

Universidad de Lima

Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas

Carrera de Economía



**EFECTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA  
EN INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA Y  
SOCIAL SOBRE EL ÍNDICE DE  
DESARROLLO HUMANO EN EL PERÚ PARA  
EL PERIODO 2007-2016**

Tesis para optar el título profesional de Economista

**Romina Mariátegui Orbegozo**

**Código 20130776**

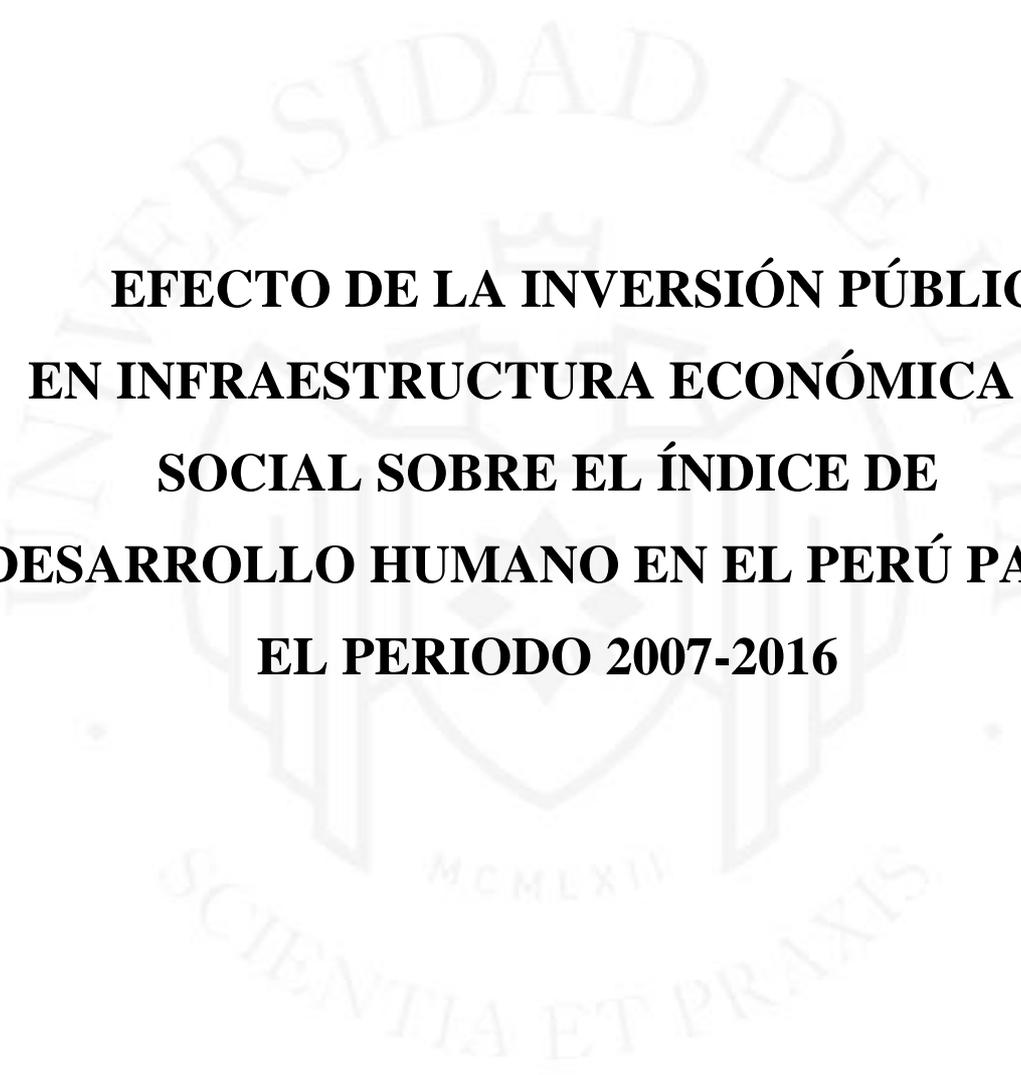
**Asesor**

Yuri Landa Arroyo

Lima – Perú

Julio del 2019





**EFECTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA  
EN INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA Y  
SOCIAL SOBRE EL ÍNDICE DE  
DESARROLLO HUMANO EN EL PERÚ PARA  
EL PERIODO 2007-2016**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
1.1. Infraestructura y desarrollo humano .....	6
1.1.1. Definición y atributos de la infraestructura.....	6
1.1.2. Función de la infraestructura en el crecimiento económico agregado.....	7
1.1.3. El desarrollo humano y su medición.....	9
1.1.4. Canales de impacto de la infraestructura sobre el desarrollo humano .....	12
1.2. Intervención del Estado en la economía .....	15
1.3. Inversión pública en infraestructura.....	16
1.4. Estado del Arte.....	21
<b>CAPITULO II: HECHOS ESTILIZADOS.....</b>	<b>28</b>
2.1. Evolución y concentración de la inversión pública en infraestructura .....	28
2.1.1. Infraestructura de energía- eléctrica.....	29
2.1.2. Infraestructura de transporte .....	32
2.1.3. Infraestructura agrícola/irrigación.....	36
2.1.4. Infraestructura de educación .....	39
2.1.5. Infraestructura de saneamiento .....	43
2.1.6. Infraestructura de salud.....	47
2.1.7. La disparidad entre regiones: Casos extremos.....	49
2.2. Brecha de infraestructura .....	52
2.3. Evolución del Índice de Desarrollo Humano y sus componentes.....	56
<b>CAPITULO III: EVALUACIÓN EMPÍRICA .....</b>	<b>60</b>
3.1. Descripción y análisis de variables .....	60
3.1.1. Técnicas de recopilación de datos.....	64
3.1.2. Cálculo del Índice de Desarrollo Humano a nivel regional .....	65
3.1.3. Principales indicadores .....	67
3.1.4. Correlación de variables.....	68
3.1.5. Distribución de las variables .....	69
3.1.6. Dispersión de variables .....	71
3.1.7. Determinación de tendencia en las variables .....	73

3.1.8. Pruebas de raíz unitaria .....	73
3.2. Metodología .....	75
3.2.1. Método de datos panel .....	75
3.2.2. Especificación del modelo .....	75
3.2.3. Pruebas de heterocedasticidad .....	79
3.2.4. Pruebas de autocorrelación .....	79
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>81</b>
4.1. Modelo 1: Índice de Desarrollo Humano (IDH) como variable dependiente.....	81
4.2. Modelo 2: Ingreso como variable dependiente .....	83
4.3. Modelo 3: logro educativo como variable dependiente .....	85
4.4. Modelo 4: Diferencia de la esperanza de vida al nacer como variable dependiente .....	87
4.5. Contrastación de hipótesis .....	90
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>93</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>103</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>114</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Valores máximos y mínimos establecidos por el PNUD.....	10
Tabla 1.2	Comparación de componentes del IDH Internacional y el IDH Nacional, 2012 .....	11
Tabla 2.1	Brecha según tipo de infraestructura, 2016-2025 (Millones de dólares americanos).....	53
Tabla 3.1	Descripción de variables.....	61
Tabla 3.2	Etiquetas de las variables.....	64
Tabla 3.3	Matriz de correlación.....	66
Tabla 3.4	Resumen de variables.....	67
Tabla 3.5	Matriz de correlación de las variables.....	68
Tabla 3.6	Pruebas de Raíz Unitaria.....	74
Tabla 3.7	Prueba de Wald - Heterocedasticidad.....	79
Tabla 3.8	Prueba de Wooldridge- Autocorrelación.....	80
Tabla 4.1	Resumen de resultados.....	90

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0.1. Correlación entre la inversión pública en infraestructura y el IDH en el Perú .....	2
Figura 1.1. Relación entre infraestructura y desarrollo humano.....	14
Figura 2.1. Inversión pública en infraestructura económica en América Latina y el Caribe en el año 2015 (% del PBI) .....	28
Figura 2.2. Distribución de las inversiones públicas en infraestructura por sector para el periodo 2007-2016 (% del PBI).....	29
Figura 2.3. Evolución de la inversión pública en infraestructura eléctrica.....	30
Figura 2.4. Evolución del coeficiente de electrificación nacional y rural, 2007-2016	31
Figura 2.5. Concentración de inversión pública en infraestructura eléctrica 2007-2016 .....	32
Figura 2.6. Evolución de la inversión pública en infraestructura de transporte .....	34
Figura 2.7. Red vial nacional 2007-2016.....	34
Figura 2.8. Red vial departamental 2007-2016.....	35
Figura 2.9. Concentración de la inversión pública en infraestructura de transporte 2007-2016.....	36
Figura 2.10. Evolución de la inversión pública en infraestructura agrícola .....	37
Figura 2.11. Concentración de la inversión pública en infraestructura agrícola 2007-2016 .....	39
Figura 2.12. Evolución de la inversión pública en infraestructura de educación 2007-2016 .....	40
Figura 2.13. Concentración de la inversión pública en infraestructura educativa 2007-2016 .....	42
Figura 2.14. Locales escolares públicos con los tres servicios básicos 2007-2016.....	43
Figura 2.15. Evolución de la inversión pública en infraestructura de saneamiento 2007-2016 .....	44

Figura 2.16. Concentración de la inversión pública en infraestructura de saneamiento 2007-2016 .....	46
Figura 2.17. Población que accede a agua potable por departamento, 2015 .....	46
Figura 2.18. Evolución de la inversión pública en infraestructura de salud .....	47
Figura 2.19. Concentración de la inversión pública en infraestructura de salud 2007-2016 .....	49
Figura 2.20. Índice de Desarrollo Humano en el Perú, 2007-2015 .....	56
Figura 2.21. Esperanza de vida al nacer, 2007-2016 .....	57
Figura 2.22. Años de estudio alcanzado por la población de 25 y mas años de edad, 2007-2016 .....	58
Figura 2.23. Población de 17 a más años de edad con educación secundaria completa(%), 2007-2016 .....	58
Figura 2.24. Ingreso real familiar per cápita mensual (soles constantes al 2016) .....	59
Figura 2.25. Índice de Desarrollo Humano a nivel regional, 2003 y 2012.....	59
Figura 3.1. Correlación entre IDH calculado e IDH del PNUD .....	66
Figura 3.2. Gráficos de distribución de variables .....	69
Figura 3.3. Gráficos de dispersión de las variables .....	71
Figura 3.4. Test de Hausman con IDH como variable dependiente .....	77
Figura 3.5. Test de Hausman con el logro educativo como variable dependiente .....	77
Figura 3.6. Test de Hausman con dEVN como variable dependiente .....	78
Figura 3.7. Test Hausman con ingreso como variable dependiente .....	78
Figura 4.1. Resultados del modelo 1.....	81
Figura 4.2. Resultados del modelo 2.....	83
Figura 4.3. Resultados del modelo 3.....	85
Figura 4.4. Resultados del modelo 4.....	87

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Determinación de tendencia en las variables.....	116
ANEXO 2: Pruebas de heterocedasticidad .....	124



# INTRODUCCIÓN

El Perú, al igual que muchos otros países de América Latina, aún tiene problemas de escasez de infraestructura tanto económica como social. Según el Foro Económico Mundial (2017), el país ocupa el puesto 94 de 140 países a nivel mundial en disponibilidad y calidad de infraestructura de transporte y el puesto 85 en infraestructura eléctrica y telefónica. Asimismo, en el año 2015, se publicó el Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025 en el Perú. En este, se realizó una estimación de la brecha de infraestructura para el periodo mencionado, llegando a la conclusión de que esta alcanzaría un monto de 159,549 millones de dólares, siendo la más pronunciada la del sector transporte (Bonifaz, Urrunaga, Aguirre y Urquiza, 2015).

La falta de infraestructura perjudica en gran medida al país, ya que no permite el adecuado desarrollo de su población y economía, derivando muchas veces en conflictos sociales. Por lo tanto, resulta de gran relevancia impulsar al Gobierno a desarrollar e implementar programas que permitan poco a poco cerrar la brecha de infraestructura, debido a los grandes beneficios que esto supondría para la población peruana:

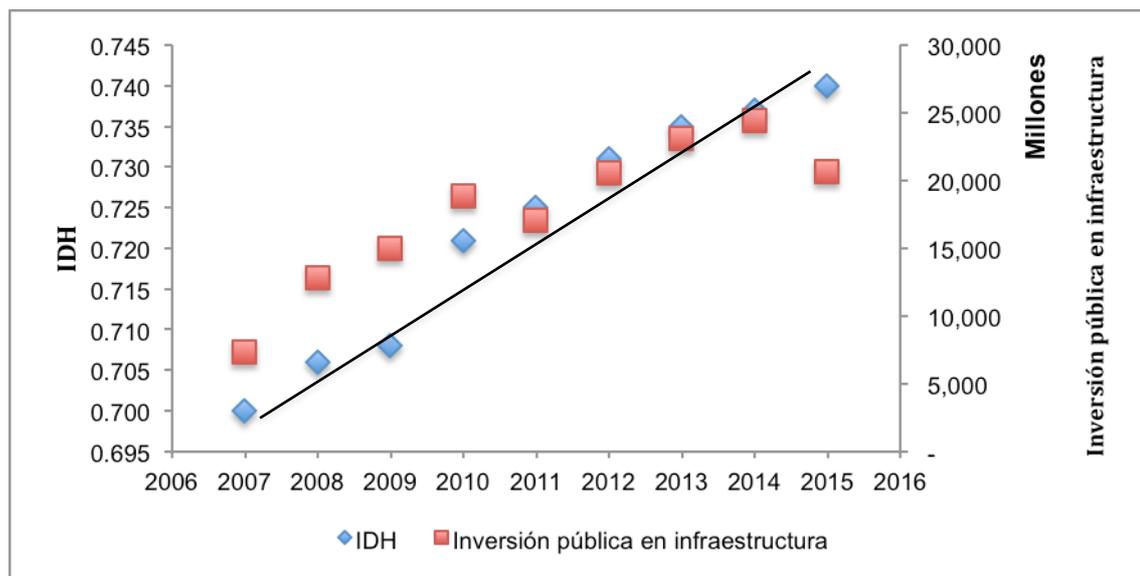
Cerrar la brecha de infraestructura no solo servirá como un elemento que induce al crecimiento integral, sino que también incorporará a poblaciones que están al margen del desarrollo, porque la comunicación mediante las carreteras, e incluso por telefonía celular, permitirá a millones de peruanos dar un salto en competitividad, promoviendo sus recursos en el mercado. (“Infraestructura y desarrollo”, 2018, párr.4)

Como se muestra en la Figura 0.1, la inversión pública en infraestructura está ampliamente correlacionada con el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Esto es debido a que la disponibilidad y acceso a la infraestructura puede, directa o indirectamente, aumentar las oportunidades de la población de mejorar su nivel de ingresos y obtener un mayor acceso a la educación y salud, elementos básicos para un adecuado Desarrollo Humano. Este último abarca dos dimensiones importantes, la formación de capacidades y el uso que hacen las personas de las capacidades adquiridas, las cuales deben encontrarse en equilibrio (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1990).

En este contexto, el rol de la infraestructura resulta fundamental para que las personas tengan acceso a una igualdad de oportunidades y puedan desarrollar sus actividades económicas, sociales y políticas, así como incrementar su productividad y participar en el proceso de generación de ingresos (Kumar, Chandra y Charttejee, 2016).

Figura 6.1

Correlación entre la inversión pública en infraestructura y el IDH en el Perú



Fuente: PNUD (2016) y Ministerio de Economía y Finanzas, MEF (2018)  
Elaboración Propia

Muchas son las investigaciones que se han realizado acerca del impacto de la inversión pública en infraestructura sobre el desarrollo y crecimiento regional, sin embargo, el enfoque de estos trabajos ha sido básicamente en el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) y la provisión de bienes y servicios. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) considera el crecimiento del PBI como una condición necesaria pero no suficiente para el Desarrollo Humano (PNUD, 1990). Es decir, sostiene que el ingreso, por sí sólo, no es una medida eficiente del bienestar social, ya que puede no haber un vínculo automático entre el crecimiento del ingreso y la calidad de vida de la población. Por lo tanto, el problema central que abarca esta investigación es el aporte de la inversión pública en infraestructura al bienestar social, ya que es probable que el Estado, a través de sus políticas, haya logrado incrementar los ingresos de las familias peruanas; sin embargo, esto no necesariamente se traduce en una mejor calidad de vida de la población.

