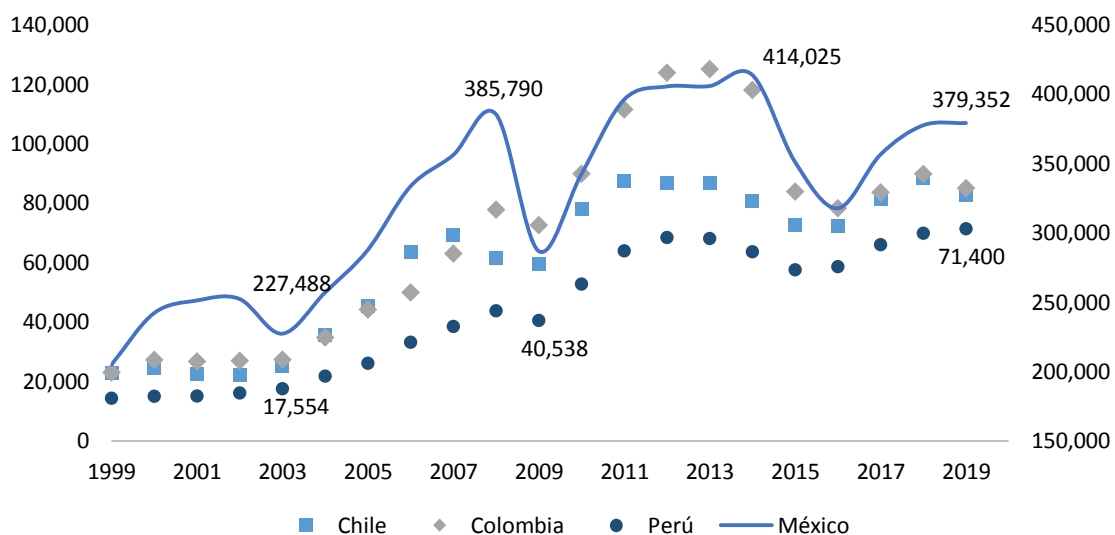
GRÁFICO 25
Correlación del PBI del Sector Agricultura, Silvicultura y Pesca durante el Periodo 1999-2019
(En millones de dólares)



Fuente: Banco Mundial
Elaboración: Propia

En el gráfico 26 se refleja el comportamiento del PBI destinado al Sector Industria (incluyendo construcción) durante el Periodo 1999-2019, se puede observar que el comportamiento de México es superior y muy lejano a Perú, Colombia y Chile. Además, se aprecia que Perú tiene un comportamiento inferior pero cercano a Chile y Colombia.

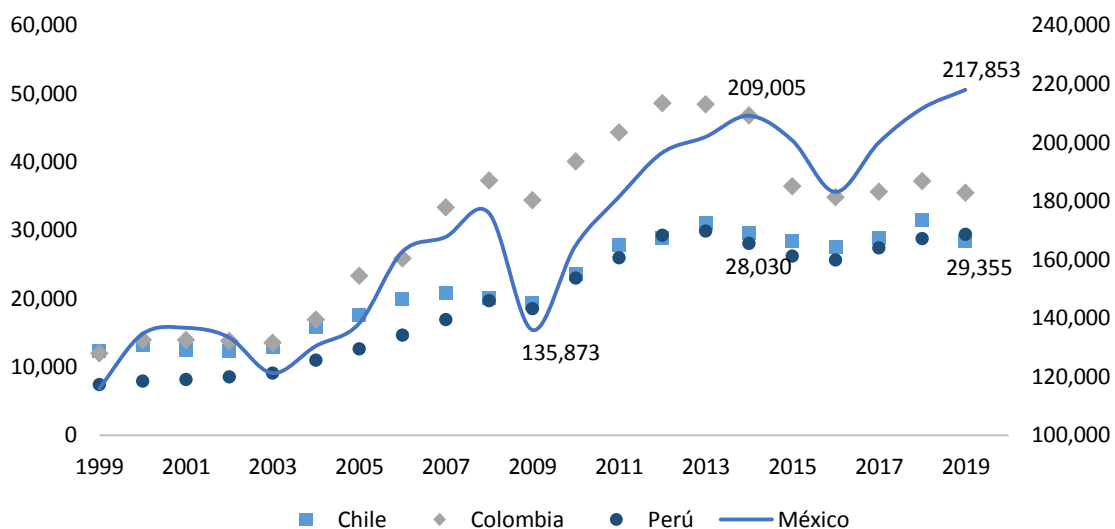
GRÁFICO 26
Correlación del PBI del Sector Industria durante el Periodo 1999-2019
(En millones de dólares)