El objetivo general de este estudio es analizar el efecto de la inversión pública en infraestructura vial, eléctrica, de irrigación, saneamiento, salud y educación<sup>1</sup> sobre el Índice de Desarrollo Humano a nivel regional en el Perú en los años 2007-2016, a fin de proponer, las políticas y estrategias a seguir para incrementar el bienestar de la población. Este objetivo será desarrollado a través de los siguientes objetivos específicos:

- Describir la evolución del gasto público en infraestructura económica y social e identificar en qué departamentos del Perú se ha concentrado mayor inversión pública durante el periodo de estudio.
- Estudiar la evolución del IDH tanto a nivel nacional como regional en el Perú durante los años 2007-2016.
- Evaluar y medir el efecto de la inversión pública en infraestructura vial, eléctrica, de irrigación, saneamiento, salud y educación sobre el IDH y sus componentes e identificar cuál es el tipo de infraestructura que más contribuye a incrementar el bienestar de la población en el Perú, mediante un modelo de datos panel.

La Hipótesis Principal que se plantea es que una mayor inversión pública en infraestructura vial, eléctrica, de irrigación, saneamiento, salud y educación tiene un impacto significativo y positivo sobre el IDH en las regiones del Perú, debido a que permite incrementar al menos uno de sus componentes: Vida larga y saludable, Educación y Nivel de vida digno. Esta a su vez, se divide en las siguientes hipótesis secundarias:

- La inversión pública en infraestructura económica (vial, eléctrica y de irrigación) permite mejorar el nivel de vida de la población al impactar positiva y significativamente el ingreso familiar per cápita, siendo la eléctrica, la de mayor impacto.
- La infraestructura vial proporcionada por el Estado es la que mayor incremento genera en los componentes “educación” y “vida larga y saludable” del IDH, a comparación de la infraestructura eléctrica y de irrigación.

---

<sup>1</sup> De ahora en adelante, se entenderá como infraestructura económica a la correspondiente a transporte, eléctrica y de irrigación mientras que la infraestructura social hará referencia a la de saneamiento, salud y educación.

- La inversión pública en infraestructura de saneamiento y educación tienen un impacto significativo y positivo en todos los componentes del IDH.
- La inversión pública en infraestructura de salud únicamente genera un impacto significativo sobre el componente “vida larga y saludable” del IDH, siendo este superior al de la infraestructura educativa y de saneamiento.
- La inversión pública en infraestructura educativa impacta más significativamente en los componentes “nivel de vida digno” y “educación” del IDH que la infraestructura de saneamiento y salud.

El método cuantitativo utilizado para la comprobación de las hipótesis mencionadas es la de Datos Panel. Esta técnica econométrica permite combinar datos de corte transversal con los de una dimensión temporal y cuenta con múltiples ventajas sobre otros métodos cuantitativos.

En cuanto a las principales variables que intervienen en esta investigación, se encuentran: el IDH, el cual es utilizado como indicador del bienestar social, ya que está compuesto por dimensiones básicas más allá de las económicas, como las del conocimiento y esperanza de vida al nacer. Este índice es obtenido de las estadísticas publicadas por el PNUD, el cual, a su vez, hace uso de los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para la elaboración del índice. Sin embargo, se decidió recalcular el índice, debido a que la data a nivel regional era muy limitada. Asimismo, se decidió tomar en consideración la inversión pública realizada en infraestructura tanto económica: transporte, energía e irrigación, como social: saneamiento, salud y educación como variables independientes, ya que se consideran indispensables para un adecuado desarrollo de la población y del país. Para la obtención de esta información se recurrió al Portal de Transparencia Económica y al Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Luego, para obtener una muestra sobre la cual realizar la investigación, fue necesario tomar 24 regiones del Perú, ya que lo que se busca es averiguar si la inversión en infraestructura realizada por los Gobiernos regionales efectivamente está logrando mejorar el nivel y calidad de vida de la población. Cabe mencionar que, no se consideró la región del Callao, debido a que no había información disponible para algunos tipos de inversión en infraestructura.

En cuanto al periodo de análisis, se tomaron los años 2007-2016, debido a la disponibilidad de la data para los componentes del IDH. Si bien el IDH publicado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo no se encuentra disponible de manera continua a nivel regional para el periodo de estudio, los datos de sus componentes pueden ser obtenidos de las estadísticas del INEI, por lo tanto, se procedió a recalcular el índice siguiendo el procedimiento realizado por el PNUD y haciendo uso de los datos disponibles en el INEI.

Esta investigación está organizada en seis capítulos. El primer capítulo está destinado al marco teórico. En él, se exponen los aspectos teóricos y conceptuales de las variables mencionadas y se establece la relación entre los distintos tipos de infraestructura y el desarrollo humano, analizando los mecanismos de impacto de cada uno. Además, se presentan las investigaciones previas realizadas que abordan directa o indirectamente el presente tema de investigación. En el segundo capítulo, se presentan los hechos estilizados relacionados a las principales variables como la evolución y concentración de la inversión pública en infraestructura y el Índice de Desarrollo Humano. En el tercer capítulo, correspondiente a la evaluación empírica, se realiza una descripción de las variables con sus principales indicadores y pruebas estadísticas, se presenta la metodología a utilizar junto con la especificación del modelo. El cuarto capítulo está destinado al análisis de resultados y contrastación de hipótesis. Finalmente, en el quinto capítulo, se presentan las conclusiones y en el sexto las recomendaciones.

# CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

## 1.1. Infraestructura y desarrollo humano

### 1.1.1. Definición y atributos de la infraestructura

El stock de infraestructura de un país “es la acumulación de bienes durables de uso público o no, que está compuesta, por un conjunto de estructuras de ingeniería, equipos e instalaciones de larga vida útil y es necesaria para que una economía de mercado funcione adecuadamente” (Arpi, 2015, p.43). Asimismo, está ampliamente relacionada con la producción, crecimiento económico y calidad de vida de la población, ya que ayuda a incrementar la productividad y competitividad de los sectores económicos y a reducir los costos de producción, por ende, permite mejores niveles de ingresos y empleo.

Se pueden identificar distintos tipos de infraestructura; sin embargo, normalmente se dividen en dos: Económica y Social. Dentro del primer grupo se encuentran las inversiones en bienes orientados a incrementar la productividad como la energía, el transporte, las telecomunicaciones y la irrigación o riego. Por otro lado, en infraestructura social, se encuentran las inversiones en educación, salud y saneamiento, cuyo objetivo es incrementar el bienestar de la población (Arpi, 2015).

En el estudio desarrollado por (Prud'Homme, 2004) acerca de Infraestructura y Desarrollo, el autor plantea 5 atributos de la infraestructura:

- Son bienes de capital: Es decir, que no son consumidos directamente. Por el contrario, estos proveen servicios, combinándolos con mano de obra y otros insumos. Por ejemplo, los caminos, túneles, puentes, entre otros, son infraestructura asociada al servicio de transporte, los canales y represas son infraestructura relacionada con el servicio de irrigación y así sucesivamente. Por lo tanto, el autor menciona que los servicios valen mucho más que la infraestructura necesaria para producirlos. Por este motivo, las políticas deberían estar focalizadas en la prestación de servicios antes que en la dotación de infraestructura.

- Los bienes no pueden ser producidos u otorgados marginalmente. Debido a que la demanda por infraestructura normalmente crece gradualmente, ajustar la oferta y demanda en el tiempo sería muy complicado.
- La infraestructura tiene un largo periodo de duración. Los bienes que la conforman incluyen bienes duraderos como las casas y otros bienes de capital que por lo general tienen una vida útil que puede ser medida en década o siglos.
- La infraestructura es específica en su espacio geográfico. Es decir, que, a diferencia de la mayoría de bienes, este es inmóvil. Además, la combinación entre inmovilidad con una vida útil de larga duración significa que la inversión en infraestructura tomará la forma de la geografía económica o política regional por décadas.
- La infraestructura está asociada a fallas de mercado en la forma tradicional de bienes públicos, externalidades, costos decrecientes.

### **1.1.2. Función de la infraestructura en el crecimiento económico agregado**

Resulta de gran importancia evaluar el rol de la infraestructura en el crecimiento económico, ya que el papel redistribuidor del Estado, indispensable para mejorar el bienestar y calidad de vida de la población, es únicamente factible si existe crecimiento económico. Es decir, si no se logra incrementar el Producto Bruto Interno (PBI), no será posible aumentar el presupuesto destinado a proyectos de inversión en infraestructura, los cuales a su vez benefician a la población.

El estudio del impacto de la infraestructura sobre el crecimiento económico ha sido ampliamente desarrollado en la teoría económica. Uno de los primeros trabajos realizados sobre este tema es el de (Aschauer, 1988), el cual evalúa la relación entre la productividad agregada y las variables de gasto público. El análisis realizado por este autor parte de la siguiente función de producción:

$$Y_t = A_t * f(N_t, K_t, G_t),$$

donde,  $Y_t$  = la producción real agregada de bienes y servicios del sector privado,  $N_t$  = empleo agregado de servicios laborales,  $K_t$  = stock agregado de capital no residencial y  $A_t$  = medida de productividad. La variable  $G_t$  representa el flujo de servicios del sector gubernamental, por ejemplo, suponiendo que los servicios de capital

público son proporcionales al capital público,  $G_t$  puede ser considerado como el stock de capital público.

Entre sus principales resultados, encuentra que la infraestructura central de calles, autopistas, aeropuertos, transporte masivo, alcantarillas y sistemas de agua es la variable de gasto público que explica en mayor medida la productividad. Asimismo, sostiene que la menor productividad de capital experimentada en Estados Unidos durante las décadas de 1970 y 1980, se debió principalmente a una caída de la inversión pública en infraestructura (Aschauer, 1988).

Más adelante, Straub (2008), realizó una investigación denominada "Infrastructure and Growth in Developing Countries". Este autor también plantea una función de producción en la que introduce el stock de infraestructura:

$$Q = A(\theta, K_I)F(K, L, G(K_I))$$

donde  $Q$  es el producto real agregado,  $K$  es el stock de capital (sin considerar infraestructura),  $K_I$  es el stock de infraestructura,  $L$  son las horas trabajadas por la fuerza de trabajo y  $A$  es un término de productividad.

El autor hace especial énfasis en cómo introducir el stock de infraestructura en la función de producción. Menciona que esto se debe de realizar a través de la función  $G(K_I)$ , en vez de insertarlo directamente como otro factor de producción, ya que esto implicaría asumir que el stock de infraestructura tiene atributos de bien público puro. Asimismo, el modelo distingue entre dos fuentes de aumentos de productividad en el parámetro  $A$ : externalidades genéricas que mejoran la eficiencia, representadas por  $\theta$ , y externalidades que mejoran la eficiencia, específicamente vinculadas a la acumulación de capital de infraestructura. El autor se refiere a este efecto como un efecto "indirecto" de la infraestructura (Straub, 2008).

Adicionalmente, el autor dedica una sección a explicar los canales indirectos que revelan la posibilidad del efecto crecimiento de las inversiones en infraestructura, más allá del simple efecto de acumulación de factores. Entre ellos, menciona el impacto en el desarrollo humano. Al respecto, sostiene que una mejor infraestructura induce a mejoras tanto en salud como en educación, lo cual incrementa la productividad laboral tanto en el corto plazo, haciendo el stock de capital humano existente más eficiente y en el mediano y largo plazo al inducir inversiones adicionales en educación (Straub, 2008).

Cabe mencionar que los modelos descritos anteriormente no corresponden al modelo econométrico que se utilizará en el presente trabajo, ya que en ellos se relaciona el impacto de la infraestructura sobre el crecimiento económico; sin embargo, esta investigación busca determinar el efecto de la inversión en infraestructura sobre el desarrollo humano.

### **1.1.3. El desarrollo humano y su medición**

El primer informe de Desarrollo Humano realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el año 1990 define el concepto de Desarrollo Humano de la siguiente manera:

El desarrollo humano es un proceso mediante el cual se ofrece a las personas mayores oportunidades. Entre éstas, las más importantes son una vida prolongada y saludable, educación y acceso a los recursos necesarios para tener un nivel de vida decente. Otras oportunidades incluyen la libertad política, la garantía de los derechos humanos y el respeto a sí mismo. (PNUD, 1990. p.33)

El economista hindú Amartya Sen formó parte de la elaboración de este informe y realizó grandes aportes mediante sus perspectivas acerca del desarrollo. Para Sen, el desarrollo se basa en 3 conceptos esenciales: libertades, capacidades y agencia. El economista concibe el desarrollo como un “proceso de expansión de las libertades reales de las que disfruta el individuo” (Sen, 2000, p. 15). Dentro de estas libertades se encuentran: las libertades políticas, los servicios económicos, las oportunidades sociales, las garantías de transparencia, y la seguridad protectora. Asimismo, sostiene que el conjunto de capacidades de una persona refleja la libertad que ha tenido para elegir un modo de vida. Dentro de este enfoque, los individuos deben de participar activamente en la creación y desarrollo de su destino y no actuar como receptores pasivos de recursos y donaciones obtenidos de los programas de desarrollo (Bedoya, 2010).

El objetivo de medir el desarrollo humano es determinar el nivel de bienestar y calidad de vida de la población de un país, así como el desarrollo alcanzado por el mismo. Es así que el PNUD crea el Índice de Desarrollo Humano (IDH), indicador que no sólo toma en cuenta aspectos económicos como el nivel de ingresos, sino también aspectos sociales. Este índice está conformado por tres componentes considerados fundamentales para la vida humana: (1) vida larga y saludable, medida a través de la

esperanza de vida al nacer (2) conocimientos, reflejados en indicadores de logro educativo como años promedio de escolaridad y los años esperados de escolaridad y (3) nivel de vida decente, que utiliza como indicador al INB per cápita (PNUD, 2013).

Para calcular el IDH se requiere previamente crear un índice para cada uno de sus componentes haciendo uso de valor mínimos y máximos establecidos por el PNUD, los cuales se muestran en la Tabla 1.1.

$$\text{Índice del componente} = \frac{\text{valor real} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$$

Tabla 1.1  
Valores máximos y mínimos establecidos por el PNUD

Indicador	Valor Máximo	Valor Mínimo
Esperanza de Vida al nacer	85	25
Población de 18 años con educación secundaria completa o más	100	0
Años de educación promedio. Población a partir de 25 años	18	1.6
Ingreso familiar per cápita	2500	35

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2013)  
Elaboración Propia

Luego se procede a calcular la media geométrica de los índices de los componentes.

$$IDH = (I_{E.Vida} * I_{Educación} * I_{Ingresos})^{1/3}$$

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2013).

Este índice toma valores entre 0 (mínimo) y 1 (máximo) y, a partir del año 2010, el PNUD (2010) clasifica a los países en base a cuartiles:

- Desarrollo Humano muy alto: Países cuyo IDH se encuentra en el cuartil más alto
- Desarrollo Humano alto: Países cuyo IDH está en los percentiles 51–75
- Desarrollo Humano medio: Países cuyo IDH se sitúa en los percentiles 26–50
- Desarrollo Humano bajo: Países cuyo IDH pertenecen al último cuartil.

El Informe sobre Desarrollo Humano Perú (PNUD, 2013), establece algunas diferencias en el cálculo del Índice de Desarrollo Humano para el informe mundial y el calculado en el Perú. Estas diferencias se establecen principalmente en los componentes logro educativo y nivel de vida digno. En ambos casos, el motivo radica en que la información a nivel distrital en el Perú es muy escasa, esta es obtenida básicamente de censos y otros registros administrativos, por lo tanto, se opta por hacer uso de variables alternativas y elaborar proyecciones de información mediante regresiones.

Tabla 1.2

Comparación de componentes del IDH Internacional y el IDH Nacional, 2012

Componente	Indicador		Peso en el IDH	Razones de la diferencia
	IDH Internacional	IDH Nacional		
<b>Vida larga y saludable</b>	Esperanza de Vida al nacer	Esperanza de vida al nacer	1/3	Redondeos en la acumulación distrital
<b>Educación</b>	Años promedio de educación (1)	Población de 18 años con educación secundaria completa (1)	2/9	Empleo de otra variable debido a la necesidad de datos desagregados a escala distrital
	Años esperados de escolaridad (2)	Años de educación en la población a partir de 25 años (2)	1/9	
	Logro educativo $(1*2)^{0.5}$	Logro educativo $(1*2)^{0.5}$	1/3	
<b>Nivel de vida digno</b>	INB per cápita (PPA en US\$)	Ingreso familiar per cápita mensual en nuevos soles	1/3	

(continúa)

(continuación)

<b>IDH</b>	0.741	0.5058		El IDH internacional usa valores a nivel nacional, mientras que el IDH nacional utiliza valores a nivel distrital.
------------	-------	--------	--	--

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2013)  
Elaboración Propia

#### **1.1.4. Canales de impacto de la infraestructura sobre el desarrollo humano**

El Informe sobre Desarrollo Mundial de 1994, cuyo tema principal es la Infraestructura y el Desarrollo, considera que los servicios de infraestructura son esenciales para el desarrollo de las actividades familiares y para la producción económica. Además, menciona que la falta de infraestructura o la deficiencia de esta reduce rápida y radicalmente la calidad de vida y la productividad de las comunidades. Por el contrario, el mejorar los servicios de infraestructura, incrementa el nivel de bienestar e impulsa el crecimiento económico (Banco Mundial, 1994).

Adicionalmente, este informe dedica un sector para establecer el vínculo de la infraestructura con la pobreza. En este, se menciona que uno de los criterios más importantes para establecer qué es el bienestar, es que las personas tengan acceso al menos a unos servicios mínimos de infraestructura como agua limpia o electricidad.

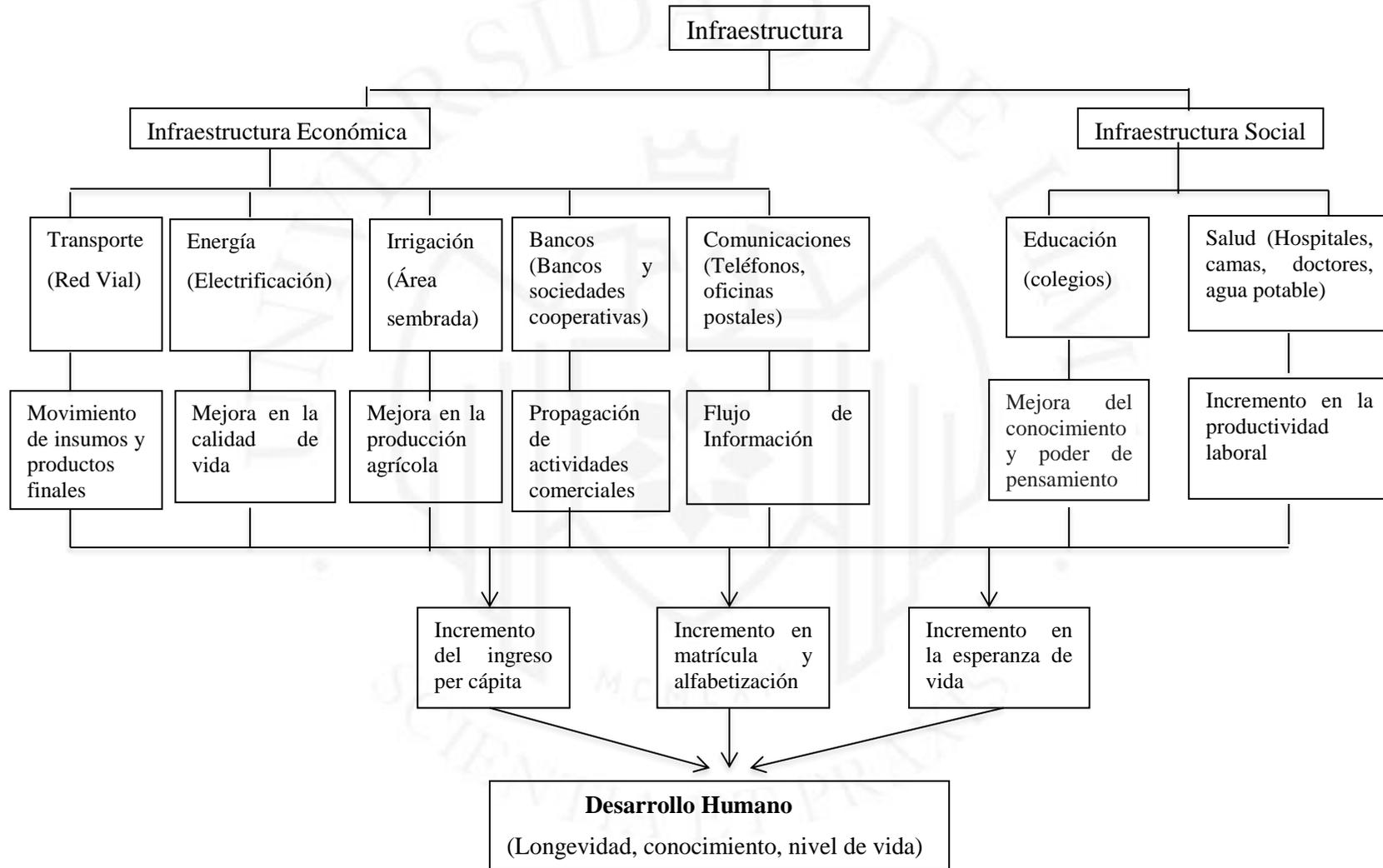
La importancia de la inversión en infraestructura ha sido reconocida, desde hace tiempo, como un elemento central para la obtención de beneficios socioeconómicos. Los beneficios económicos incluyen el incremento del ingreso y empleo, aumento de productividad, mejor distribución del ingreso y oportunidades de diversificación. Entre los beneficios sociales, se encuentran el ahorro de tiempo, aumento de la tasa de matrícula escolar, acceso a servicios de salud, desarrollo de capacidades, entre otros. Dado que el desarrollo humano abarca tanto indicadores económicos como sociales, el alto desarrollo humano requiere de una infraestructura básica y de buena calidad (Kumar, Chandra, y Charttejee, 2016).

Los distintos tipos de infraestructura tienen diversos efectos sobre la calidad de vida y desarrollo humano, como se muestra en la Figura 2.1. Según el Banco Mundial (1994), el acceso a los servicios de agua limpia y saneamiento es el que mayor impacto

genera en la reducción de la mortalidad y morbilidad y permite incrementar la capacidad productiva de los pobres. Por su parte, un buen sistema de transporte y carreteras permite una mayor movilización de insumos y productos finales de un lugar a otro, así como un mayor acceso a hospitales y colegios, mejorando la salud de la población e incrementando la asistencia escolar (Kusharjanto y Kim, 2011). En cuanto a la infraestructura eléctrica, la literatura sugiere que un mayor acceso a la electricidad permite incrementar el tiempo de estudio de los niños, así como la productividad laboral y el empleo (Sapkota, 2014). Asimismo, el acceso al riego eleva la productividad agrícola y genera ingresos más altos y estables. La infraestructura de telecomunicaciones como teléfonos, radio y televisión ayuda a mejorar el flujo de información y a incrementar su acceso. Finalmente, la infraestructura educativa conduce a mayores tasas de matrícula y alfabetización, mejorando los conocimientos y capacidades de los niños en el colegio (Sawada, 2015). Todo esto a su vez, afecta el nivel de desarrollo humano que alcanza un país o región.

Figura 1.1.

Relación entre infraestructura y desarrollo humano



Fuente: Kumar, Chandra y Charttejee (2016).  
Elaboración Propia

## **1.2. Intervención del Estado en la economía**

La teoría económica postula que una de las razones por las que se requiere la intervención del Estado en la economía es la existencia de fallas de mercado. Entre estas, se encuentra la falta de inversión privada en infraestructura para el país. Por lo tanto, es necesaria la intervención estatal para que dote a la economía de bienes y servicios mediante la inversión pública. Los bienes y servicios públicos se caracterizan por ser no excluibles en el consumo, es decir, que no es posible impedir que una persona cualquiera pueda consumirlo. Ejemplo de esto, es la electricidad en lugares públicos. Asimismo, son no rivales, por lo que su uso por una persona no reduce la disponibilidad para otra u otras; este es el caso de los caminos rurales o de las carreteras, los servicios de salud, educación o electricidad (Arpi, 2015).

Otra de las justificaciones de la intervención del Estado en la economía radica en asegurar el bienestar de la población. En el siglo XIX, surge el Estado de Bienestar, entendido como “el conjunto de acciones que realiza el Estado con el objetivo de asegurar el bienestar general de la población, y mejorar la distribución de la renta y la igualdad de oportunidades” (Gastón, 2017, párr.1). Este sistema de protección social nace en Alemania con la legislación social propuesta por el político Otto Von Bismarck. Este sistema consistía en un conjunto de leyes que otorgaban protección básica a la población mediante seguros de accidentes, enfermedad, invalidez o vejez, así como pensiones por discapacidad y por jubilación. A través de estas medidas, la intervención del Estado para asegurar la protección social comienza a cobrar mayor importancia y a expandirse por el resto de Europa.

Adicionalmente, el economista John Maynard Keynes, sostenía que la intervención del Estado en la Economía era necesaria para alcanzar el pleno empleo y la estabilidad de precios. Keynes argumentaba que la demanda agregada, es decir, el gasto de los agentes económicos como las empresas, el Gobierno y los hogares, es lo que impulsa el crecimiento económico. Sin embargo, no creía que el libre mercado era capaz, por sí solo, de generar un equilibrio, por lo tanto, sostenía que era necesario que el Estado, por medio de políticas públicas, intervenga para mantener los niveles de gasto e inversión y así estabilizar la economía (Jahan, Mahmud y Papageorgiou, 2014).

Es así que se genera un cambio de dirección del Estado de Bienestar, hacia un sector público que se convierte en motor de la economía, y nace lo que hoy se conoce como Estado de Bienestar Keynesiano, el cual, no sólo mejora los ingresos de la población menos favorecidas, sino de la economía en general (Moreno, 2015).

### **1.3. Inversión pública en infraestructura**

Según el MEF (2010), “Se entiende por Inversión Pública toda erogación de recursos de origen público destinado a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público y/o de capital humano, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios y/o producción de bienes” (p.202).

Las entidades públicas se encargan de realizar un presupuesto de inversión, el cual será utilizado para ejecutar proyectos que beneficien a sus comunidades. Luego, el Estado distribuye recursos para que los Gobiernos regionales y locales puedan llevar a cabo estos proyectos. Asimismo, el MEF sostiene que el objetivo de estos proyectos es el bienestar social por encima del económico, por lo que es probable que algunos no generen una rentabilidad económica; sin embargo, si los beneficios que provocan sobre la población son grandes, entonces será posible que el Estado recupere su inversión gracias al retorno total (MEF , 2010).

El MEF (2010) clasifica el Presupuesto de Inversión Pública en:

- Presupuesto Institucional de Apertura (PIA): es el Presupuesto inicial de cada entidad pública, el cual ha sido aprobado por su Titular al comienzo del año. Este hace referencia a los créditos presupuestarios establecidos en la Ley Anual de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal respectivo.
- Presupuesto Institucional Modificado (PIM): es el Presupuesto actualizado de cada entidad pública, debido a los cambios presupuestarios que se realizaron durante el año fiscal, a nivel institucional y funcional programático, a partir del PIA.

Asimismo, en la Consulta Amigable del MEF (2018), la ejecución del gasto se divide en tres fases:

- Atención de Compromiso Mensual: Fase del ciclo del gasto a través del cual la autoridad competente afecta mensualmente su presupuesto

institucional, por el total o la parte correspondiente del gasto que deba efectuar la Entidad dentro del año fiscal. El compromiso no implica obligación de pago.

- Devengado: Fase del ciclo del gasto donde se registra la obligación de pago, como consecuencia del respectivo compromiso contraído.
- Girado: Fase del ciclo del gasto donde se cancela total o parcialmente la obligación devengada, mediante el giro de cheques, emisión de carta orden, notas contables y/o documentos cancelatorios del Tesoro Público.

Durante el periodo de estudio (2007-2016), los proyectos de inversión pública eran regulados por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Este sistema estaba compuesto por el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de su Dirección General de Programación Multianual del Sector Público; los Órganos Resolutivos y las Oficinas de Programación e Inversiones (OPI). De acuerdo con la Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (Ley N° 27293 , 2000) los objetivos del SNIP son los siguientes:

- Propiciar la aplicación del Ciclo del Proyecto de Inversión Pública: perfil prefactibilidad - factibilidad expediente técnico - ejecución - evaluación ex post.
- Fortalecer la capacidad de planeación del Sector Público
- Crear las condiciones para la elaboración de Planes de Inversión Pública por períodos multianuales no menores de 3 (tres) años.

Asimismo, el Ministerio de Economía, a través de la Dirección General estaba presente en todas las fases del ciclo de inversión pública y de acuerdo a la Ley N° 27293 (2000) tenía la atribución de:

- Regular:
  - Las Fases y Etapas del Ciclo del Proyecto
  - Las funciones y atribuciones de los órganos del Sistema Nacional de Inversión Pública
  - La Programación Multianual de la Inversión Pública .
  - El funcionamiento del Banco de Proyectos.

- Darle seguimiento de la inversión pública y de los Proyectos de Inversión Pública
- Declarar la viabilidad de los Proyectos de Inversión Pública cuya fuente de financiamiento sea operaciones de endeudamiento u otra que conlleve el aval o garantía del Estado.

A partir del año 2017, el SNIP es reemplazado por un nuevo sistema denominado Invierte Perú. El principal objetivo de este cambio fue el de agilizar y mejorar el proceso de inversión pública, así como destrabar el desarrollo de proyectos a través de la fusión de fases (formulación y evaluación) y la reducción de documentos requeridos para la aprobación (un informe técnico). Además, a través de este nuevo sistema, se buscaba otorgarle una mayor responsabilidad a los sectores y Gobiernos regionales que son los encargados de proponer y ejecutar los proyectos, ya que, en el antiguo sistema, el MEF era el que asumía la mayor parte de la responsabilidad (MEF, 2017).

Dentro de estos proyectos de inversión pública, se encuentran aquellos destinados a incrementar o mejorar la infraestructura existente, la cual es clave para impulsar el desarrollo de las distintas regiones de un país y mejorar la calidad de vida de la población, a través de la provisión de bienes y servicios públicos, generación de externalidades positivas y redistribución de ingresos.

#### *Infraestructura de energía*

La inversión pública en este sector se divide en: Distribución, Transmisión y Generación. Asimismo, en el Perú, está principalmente destinada a la electrificación rural. Esta última priorización, se debe en gran medida, a que existe muy baja cobertura de energía eléctrica en las zonas rurales, se estima que esta es menor al 40% y representa una de las menores de América Latina. Adicionalmente, el Estado busca darle una mayor importancia a la inversión en aquellas regiones y provincias con mayores índices de pobreza, menor coeficiente de electrificación y en aquellas que no se haya registrado la presencia de una empresa energética (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016).

#### *Infraestructura de transporte*

La infraestructura de transporte está básicamente orientada a la construcción, mejoramiento y mantenimiento de carreteras, caminos, puertos, aeropuertos y ferrocarriles. Asimismo, esta se encuentra a cargo del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC). Dentro de este tipo de infraestructura, se encuentra la inversión realizada en caminos rurales. La actual estrategia del MTC junto con el Banco Interamericano de Desarrollo es la de “...facilitar el acceso de la población rural a los servicios básicos, empleo y mercados para contribuir a la reducción de pobreza y mejorar la competitividad del país, reduciendo los costos de transporte en caminos vecinales asociados a corredores logísticos prioritarios.” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, párr.1). Para lograr este objetivo, ambas instituciones han creado el Programa de Apoyo al Transporte Subnacional (PATS).