Fuente: Banco Mundial
Elaboración: Propia

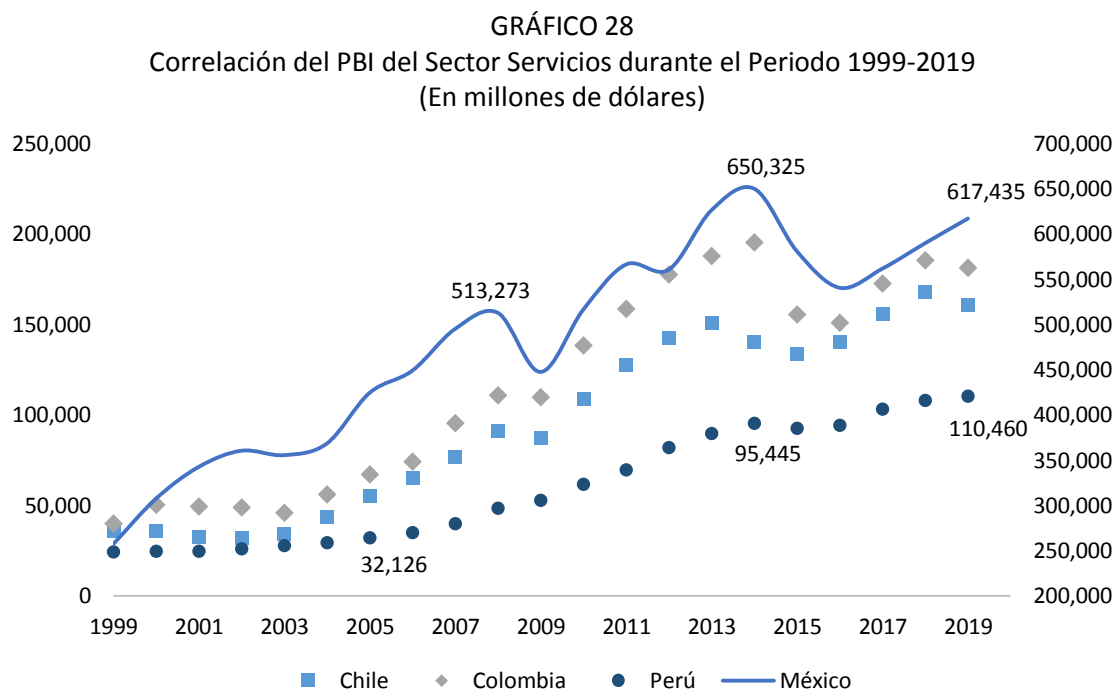
En el gráfico 27 se refleja el comportamiento del PBI destinado a Manufactura durante el Periodo 1999-2019, se puede observar que el comportamiento de México es superior y muy lejano a Perú, Colombia y Chile. Además, se aprecia que Perú tiene un comportamiento inferior pero cercano a Chile y Colombia.

GRÁFICO 27
Correlación del PBI del Sector Manufactura durante el Periodo 1999-2019
(En millones de dólares)



Fuente: Banco Mundial
Elaboración: Propia

En el gráfico 28 se refleja el comportamiento del PBI destinado a Servicios durante el Periodo 1999-2019, se puede observar que el comportamiento de México es superior y muy lejano a Perú, Colombia y Chile. Además, se aprecia que Perú tiene un comportamiento inferior pero cercano a Chile y Colombia.



Fuente: Banco Mundial
Elaboración: Propia

Por lo tanto, el comportamiento del PBI destinado a Servicios durante el Periodo 1999-2019, se puede observar que el comportamiento de México es superior y muy lejano a Perú, Colombia y Chile. Además, se aprecia que Perú tiene un comportamiento inferior pero cercano a Chile y Colombia.

Conclusiones

En el período 2017, la brecha entre el VAB Total y cada sector priorizado por el CONCYTEC en millones de soles fue para el sector Agroindustria y Elaboración de Alimentos (565,976), Forestal maderable (627,999), Textil y confecciones (624,575), Minería y su Manufactura (555,121), Manufactura Avanzada (625,320), Ecoturismo, Restauración e Industrias Recreativas (630,932) y Otros Sectores (162,461).

En el año 2019, la brecha del PBI entre Chile y Perú fue de 55,470 millones de dólares a favor de Chile, reflejando el 19,6% del PBI Chileno. Además, Chile presenta brechas favorables en los sectores de Industria (13,8%) y Servicios (31,5%). Sin embargo, Perú presenta brechas favorables en los sectores de Agricultura (56,2%) y Manufactura (3,5%).

Asimismo, en el año 2019, la brecha del PBI entre Países OCDE (en promedio) y Perú fue de 122,734 millones de dólares a favor de Países OCDE, reflejando el 84,4% del PBI de Países OCDE. Sin embargo, Países OCDE presenta brechas favorables en todos los sectores: Industria (77,6%) y Servicios (87,9%). Agricultura (23,7%) y Manufactura (85,1%).

Durante el año 2007 y 2017, el VAB en el Sector Agroindustria y Elaboración de alimentos se incrementó en más del doble, alcanzando la cifra de 66,088 millones de soles. En Manufactura Avanzada se incrementó en más del triple, alcanzando una cifra de 1,132 millones de soles. En Ecoturismo, Restauración e Industrias recreativas se incrementó en más del doble, alcanzando una cifra de 1,132 millones de soles. En Otros Sectores se incrementó en más del doble, alcanzando una cifra de 469,603 millones de soles.

En el año 2018, la distribución porcentual a precios corrientes de 2007 del VAB de la actividad económica de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, fue superior en las regiones de Lima (15%), La Libertad (11%) y Ica (8%). En Extracción de Petróleo, Gas y Minerales, fue superior en las regiones de Arequipa (16%), Áncash (14%) y Cusco (11%). En Manufactura, fue superior en la región de Lima (61%).

Chile presenta diferencias favorables en los sectores de Industria (12 mil millones de dólares) y Servicios (50 mil millones de dólares). Sin embargo, Perú presenta pequeñas diferencias favorables en los sectores de Agricultura (5 mil millones de dólares) y Manufactura (mil millones de dólares). Países OCDE presentan diferencias favorables en todos los sectores: Agricultura (5 mil millones de dólares), Industria (254 mil millones de dólares), Manufactura (171 mil millones de dólares) y Servicios (824 mil millones de dólares).

Recomendaciones

Se recomienda que el gobierno del Perú incremente su inversión en investigación para lograr una mayor tasa de crecimiento sostenible en el tiempo. Además, se recomienda que se tome como ejemplo la aplicación de políticas públicas que emplea Chile, porque este país presenta una brecha más cercana a Perú y pertenece a los países miembros de la Alianza del Pacífico y OCDE.