#### *Infraestructura de irrigación*

La inversión en este tipo de infraestructura se encuentra a cargo del Organismo Descentralizado del sector agricultura, el cual, mediante su Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI) busca “Mejorar la infraestructura de riego existente, promover la tecnificación del riego a nivel parcelario, y brindar capacitación a las organizaciones de usuarios de agua de riego” (MINAGRI, 2006, párr.2). Entre sus líneas de intervención se encuentran: el riego tecnificado, Fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades de riego, Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos, entre otros. Este organismo tiene como objetivo impulsar el crecimiento de la productividad agrícola para incrementar su rentabilidad y a su vez el bienestar de la población que se beneficia del sector agrícola. Asimismo, en el 2008 se creó la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Una de las funciones que se le otorgó fue la elaboración de Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) con la finalidad de lograr una gestión racional y sostenible del agua en el país (Autoridad Nacional del Agua, 2013).

#### *Infraestructura de saneamiento*

El MEF define el gasto público de saneamiento como “acciones orientadas a garantizar el abastecimiento de agua potable, la implementación y mantenimiento del alcantarillado sanitario y pluvial” (MEF, 2018, p.16 ).

En el Perú existen 50 Empresas de Prestación de Servicios de Saneamiento (EPS), reguladas por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento

(SUNASS) las cuales atienden al 61.3% de la población, siendo SEDAPAL la que cuenta con mayor participación, ya que brinda servicios al 29.9% de la población. El resto de la población es atendida por administradoras urbanas y organizaciones comunales (Pastor, sf)

En el año 2002, se crea el Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (PRONASAR), con el objetivo de “mejorar la salud y calidad de vida la población rural, a través de la rehabilitación y/o construcción de nuevos sistemas de agua potable y saneamiento” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2002, párr.3).

Asimismo, en el año 2017, se creó el Fondo de Inversión Agua Segura (FIAS) para la realización de proyectos que permitan cerrar las brechas de cobertura de agua y saneamiento en zonas urbanas y rurales. Este fondo depende del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). Entre las actividades establecidas por la norma se encuentra la de “Financiar la elaboración de estudios de pre-inversión, expediente técnico y ejecución de proyectos de inversión, así como la reposición y mantenimiento de activos de los prestadores de los servicios de saneamiento” (Decreto Legislativo N° 1284, 2017, párr.9).

#### *Infraestructura de salud*

La inversión en Infraestructura de salud incluye la construcción, ampliación, equipamiento y mejoramiento de hospitales, fortalecimiento de los Servicios de Salud e Implementación de diversos Institutos Regionales de Enfermedades. El órgano encargado de este sector es el Ministerio de Salud (MINSA). Esta institución se encarga, entre otras cosas, de transferir recursos a las regiones para financiar proyectos de inversión, entre los que se encuentran aquellos destinados a mejorar la infraestructura y equipamiento de los servicios de salud en el Perú. En el año 2016, el MINSA transfirió S/. 982 millones a los Gobiernos Regionales para la ejecución de un total de 392 proyectos de inversión (Ministerio de Salud, 2016).

#### *Infraestructura de educación*

La inversión en infraestructura educativa en el Perú se encuentra a cargo del Ministerio de Educación (MINEDU). Entre los principales retos del Ministerio se encuentran la reducción de la brecha de infraestructura, la cual, supera los 63 mil millones de soles, así como recuperar y mejorar la misma. Por este motivo, se crea el

Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) con el objetivo de “ampliar, mejorar y dotar de nueva infraestructura educativa al país, de manera concertada, planificada y regulada entre los diversos niveles de Gobierno --central, regional y local” (Ministerio de Educación, 2016, párr.1). Lo que se busca con este programa es dotar a los niños y profesores de una infraestructura adecuada que permita facilitar el aprendizaje, mejorar el bienestar y generar un buen clima laboral. El programa, además, cuenta con 5 unidades para facilitar la consecución de sus objetivos: (1) Estudios y Obras, (2) Mantenimiento, (3) Mobiliario, equipamiento y prefabricados, (4) Convenios y transferencias y (5) Reconstrucción frente a desastres (Programa Nacional de infraestructura Educativa, 2015).

#### **1.4. Estado del arte**

En el Perú, son pocas las investigaciones que se han realizado para determinar el impacto de la inversión pública en infraestructura sobre el bienestar social, muchas de ellas concentrándose en un determinado tipo de infraestructura.

Velarde (2017), realiza un trabajo en el cuál, busca medir el impacto del canon minero en el Índice de Desarrollo Humano, a través de los gastos públicos en saneamiento, educación y transporte, para los departamentos de Ancash y Cajamarca entre los años 2010-2012. Para ello hace uso del método de datos panel con efectos fijos. En este, encuentra que, para el caso de Ancash, las transferencias de canon minero para gastos en transporte y saneamiento tienen un impacto significativo en el Índice de Desarrollo Humano, mientras que, para Cajamarca, se encontró que ninguno de los tipos de gasto genera un impacto significativo en el bienestar de la población. Sin embargo; esta investigación se limita únicamente a los dos departamentos mencionados y los gastos públicos incluyen otros aspectos adicionales a la inversión en infraestructura, lo cual lo diferencia en gran medida del presente trabajo.

Otro estudio que resulta relevante es el realizado por Camones (2015), en el cual busca determinar el impacto del gasto público destinado a la infraestructura productiva, específicamente de transporte y riego, sobre la reducción de la pobreza dentro de los Gobiernos Locales en el Perú. En este se emplea un modelo de datos panel y se realiza un análisis para los años 2008-2013, en donde la variable endógena es un índice de pobreza que permite calcular la proporción de pobres dentro de determinada población. Entre los principales resultados, se obtiene un impacto positivo en la reducción de la

pobreza en el ámbito rural para el caso de la infraestructura de riego, y en el ámbito rural y urbano para la infraestructura de transporte.

En cuanto a la infraestructura de transporte, Escobal y Ponce (2002) realizaron una evaluación de impacto de los caminos rurales sobre indicadores de bienestar como el ingreso y el gasto de los hogares. Para ello, utilizaron la técnica de propensity score matching con una muestra de hogares rurales de diversos distritos del Perú, principalmente los más pobres. Entre sus resultados se encontró que “Mejoras en la infraestructura rural de transporte pueden tener un impacto positivo sobre los ingresos rurales y su composición, ya que un camino en mejores condiciones amplía las oportunidades de generación de ingresos de los hogares” (Escobal y Ponce, 2002, párr.1). A pesar de ello, este estudio muestra que unos ingresos más elevados no vienen acompañados de un mayor gasto de consumo en los hogares, ya que, según los autores, lo más probable es que aquel ingreso adicional sea destinado al ahorro y no al consumo.

Por su parte, Meléndez y Huaroto (2014) llevaron a cabo un estudio en el Perú para evaluar los efectos de los programas sociales de provisión de infraestructura en telecomunicaciones y electrificación en el bienestar de los hogares rurales y formación de capital humano, por medio de sus aportes en la disminución de la pobreza y mejora de los servicios de salud y educación. Entre sus conclusiones más importantes se encuentran que la provisión conjunta de ambos tipos de infraestructura genera un efecto significativo sobre el bienestar de las familias rurales y que los indicadores de educación como la tasa de asistencia y la reducción del trabajo infantil son los más impactados por el acceso a los servicios de telecomunicaciones y electricidad.

Asimismo, Richard Webb (2013), en su libro titulado “Conexión y despegue rural” evidencia el efecto de la dispersión geográfica y la aglomeración espacial sobre la productividad familiar en el Perú haciendo uso de los datos de la ENAHO 2008. En este libro, dedica una sección a medir el aislamiento y desconexión del sector rural, para lo cual utiliza la extensión y calidad de la red vial y el acceso a la telecomunicación como medidas de la conexión. La principal conclusión a la que llegó en este apartado fue la siguiente:

El grado de aislamiento se redujo gradualmente a lo largo del siglo XX por efecto de una expansión gradual de la red vial y de una lenta y limitada

aparición del teléfono fijo, pero el proceso de conexión se aceleró sustancialmente a partir de la última década del siglo (Webb, 2013, p.187).

Con este hallazgo, Webb demuestra que mejoras en la infraestructura vial y de telecomunicaciones, indirectamente, han permitido mejorar los ingresos rurales, así como la productividad, a través de la reducción del grado de aislamiento de la población y el incremento de la conexión. En el caso de la infraestructura vial, se menciona que ha logrado mejorar la transitabilidad hacia la costa, así como un importante movimiento cooperativo, lo cual se traduce en un incremento del dinamismo de sus mercados. Por su parte, la infraestructura de telecomunicaciones permitió la masificación del teléfono celular e internet, logrando que la proporción de hogares con teléfono celular en las áreas rurales pase de 2% en el 2005 a más de 50% en el 2012 (Webb, 2013).

En relación a la infraestructura educativa, Campana, Aguirre, Velasco y Guerrero (2013) elaboraron un artículo para indagar sobre el impacto de la infraestructura educativa en el desempeño escolar de los alumnos de los colegios emblemáticos en el Perú. Para ello, el aprendizaje fue medido por medio de los rendimientos obtenidos en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) que realiza anualmente el Ministerio de Educación, con el objetivo de conocer las competencias alcanzadas en razonamiento matemático y comprensión lectora. Entre sus resultados, se muestra que el impacto de la inversión en infraestructura educativa en los alumnos que se han beneficiado de esta fue de 18% en comprensión lectora y 0.02% en razonamiento lógico matemático. Si bien los autores consideran que los impactos son pequeños e insuficientes, mencionan que estos podrían significar aumentos en los beneficios netos obtenidos por la sociedad de aproximadamente 7900 dólares por cada estudiante en un periodo de veinte años, lo cual se traduce en un rendimiento de 14% de la inversión pública en infraestructura. Por lo tanto, desde ese punto de vista, la inversión no sólo estaría ayudando a mejorar el desempeño escolar, sino que también resultaría rentable con una relación costo-beneficio positiva. La importancia de este documento radica en que una mayor y mejor educación posibilita el acceso a mejores oportunidades laborales y, por lo tanto, a salarios más elevados, lo cual permite incrementar el bienestar presente y futuro de las familias (Beltrán y Seinfeld, 2013).

Con respecto a los estudios que analizan el impacto de la inversión en infraestructura sobre el bienestar social en otros países, el documento de Kumar, Chandra y Charttejee (2016) resulta relevante. Estos autores desarrollaron una investigación para averiguar el impacto de la infraestructura en el Índice de Desarrollo Humano en 30 distritos de Odisha, uno de los estados más pobres y subdesarrollado de India. Para efectos de análisis se utilizó un modelo de datos panel. Entre los tipos de infraestructura que se consideraron se encuentran la de telecomunicaciones, servicios postales, electricidad, bancos, colegios y agua potable. Los resultados muestran que el desarrollo humano es directa y positivamente afectado por la infraestructura tanto económica como social. Las variables de infraestructura económica que mostraron un impacto positivo sobre el Índice de Desarrollo Humano fueron las de telecomunicaciones, servicios postales y bancarias, mientras que las de longitud de la red vial e irrigación, sorpresivamente, mostraron una relación negativa con el índice. En el caso de la infraestructura social, la única variable que mostró un impacto directo y significativo sobre el desarrollo humano fue el acceso a agua potable.

Asimismo, los autores Kusharjanto y Kim (2011) realizaron una investigación similar a la mencionada previamente, esta vez, para evaluar la relación entre infraestructura y desarrollo humano en Java, Indonesia entre los años 2002-2005. Entre sus principales resultados, encontraron que la infraestructura eléctrica tiene una mayor influencia en el desarrollo humano que otros tipos de infraestructura como agua limpia, carreteras o números de salones por alumno. Para realizar el estudio emplearon un modelo de datos panel, mediante el cual se pudo determinar que por cada 1% de incremento en la proporción de hogares con electricidad, el Índice de Desarrollo Humano se incrementaba en 0.2%. Mejoras en otros tipos de infraestructura llevadas a cabo en el largo plazo, generaban menores incrementos de IDH, que iban desde 0.01% hasta 0.03%.

Por otra parte, el estudio realizado por R. Sasmal y J.Sasmal (2016), analiza el impacto del gasto público en el crecimiento económico y el alivio de la pobreza en países en desarrollo como India. Los autores hicieron uso de un panel data con datos a nivel estatal (21 estados de India), tanto con efectos fijos como variables. En este se utilizaron variables como PBI per cápita, gasto de capital, gasto corriente, gasto público en infraestructura (Irrigación, Energía, Transporte y Comunicaciones), gasto público en

servicios sociales y el ratio de pobreza para el periodo 1990-1991 a 2009-2010. Entre los resultados obtenidos del estudio, se encontró que tanto el gasto en infraestructura como en servicios sociales permiten incrementar el ingreso per cápita, sin embargo, el efecto de la infraestructura es más fuerte. Asimismo, se pudo confirmar la hipótesis sobre la importancia del crecimiento económico para la reducción de la pobreza, teniendo este un efecto significativo y positivo en el alivio de la misma. Con respecto al efecto directo de los distintos tipos de gasto público sobre la pobreza, se encontró que únicamente el gasto en infraestructura tiene un efecto significativo y negativo, lo cual lleva a concluir que el gasto en el desarrollo de infraestructura es importante tanto para el crecimiento económico así como para el alivio de la pobreza. Por su parte, el efecto del gasto destinado a programas sociales resultó no significativo sobre la variable pobreza. Esto es debido a que los programas de asistencia social pueden reducir la pobreza sólo si se planifican e implementan adecuadamente y los beneficios realmente llegan a los grupos objetivo. Sin embargo, para que los planes de bienestar social se apliquen con éxito, se necesita una buena gobernanza, una administración eficaz y una orientación adecuada, lo cual por lo general no sucede en muchos países en desarrollo.

La investigación realizada por Gómez Escobar, Bolaños Sánchez, y Riascos H (2016) busca averiguar la relación que surge entre la esperanza de vida y factores socioeconómicos como el ingreso y la educación. Para ello, se realizó un modelo de regresión múltiple con series temporales, en el que se incluyeron como variables independientes el PIB per cápita y la TBMC (Tasa Bruta de Matriculación Combinada). Entre sus conclusiones, se encuentra existe un efecto positivo y significativo de estos dos indicadores sobre la esperanza de vida. Asimismo, recomiendan que la política pública le preste mayor atención al mejoramiento de la calidad y cobertura educativa para mejorar el nivel de vida de la población.

Similarmente, Barlow y Vissanddjée (2015), realizaron un análisis multivariado sobre los determinantes directos e indirectos de la esperanza de vida al nacer en 77 países tanto desarrollados como sub-desarrollados. En él se encontró que la alfabetización, el ingreso per cápita y el acceso a suministros de agua potable tienen efectos significativamente positivos en la esperanza de vida, mientras que el gasto per cápita en salud y la tasa de urbanización parecen ser determinantes débiles. Respecto al acceso a agua potable, se menciona que este reduce el riesgo a muchos tipos de

infección. Por su parte, la alfabetización permite una mejora de la higiene personal, así como un mayor interés por el cuidado preventivo. En cuanto a la poca significancia encontrada en el gasto de salud per cápita, los autores mencionan una serie de motivos: primero, una gran parte del gasto en salud se dedica a reducir la morbilidad en lugar de la mortalidad; en segundo lugar, gran parte del gasto destinado a reducir la mortalidad consiste en hospitalizar a una minoría de la población; y tercero, la eficacia en función de los costos de los servicios de salud, a menudo se ve seriamente disminuida por factores tales como la burocratización, el riesgo moral, las extorsiones, y las deficiencias en el entrenamiento. Finalmente, una explicación para lo no significancia de la tasa de urbanización puede ser que esta representa un complejo conjunto de influencias culturales y ambientales sobre la salud.

Finalmente, en el libro “The Impact of Population Growth on Well-Being in Developing Countries”, los autores Ahlburg, Kelley y Mason (1996), realizan una estimación para averiguar el impacto del crecimiento poblacional sobre el IDH en un grupo de 24 países en desarrollo. Entre sus resultados, encuentran que el reciente crecimiento poblacional está negativa y significativamente relacionado con el IDH. Asimismo, sostienen que estos resultados sugieren que el reciente crecimiento poblacional está asociado a un peor desempeño en la provisión de ingresos, salud y educación. Por su parte, el PNUD (2016), sostiene que el crecimiento poblacional junto con la urbanización ejercen presión sobre la infraestructura y pueden reducir la calidad de vida de la población. A su vez menciona que los efectos combinados de poblaciones e ingresos crecientes y la expansión de las ciudades hará que aumente la demanda de agua exponencialmente, mientras el suministro se vuelve más errático e incierto.

A diferencia de los estudios peruanos, mencionados anteriormente, los cuales se centran principalmente en evaluar el impacto de un tipo específico de inversión en infraestructura, esta investigación busca medir el efecto de la inversión en infraestructura tanto social como económica y comparar sus impactos, con el fin de determinar cuál es el tipo de infraestructura que tiene una mayor influencia sobre el desarrollo humano. Asimismo, otra diferencia con estos estudios radica en la variable utilizada para medir el bienestar social. En la mayoría, se utilizan variables como el índice de pobreza, los ingresos y gastos de los hogares y la productividad; sin embargo, en esta investigación se decidió hacer uso del Índice de Desarrollo Humano, debido a

que combina componentes tanto sociales como económicos y refleja de mejor manera el bienestar de la población. Por último, un aporte adicional de esta investigación radica en el cálculo del IDH para los años 2007-2016. Si bien el PNUD proporciona datos a nivel regional para el IDH, estos sólo se encuentran disponibles para los años 2003, 2007, 2010, 2011 y 2012, por lo tanto, las pocas investigaciones que hacen uso del IDH a nivel regional, han utilizado el IDH calculado por el PNUD para los últimos tres años, ya que son los únicos años consecutivos; sin embargo, en el presente estudio, se decidió calcular el IDH para los años 2007-2016 con la finalidad de obtener un mayor número de observaciones y poder realizar un mejor análisis.

Con respecto a los estudios internacionales, como aquellos realizados en Indonesia e India, se puede afirmar que tienen mayores similitudes con el presente trabajo y fueron los que más lo inspiraron, ya que consideran los diferentes tipos de infraestructura (social y económica) para medir su impacto sobre el Índice de Desarrollo Humano y hacen uso de la técnica econométrica Datos Panel. Sin embargo, la diferencia radica en que estos estudios se centran principalmente en evaluar cómo la infraestructura, sea esta proporcionada por el sector público o privado, permite incrementar el bienestar de la población, mientras que el presente documento busca determinar si la inversión realizada específicamente por el sector público está logrando mejorar el IDH, es decir, si las políticas implementadas por el Estado en temas de infraestructura realmente están surtiendo efecto.

## CAPITULO II: HECHOS ESTILIZADOS

### 2.1. Evolución y concentración de la inversión pública en infraestructura

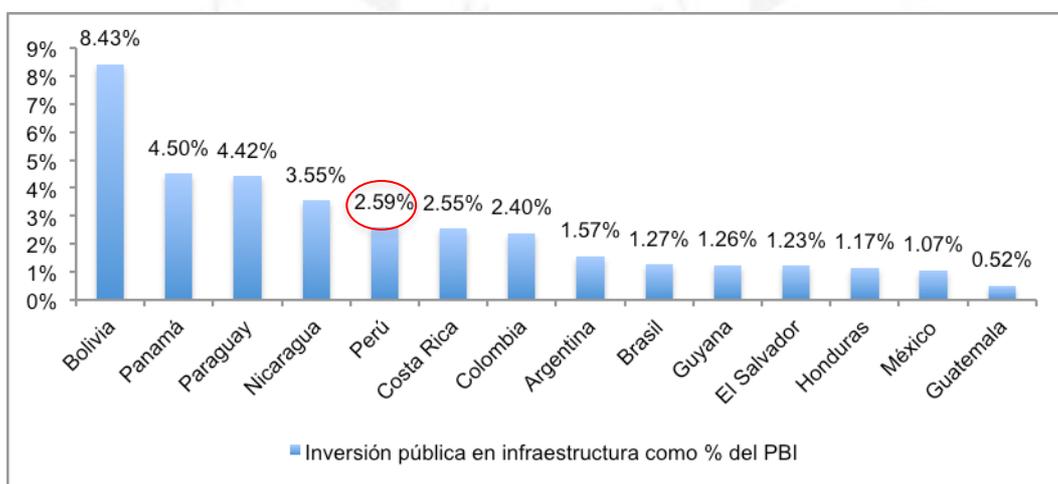
Según el estudio realizado por Perroti y Sánchez (2011) sobre la brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe, los países deberían invertir anualmente el 5.2% de su PBI entre los años 2006-2020 para hacer frente a la demanda de infraestructura. Este porcentaje estaría dividido en 2.7% para realizar nuevas inversiones y 2.5% para cubrir los gastos de mantenimiento.

A pesar de esto, los países de América Latina y el Caribe al 2015, no han logrado alcanzar este monto de inversión, a excepción de Bolivia (ver Figura 1.1). Esto perjudica en gran medida el desarrollo económico y la calidad de vida de la población.

En el año 2015, el Perú se ubicó en el quinto lugar de los países de América Latina y el Caribe que más invierten en infraestructura como porcentaje de su PBI. Sin embargo, el Perú tampoco está invirtiendo lo suficiente en infraestructura, ya que únicamente destina el 2.59% de su PBI, es decir, siguiendo lo postulado por Perroti y Sánchez (2011), sólo le alcanzaría para cubrir sus gastos de mantenimiento.

Figura 3.1

Inversión pública en infraestructura económica en América Latina y el Caribe en el año 2015 (% del PBI)



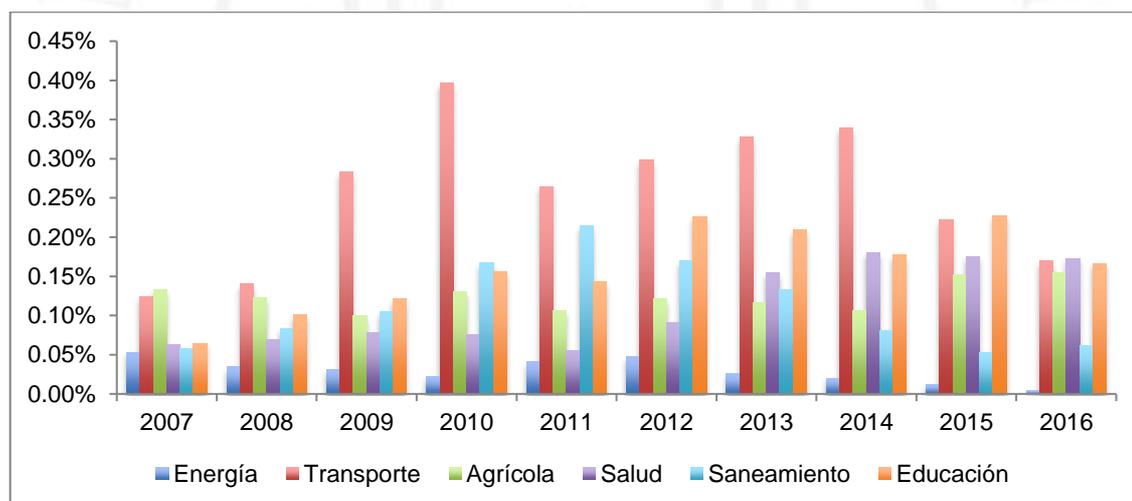
Fuente: Infralatam (2015)  
Elaboración Propia

Por otra parte, la evolución de las inversiones públicas en infraestructura en los diferentes sectores muestra tendencias diversas, como se evidencia en la Figura 2.2. Por ejemplo, en el caso de la inversión pública en infraestructura agrícola y de salud se registra una tendencia creciente, mientras que la inversión en infraestructura de energía y saneamiento mostraron en un principio una tendencia creciente, pero a partir del año 2012, comenzaron a decaer.

Asimismo, a través de la Figura 2.2 se puede afirmar que la inversión pública en infraestructura, en la mayoría de los años a partir del 2007, se ha concentrado en el sector transporte, seguido del sector educación, salud, agrícola o irrigación, saneamiento y energía. En el año 2016, el último del que se tiene registro, se observa una ligera caída de la inversión en infraestructura como porcentaje del PBI, debido principalmente a los sectores energía, transporte y educación.

Figura 3.2

Distribución de las inversiones públicas en infraestructura por sector para el periodo 2007-2016 (% del PBI)



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

### 2.1.1. Infraestructura de energía- eléctrica

#### *Evolución*

Como se ya mencionó anteriormente, la inversión en infraestructura eléctrica se divide en generación, transmisión y distribución. En el caso de las empresas estatales, estas únicamente invierten en generación y distribución más no en transmisión, la cual está

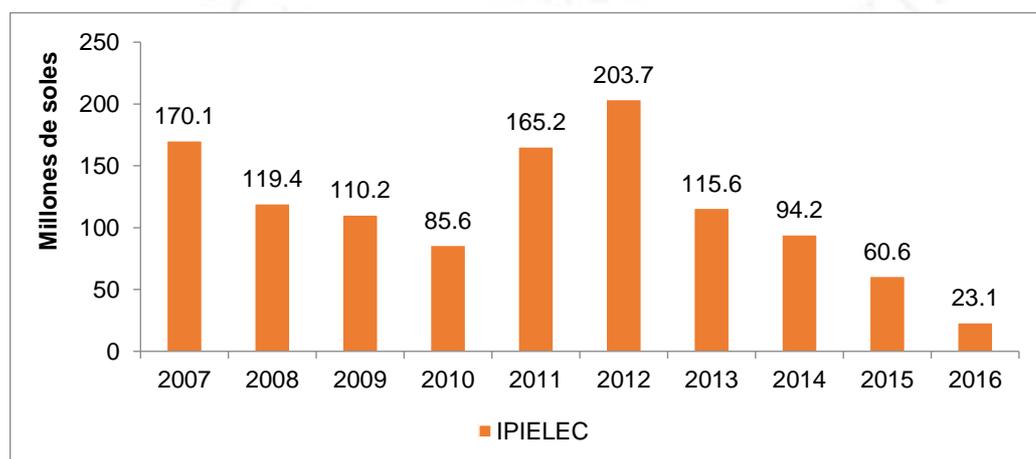
completamente a cargo de las empresas privadas. Asimismo, la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) que forma parte del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), es la encargada de invertir en proyectos para incrementar el acceso a la electricidad en las zonas rurales.

Como se puede observar en la figura 2.3, la inversión en infraestructura eléctrica realizada por el sector público ha mostrado mayormente una tendencia decreciente con una tasa de -11%. Esto se debe, en parte, a que el sector privado ha comenzado a cobrar mayor importancia en la inversión realizada en el sector eléctrico. Muestra de ello es que, en el año 1995, la inversión privada representó el 22.4% de la inversión total, mientras que en el 2015 pasó a tener una participación del 91.2%. Por su parte, la inversión pública pasó de 52.4% en 1995 a 4.7% en 2015 (OSINERGMIN, 2016). Asimismo, según el MINEM (2016), “en el caso de la inversión pública, ésta se ha enfocado en la expansión, reforzamiento y mantenimiento de las redes de baja tensión en áreas rurales, operadas por las empresas distribuidoras estatales” (p. 39). Además, en los últimos diez años, se han invertido aproximadamente \$1,315 millones de dólares en electrificación rural, debido al Programa Nacional de Electrificación Rural.

A pesar de la reducción de la inversión en el sector público, la cobertura de electrificación entre los años 2007-2016 se ha incrementado significativamente. En el caso de la cobertura nacional, pasó de 74% a 95%, mientras que la de electrificación rural pasó de 30% a 89% (Figura 2.4).

Figura 3.3.

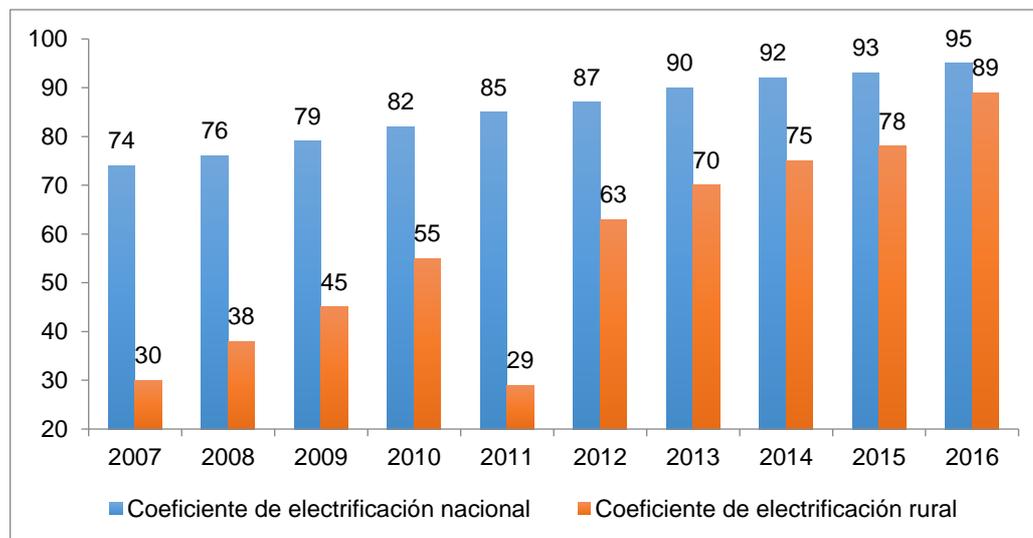
Evolución de la inversión pública en infraestructura eléctrica



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

Figura 3.4 .

Evolución del coeficiente de electrificación nacional y rural, 2007-2016



### *Concentración*

El Estado toma en consideración un conjunto de factores para priorizar la inversión en el sector energía, dentro de la cual están incluidos los proyectos de electrificación rural. Entre los factores considerados se encuentran: el menor coeficiente de electrificación de la provincia, el mayor índice de pobreza del área geográfica donde se ubica el proyecto, la menor proporción de subsidio, entre otros (Defensoría del Pueblo, 2010).

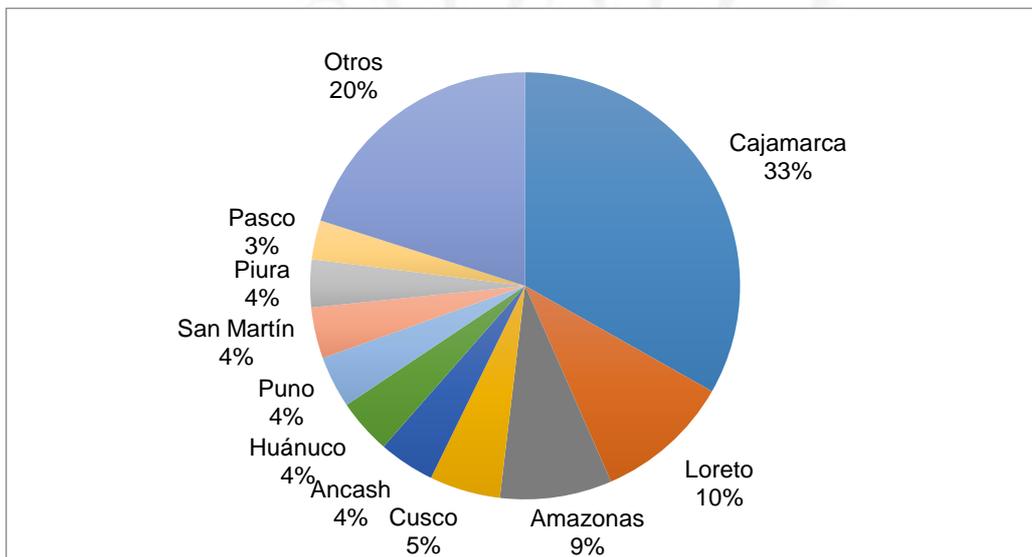
Como se puede observar en la figura 2.5, las regiones en las que se ha concentrado la inversión en infraestructura eléctrica entre los años 2007-2016 han sido Cajamarca, Loreto, Amazonas, Cusco y Ancash, los cuales representan el 61% (S/.705 millones) del total invertido. Estos resultados son, en parte, consistentes con los criterios de priorización de la inversión, ya que, según las estadísticas del INEI (2016), Cajamarca, Amazonas y Loreto son las tres regiones que en promedio, registraron menor coeficiente de electrificación entre los años 2007-2016, siendo estos de 66%, 67.4% y 70%, respectivamente. A pesar de ello, departamentos como Ucayali, Ayacucho y Huancavelica, los cuales se encuentran entre los 10 departamentos con menor coeficiente de electrificación recibieron tan solo el 1.3%, 2.2% y 2.1% de la inversión.

Por lo tanto, se puede concluir que la distribución de la inversión a nivel regional es dispar, lo cual se evidencia en la figura 2.5, ya que más de la mitad de las

regiones (14) representan en conjunto únicamente el 20% de la inversión, mientras que el 61% de esta se concentra en tan solo 5 regiones. Asimismo, esta desigualdad en la distribución también se observa el gráfico del Anexo 1 (IPIELEC), el cual muestra la tendencia de la inversión en infraestructura eléctrica a nivel regional, la cual resulta muy heterogénea, presentando tendencias crecientes, decrecientes y estables, dependiendo de la región.

Figura 3.5.

Concentración de inversión pública en infraestructura eléctrica 2007-2016



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

### 2.1.2. Infraestructura de transporte

#### *Evolución*

La infraestructura vial en el Perú tiene una extensión de 120,047 kilómetros de carreteras y está compuesta por la Red Vial Nacional, la Red Vial Departamental o Regional y la Red Vial Vecinal o Rural.

La figura 2.6 muestra que la inversión en infraestructura de transporte ha mostrado una tendencia mayormente creciente entre los años 2007-2016 con una tasa de crecimiento promedio anual de 15.5%, a excepción de los dos últimos años. Si se observan las tendencias a nivel regional (Anexo 1 (IPITRAN)), se constata que, en la mayoría de las regiones, la inversión en infraestructura de transporte tiene un

comportamiento creciente o estable, con la excepción de Ancash que registra una tendencia decreciente.

Sin embargo, el Instituto Peruano de Economía (IPE, 2017) sostiene que el avance de la infraestructura de transportes no ha sido significativo. Ello debido a los resultados obtenidos en el Reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial y a los datos estadísticos obtenidos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Al respecto mencionan: “Entre el 2011 y 2016, el Perú ha retrocedido en infraestructura de caminos y ha mejorado muy levemente en infraestructura ferroviaria. Respecto a la infraestructura de caminos, mientras que el Perú retrocedió, el promedio latinoamericano mejoró” (IPE, 2017, párr.2).

Por otra parte, como bien se menciona en el informe del IPE (2017), los avances alcanzados en infraestructura terrestre dependen en gran medida del nivel de Gobierno encargado de su gestión.

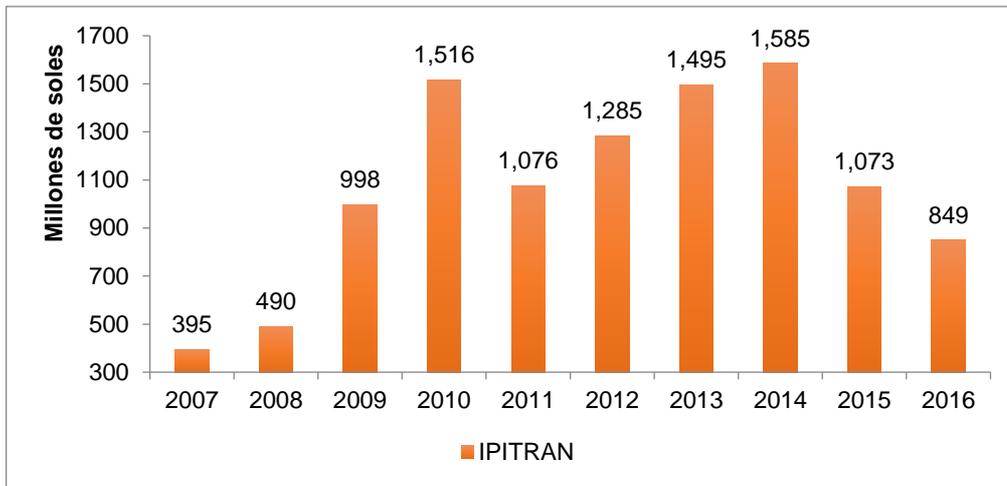
En el caso de Red Vial Nacional, el órgano responsable es el Gobierno Central. Como se puede observar en la figura 2.7, la Red Vial Nacional ha mejorado notablemente entre los años 2007-2016, ya que el porcentaje de vías pavimentadas pasó de 47% a 74%. Por otro lado, la Red Vial Departamental, a cargo de los Gobiernos Regionales, aún es muy precaria y las mejoras experimentadas han sido muy escasas. Evidencia de esto es la figura 2.8, en la cual se muestra que el porcentaje de vías pavimentadas únicamente creció cinco puntos porcentuales en 10 años (2007-2016) y aún permanecen sin pavimentar el 85% de ellos.

El IPE (2017) sostiene que entre los principales factores que impiden disminuir la brecha de infraestructura en el sector transporte se encuentran:

- a) La falta de un Plan Nacional de Infraestructura con soluciones a largo plazo.
- b) Reducido grupo de gestores públicos de calidad.
- c) Inadecuada formulación de proyectos, lo que explica la gran cantidad de obras paralizadas.
- d) Falta de coordinación gubernamental y atomización de proyectos.

Figura 3.6

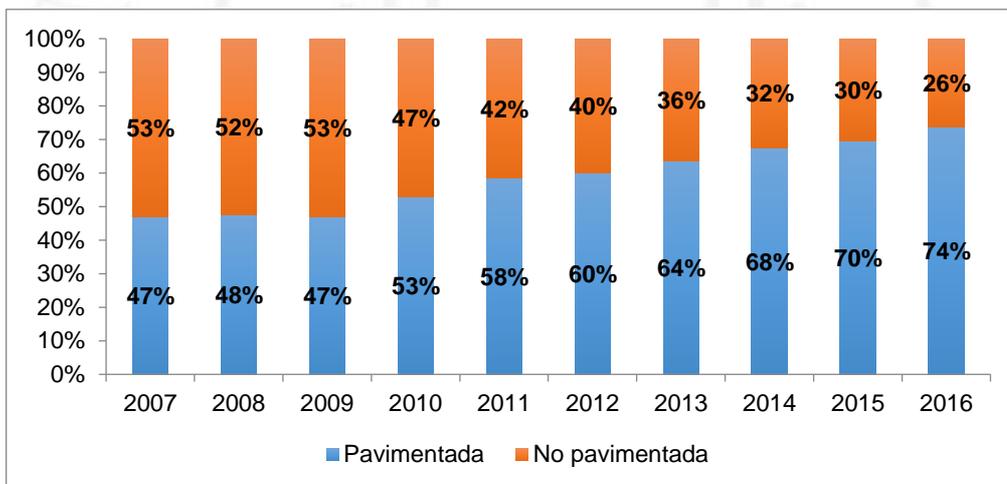
Evolución de la inversión pública en infraestructura de transporte



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

Figura 3.7

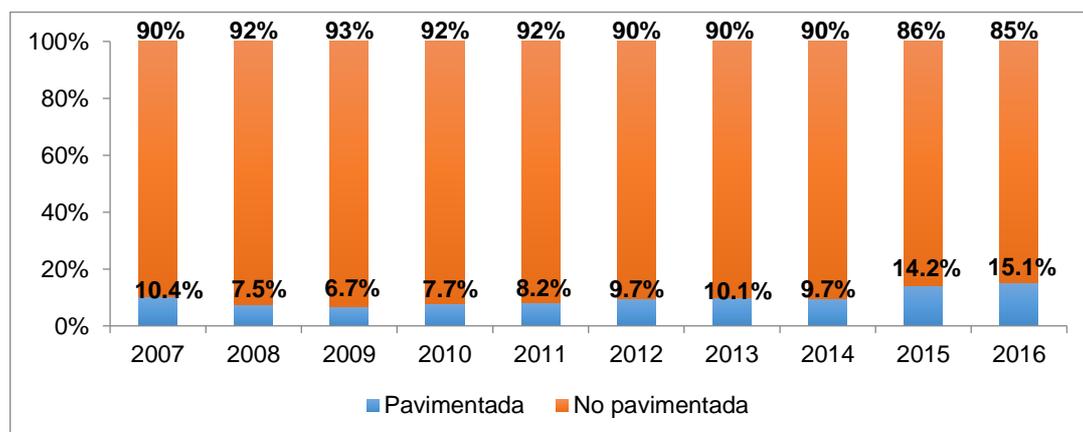
Red vial nacional 2007-2016



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)  
Elaboración Propia

Figura 3.8

Red vial departamental 2007-2016



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)  
Elaboración Propia

### Concentración

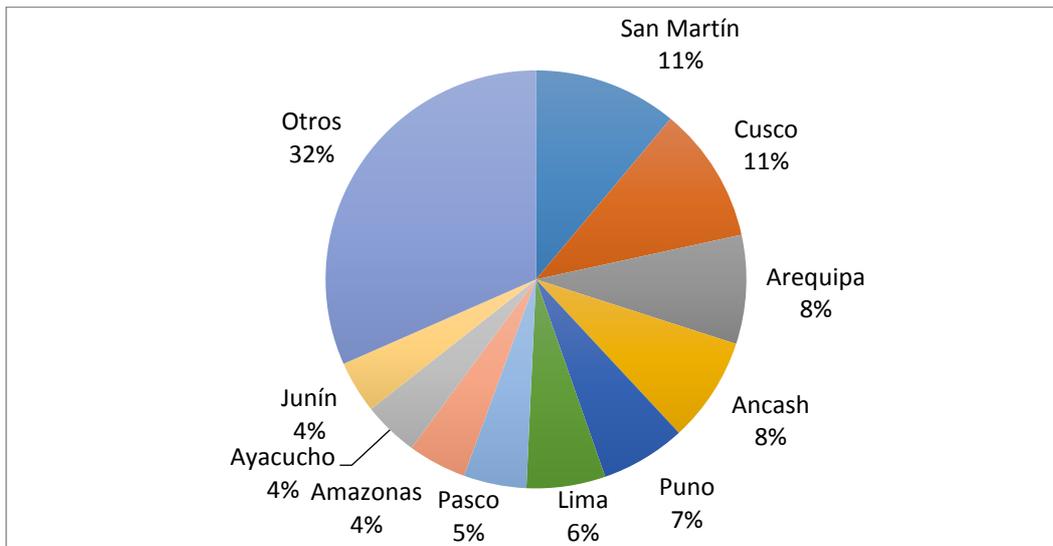
Los Gobiernos subnacionales toman en cuenta un grupo de criterios para la inversión en infraestructura de transporte. En el caso de los caminos departamentales, se encuentran criterios como: población beneficiada por el tramo, el nivel de pobreza, conectividad, transitabilidad, servicios de transporte, carga, flete, producción y turismo. Los criterios considerados para los caminos vecinales son: potencialidad, tráfico, número de centros poblados beneficiados, número de habitantes beneficiados, conectividad, nivel de pobreza y accesibilidad a servicios (MEF, 2012).

En la figura 2.9, se puede observar que 6 regiones (San Martín, Cusco, Arequipa, Ancash, Puno y Lima) concentran el 51% del total de inversión pública en infraestructura de transporte realizada entre los años 2007-2016, lo cual representa una suma de S/. 5,469 millones de soles. Asimismo, se observa que la distribución de la inversión tampoco es simétrica entre regiones, ya que más de la mitad de regiones (14) tan sólo representa el 32% de la inversión.

Adicionalmente, a pesar de que San Martín y Cusco han concentrado el mayor porcentaje de inversión en la infraestructura de transporte, al 2016, aún tienen un 83.2% y 86.2% de vías no pavimentadas. Mientras que Huánuco, la región con menor porcentaje de vías pavimentadas (7.4%), tan solo recibe el 2.3% de la inversión.

Figura 3.9

Concentración de la inversión pública en infraestructura de transporte 2007-2016



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)

Elaboración Propia

### 2.1.3. Infraestructura agrícola/irrigación

#### *Evolución*

Según el Censo Nacional Agropecuario del año 2012, la superficie agrícola bajo riego experimentó un crecimiento significativo durante los últimos 50 años, pasando de 1 016.3 miles de hectáreas en el año 1961, a las 2 579.9 miles de hectáreas en el 2012. Asimismo, en 1994, la superficie bajo riego representaba el 31.6% de la superficie agrícola total, mientras que el 2012 alcanzó el 36.2% (Censa Nacional Agropecuario, 2013).

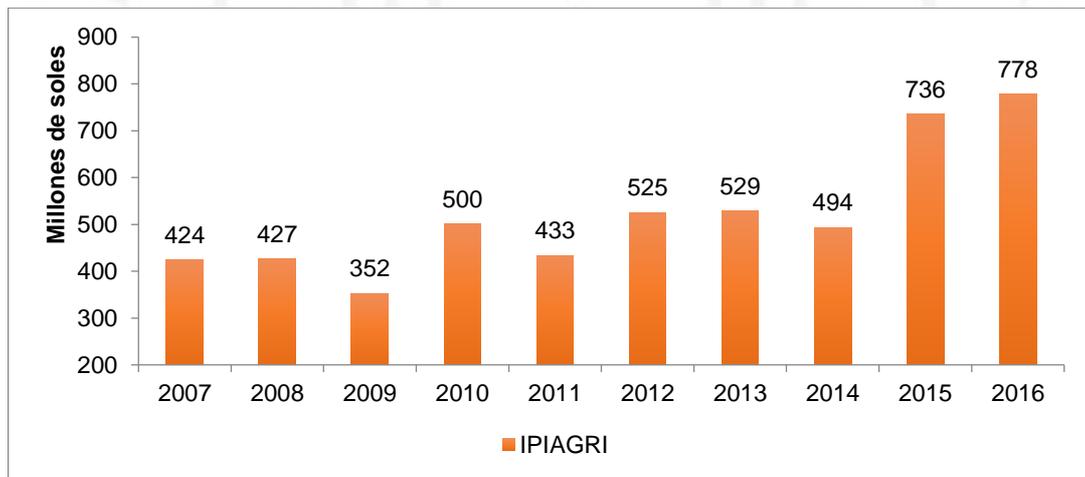
A pesar de esto, uno de los principales problemas que enfrenta el sector agrícola son las pérdidas de distribución del agua las cuales se estiman entre 15% y 20%, ocasionadas por la falta de revestimiento de canales. Pruebo de ello es que de 54, 527 km de canales evaluados en el año 2007; 46,241 o el 85% se encontraban sin revestir y únicamente el 15% se encontraban revestidos. Esto ha generado que la eficiencia del agua sea muy baja (aproximadamente de 35%). Además, cabe mencionar que del total de cultivos, sólo en el 12% se utilizan sistemas de riego como goteo, aspersión y exudación, mientras que el otro 88% restante hace uso del riego por gravedad (CENAGRO, 2013)

Como ya se mencionó anteriormente, la inversión pública en infraestructura agrícola busca principalmente “mejorar la infraestructura de riego existente, promover la tecnificación del riego a nivel parcelario, y brindar capacitación a las organizaciones de usuarios de agua de riego” (MINAGRI, 2006, párr.2).

En la figura 2.10, se muestra una tendencia creciente de la inversión en infraestructura realizada en este sector. Entre los años 2007-2016, la inversión experimentó un crecimiento promedio anual de 9.1% pasando de S/. 424 millones de soles en el 2007 a S/. 778 millones de soles en el 2016. Gran parte de este incremento se debe a los proyectos aprobados por el fondo Mi Riego, creado en el año 2011 para incrementar el acceso al agua. Entre el 2011 y el 2016, el fondo ha aprobado 482 proyectos de inversión destinados a la instalación, mejoramiento o recuperación de 3,494 kilómetros de canales y con los cuales se espera incrementar la capacidad de almacenamiento de agua a 361 millones de m<sup>3</sup> (MINAGRI, 2016).

Figura 3.10

Evolución de la inversión pública en infraestructura agrícola



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2018)  
Elaboración Propia

Si se observa la tendencia de la inversión pública en infraestructura de irrigación por regiones (Anexo 1- Figura IPIAGRI), se puede concluir que esta resulta muy heterogénea, ya que, decrece en regiones como Amazonas, Ancash, Huancavelica, Huánuco, Tacna y Tumbes, crece en Ica, La Libertad, Lima y Loreto, mientras que el resto de las regiones no presentan una tendencia marcada.

### *Concentración*

Uno de los criterios para la priorización de la inversión en proyectos de infraestructura de riego es el beneficio a la pequeña y mediana agricultura. Asimismo, la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2013) define otros criterios adicionales entre los que se encuentran:

- a) El número de familias beneficiarias.
- b) El número de hectáreas en proyectos de siembra y cosecha de agua, que incorporen sistemas de riego, nuevos y/o mejorados.
- c) Los niveles de pobreza y pobreza extrema del distrito donde se ubica el área de riego del proyecto.
- d) El compromiso suscrito por las autoridades locales, organizaciones comunales y pobladores para la sostenibilidad del proyecto.

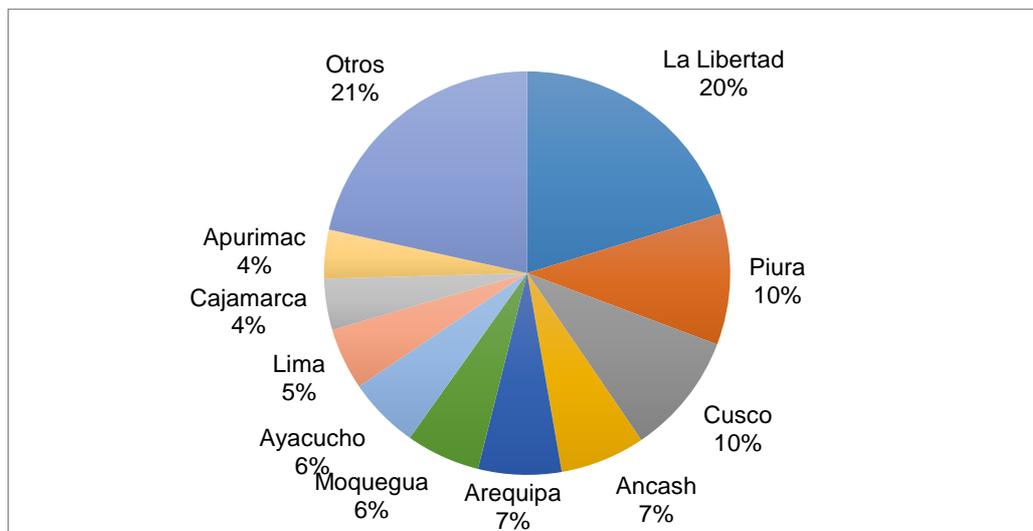
La figura 2.11 muestra que la inversión en infraestructura agrícola entre los años 2007-2016, se ha concentrado principalmente en tres regiones La Libertad, Piura y Cusco, las cuales reciben el 40% (S/. 2,100 millones) del total invertido. Sin embargo, la región de Cusco aún cuenta con un 76% de superficie agrícola en seco, mientras que sólo el 24% se encuentra bajo riego (CENAGRO, 2013).

Luego el siguiente 40% de la inversión corresponde a 7 regiones: Ancash, Arequipa, Moquegua, Ayacucho, Cajamarca, Lima y Apurímac. Mientras que el 20% restante se distribuye entre 14 regiones. Dentro de este 20% están incluidos los departamentos de Loreto, Madre de Dios y Ucayali, los cuales ocupan los últimos tres puestos en cuanto a distribución de inversión, debido a que sólo el 6% de sus suelos son aptos para cultivos anuales y permanentes por su ubicación geográfica (amazonía peruana).

Por lo tanto, se puede concluir que si bien la inversión en infraestructura agrícola ha mostrado una tendencia creciente durante el periodo de estudio, la distribución no ha sido equitativa, ya que se encuentra concentrada en un limitado número de regiones. Como consecuencia, el porcentaje de superficie en seco aún es considerablemente alto en regiones como Pasco (98.2%), Puno (96.5%), Huánuco (92.9%) y San Martín (90%), lo cuales son partícipes de montos muy bajos de inversión.

Figura 3.11

Concentración de la inversión pública en infraestructura agrícola 2007-2016



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

#### 2.1.4. Infraestructura de educación

##### *Evolución*

La inversión pública en infraestructura en el sector educativo se encuentra a cargo del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) como fue descrito líneas arriba. Como se puede observar en la figura 2.12, la inversión realizada en este sector ha mostrado una tendencia creciente, dando un gran salto a partir del 2012, que se incrementó en un 67% respecto al año anterior. Asimismo, en el año 2016, alcanzó su nivel máximo con una inversión de S/. 1,645 millones de soles.

En el año 2014, el INEI realizó el primer Censo de Infraestructura Educativa, el cual permitió conocer la situación y condiciones en las que esta se encontraba. Entre sus resultados, concluyen que:

Más de la mitad de las edificaciones eran altamente vulnerables frente a amenazas sísmicas, una tercera parte de los predios tenían algún tipo de problema con el saneamiento físico o legal, y más del 80% de los locales escolares rurales presentaban problemas de acceso a agua y saneamiento. En total, si juntamos todas las carencias encontradas, el 75% de las escuelas

públicas necesitaban ser reforzadas o incluso sustituidas (MINEDU, 2016, p. 4).

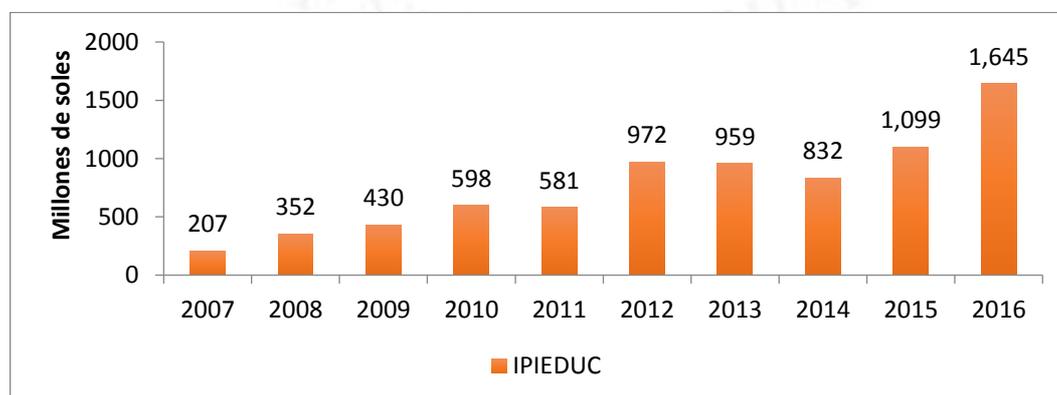
Frente a esta situación, el MINEDU decidió establecer algunas medidas que permitieran atender las necesidades de infraestructura educativa. Entre ellas se encuentran (MINEDU, 2016):

- a) La elaboración de un plan con criterios de priorización de acuerdo a las necesidades de infraestructura y seguridad de los alumnos considerados en el censo.
- b) Fortalecimiento del PRONIED para convertirla en una autoridad independiente y autónoma tanto en el aspecto administrativo como financiero.
- c) Incentivos y metas para que los Gobiernos regionales y locales incrementen la ejecución de su presupuesto en infraestructura educativa.
- d) Creación de un programa de mantenimiento con la finalidad de hacer sostenible la calidad de la infraestructura.

Como resultado, en el año 2014, se logró incrementar la ejecución del presupuesto a 99.6% monto superior al 75% alcanzando en el año anterior. Asimismo, la inversión pública en infraestructura en educación básica pasó de S/. 355 soles por alumno en el 2011 a S/. 725 en el año 2015, lo cual se ve reflejado en la figura 2.12 mediante el incremento de la inversión en el sector educativo, la cual registró una tasa de crecimiento promedio anual de 21.1% (MINEDU, 2016).

Figura 3.12

Evolución de la inversión pública en infraestructura de educación 2007-2016



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

En el Anexo 1 (Figura IPIEDUC), se muestra la tendencia de la inversión pública en infraestructura de educación a nivel regional. De las 24 regiones consideradas en esta investigación, únicamente 3 muestran una tendencia decreciente (Ancash, Ica y Tacna) entre los años 2007-2016, 19 presentan una tendencia creciente y 2 no muestran tendencia. Por lo tanto, en términos generales, se puede afirmar que la inversión realizada en el sector educativo se encuentra en crecimiento y se espera que continúe aumentando para cubrir la elevada brecha de infraestructura.

### *Concentración*

El Plan Nacional de Infraestructura Educativa ha puesto especial énfasis en la inversión en las zonas rurales del Perú debido a que son las que cuentan con infraestructura educativa en peores condiciones. Adicionalmente, en el año 2016, se establecieron cinco criterios de priorización para la inversión en obras educativas (MINEDU, 2016, párr.3):

- 1) Proyectos de Inversión Pública (PIP) de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales con los que se suscribieron Convenios para la Transferencia de Recursos en los años fiscales anteriores y se encuentran en etapa de ejecución.
- 2) PIP de los Gobiernos Regionales y Locales con los que se establecieron Convenios para la Transferencia de Recursos en los años fiscales anteriores que cuenten con Expediente Técnico culminado y aprobado, así como con el registro del Informe de Consistencia del Estudio Definitivo o Expediente Técnico Detallado de Proyecto de Inversión Pública Viable (Formato SNIP – 15), en el Banco de Proyectos.
- 3) PIP que cuenten con Convenios para la Transferencia de Recursos en los años fiscales anteriores, declaratoria de viabilidad (estado activo) y no cuenten con Expediente Técnico.
- 4) PIP sin Convenio y con Expediente Técnico culminado, aprobado y con el registro en el Banco de Proyectos del Informe de Consistencia del Estudio Definitivo o Expediente Técnico Detallado de Proyecto de Inversión

Pública Viable (Formato SNIP – 15); sobre los cuales se aplicarán subcriterios.

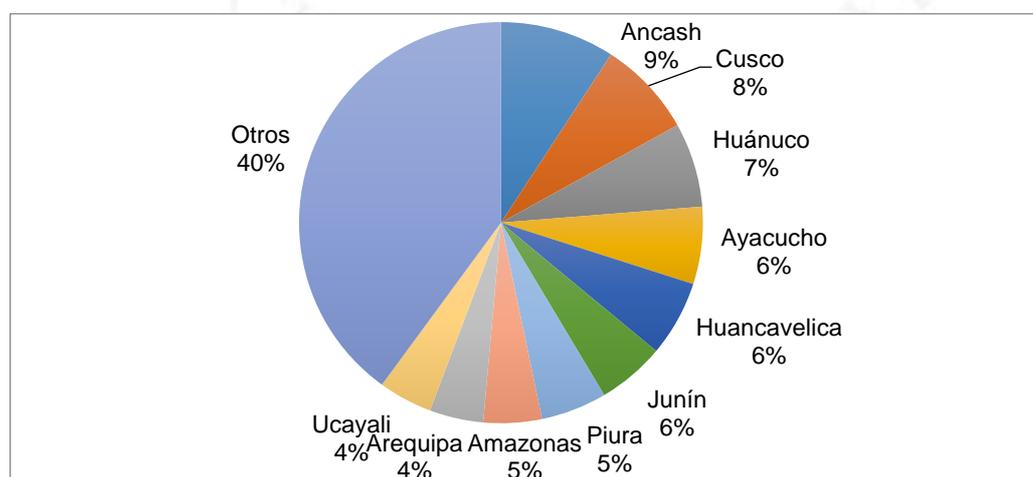
- 5) Declaratoria de viabilidad (estado activo). En estos casos, la transferencia de recursos se efectúa sólo para financiar el estudio definitivo o expediente técnico hasta por el cien por ciento (100%) del valor total pactado para dicho estudio.

A diferencia de la inversión pública en infraestructura eléctrica, de transporte e irrigación, la inversión en infraestructura educativa no se encuentra tan concentrada en un pequeño grupo de regiones. Esto se evidencia en la Figura 2.13 en el que se observa que las tres regiones que reciben mayores recursos (Ancash, Cusco y Huánuco) representan el 24% del total invertido, mientras que en el caso de la inversión en irrigación las tres primeras regiones concentran el 40%.

Sin embargo, resulta preocupante que algunas de las regiones que cuentan con menor porcentaje de locales escolares con los tres servicios básicos (Figura 2.14), como es el caso de las regiones de Loreto (7%), Madre de Dios (20%), San Martín (27%), Puno (28%) y Cajamarca (28%), no se encuentren entre las 10 regiones que mayor inversión en infraestructura educativa se destina, ya que son justamente estas regiones las que requieren mayores recursos para cerrar las brechas de infraestructura. Además, resulta contradictorio que la región de Huánuco, recibiendo el 7% de la inversión, sólo cuente con el 26% de locales escolares con los tres servicios básicos.

Figura 3.13

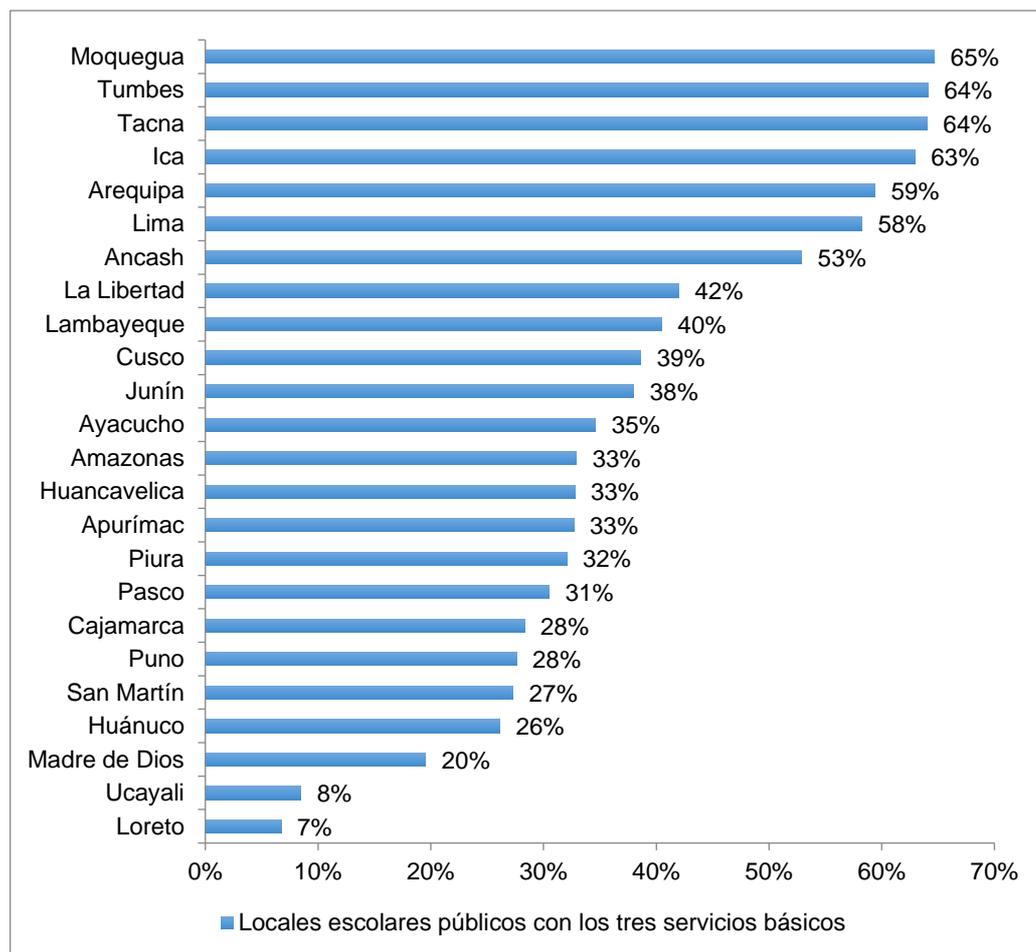
Concentración de la inversión pública en infraestructura educativa 2007-2016



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018). Elaboración Propia

Figura 3.14

Locales escolares públicos con los tres servicios básicos 2007-2016



Fuente: INEI (2016)

Elaboración Propia

### 2.1.5. Infraestructura de saneamiento

#### *Evolución*

De acuerdo a las estadísticas del INEI (2016), en los últimos años, el sector saneamiento en el Perú no ha experimentado grandes avances respecto al abastecimiento de agua. Aún existen 10 millones 359 mil 700 peruanos (32.9%) que no tienen acceso al agua potable, de los cuales el 19% se abastecen de agua proveniente de la red pública y el 13.9% restante consumen el agua proveniente de las lluvias, manantiales, ríos entre otras fuentes.

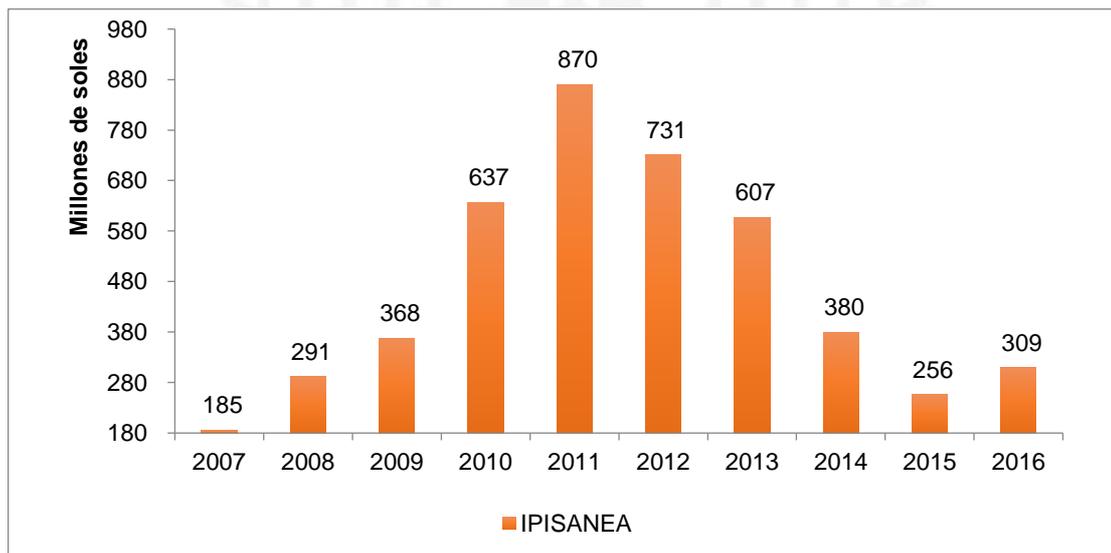
Asimismo, contrariamente a lo que se esperaría, la inversión pública en infraestructura de saneamiento ha mostrado una tendencia decreciente a partir del año 2011 (-16% promedio anual), como se muestra en la figura 2.15.

En el estudio que realiza el IPE (2005), se menciona que uno de los grandes problemas que enfrenta el sector es la inadecuada gestión operacional y financiera de las empresas de saneamiento o las EPS, las cuales son manejadas por los Gobiernos locales. Muchas de estas empresas se encuentran en quiebra, debido al mal manejo que se les ha dado, lo cual ha repercutido en gran medida la inversión realizada en este sector:

Todo ello ha llevado a que no se tengan recursos suficientes para realizar las inversiones en mantenimiento necesarias, con lo cual el deterioro de la infraestructura es inevitable. Asimismo, se debe considerar que en los últimos años el nivel de las inversiones en el sector, determinado en gran medida por la voluntad política del Gobierno central, se ha reducido a una tercera parte de lo que fue a fines de la década pasada, limitando así la expansión de la cobertura (IPE, 2005, p. 91)

Figura 3.15

Evolución de la inversión pública en infraestructura de saneamiento 2007-2016



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

Al observar la evolución de la inversión a nivel regional, presente en el Anexo 1 (Figura IPISANEA) se puede afirmar que es muy heterogénea entre regiones. De las 24

regiones, sólo 5 de ellas presentan una tendencia creciente (Apurímac, Cusco, Huánuco, Ica y Pasco), 9 tendencia decreciente (Ancash, Junín, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Piura y Puno), mientras que el resto no presentan una tendencia marcada. Esta desigualdad refleja los diversos niveles de calidad del servicio y eficiencia en la gestión de las EPS.

### *Concentración*

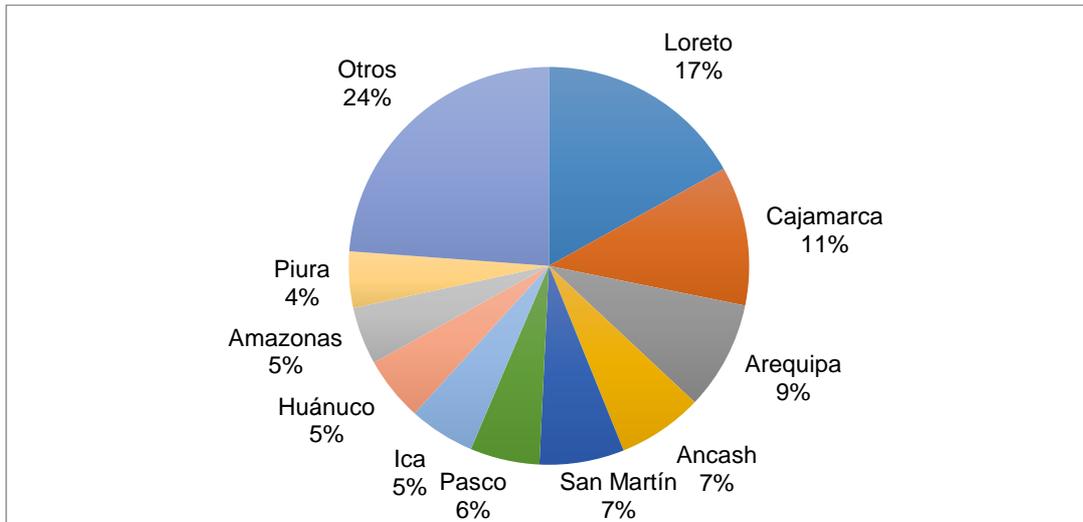
El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2017) utiliza 4 criterios para priorizar los proyectos de inversión pública en infraestructura de saneamiento:

- a) Criterio de inclusión social: Distritos con mayor nivel de pobreza y mayor población alejada y vulnerable.
- b) Criterio de asignación eficiente: Proyectos orientados al incremento de cobertura, reducción de brechas y que solucionen problemas críticos de calidad del servicio.
- c) Criterio de capacidad presupuestal: Prioridad a los proyectos que propongan el cofinanciamiento, y en cuanto al ámbito rural, a proyectos de entidades con bajo presupuesto para inversiones.
- d) Criterio de universalidad: Prioridad a proyectos cuyo ámbito de intervención no haya recibido transferencias en los últimos dos años.

Como se evidencia en la figura 2.16, la inversión pública en infraestructura de saneamiento entre los años 2007-2016, se ha concentrado principalmente en 5 regiones: Loreto, Cajamarca, Arequipa, Ancash y San Martín, las cuales en conjunto representa el 51% del monto total invertido. El siguiente 25% se distribuye en las regiones de: Pasco, Ica, Huánuco, Amazonas y Piura. Finalmente, el 24% restante, es destinado a las 14 regiones que no aparecen en el gráfico. Esto demuestra que la concentración de la inversión es bastante elevada en el sector. Asimismo, a pesar de que Loreto y Cajamarca son las regiones que mayor inversión reciben, el porcentaje de su población con acceso a agua potable aún se encuentra muy por debajo del promedio nacional (63.6%), siendo el de Loreto 44.2% y el de Cajamarca 24.6% (Figura 2.17).

Figura 3.16

Concentración de la inversión pública en infraestructura de saneamiento 2007-2016

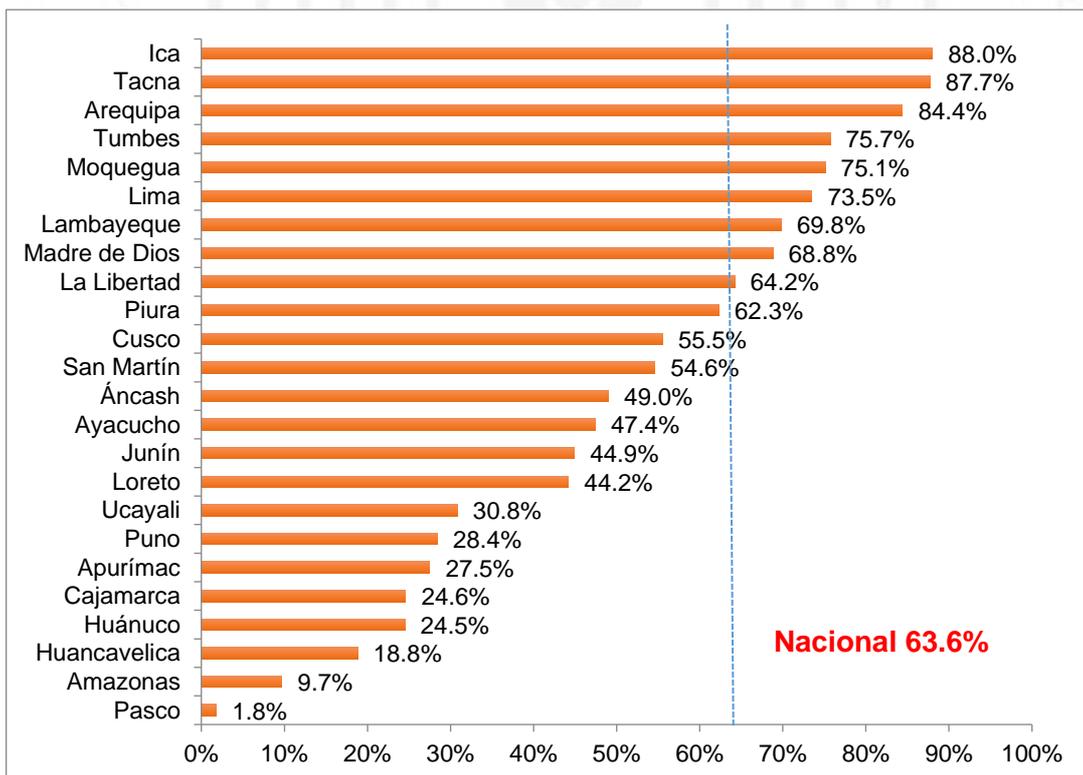


Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)

Elaboración Propia

Figura 3.17

Población que accede a agua potable por departamento, 2015



Fuente: INEI- Encuesta Nacional de Hogares (2016)

Elaboración Propia

## 2.1.6. Infraestructura de salud

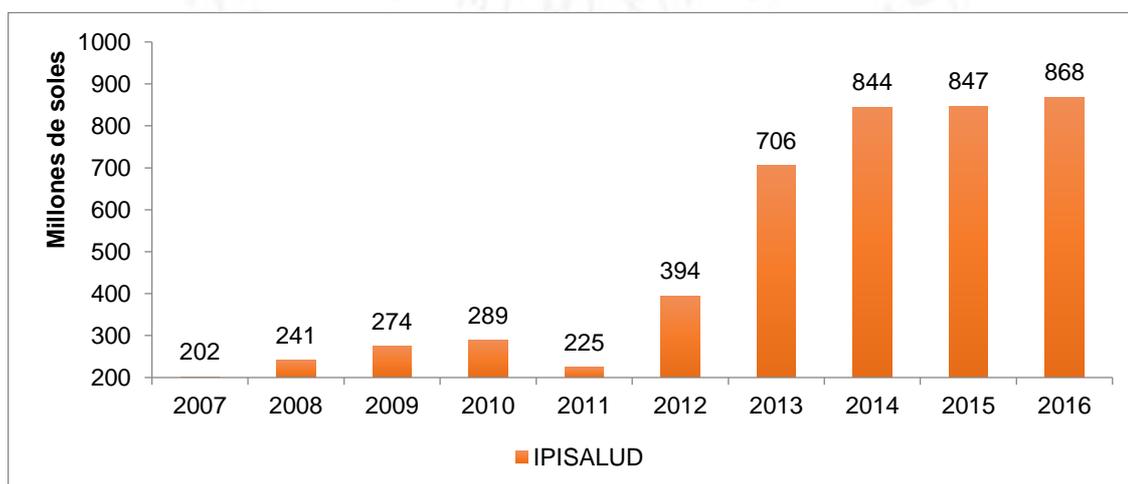
### *Evolución*

La figura 2.18 muestra que la inversión pública en infraestructura de salud se cuadruplicó entre los años 2007-2016, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de 21.4%. Según el Ministerio de Salud (MINSA, 2016), durante el periodo 2011-2016, se construyeron y equiparon 168 establecimientos de salud incluidos los nuevos, remodelados y terminados. Además, durante el 2016, se pusieron en marcha 265 establecimientos de salud adicionales, los cuales se espera que terminen de ser ejecutados en el 2021. A pesar del incremento de la inversión, “más de 12 mil establecimientos de salud en el Perú no cuenta con un adecuado equipamiento y cerca de mil de estos tienen una infraestructura obsoleta que debería ser cambiada por completo” (“Doce mil centros de salud en Perú están mal equipados”, 2016, párr.2).

Adicionalmente, en el 2012, se estableció el “Listado Nacional de Establecimientos Estratégicos en el marco de las Redes de Servicios de Salud” mediante la Resolución Ministerial N° 632-2012/MINSA. La lista está compuesta por 748 Establecimientos de Salud. El objetivo de esta es fortalecer o convertir en hospitales estos establecimientos, mediante un plan de inversiones. Es por ello que a partir del 2013, se comenzaron a elaborar 108 estudios de pre-inversión correspondientes a los hospitales provinciales (MINSA, 2016).

Figura 3.18

Evolución de la inversión pública en infraestructura de salud



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

En el Anexo 1 (Figura IPISALUD), se presenta la evolución de la inversión pública en infraestructura de salud a nivel regional. Esta ha mostrado un comportamiento creciente en 8 regiones (Huánuco, Junín, Lima, Loreto, Moquegua, Pasco, San Martín y Ucayali), decreciente en 3 (La Libertad, Lambayeque, Madre de Dios y Tacna), y relativamente constante en las 13 restantes.

### *Concentración*

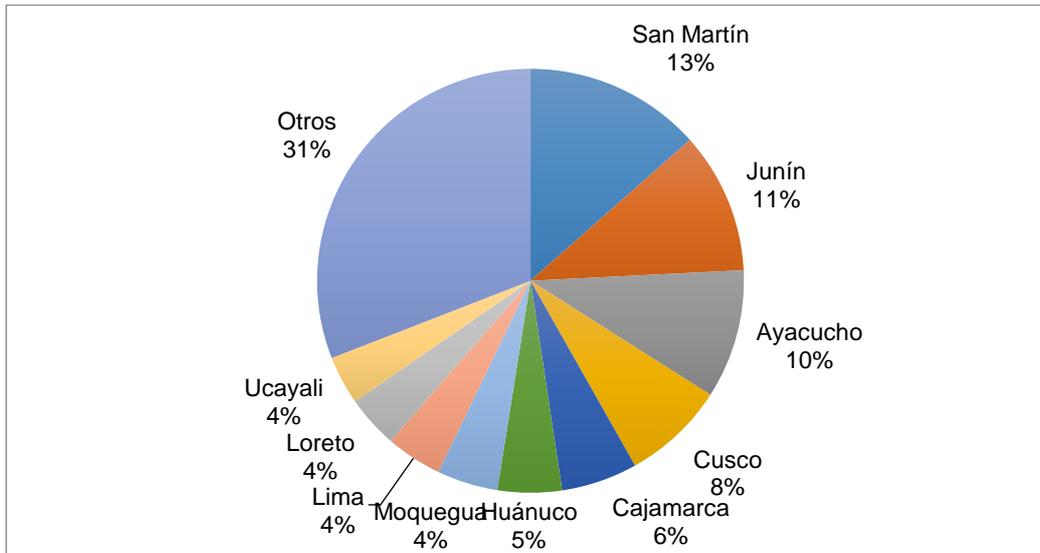
El MINSA (2016) toma en cuenta tres tipos de criterios para la priorización de la inversión realizada en el sector salud:

- a) Criterio estratégico: Se priorizan las inversiones según las brechas identificadas en cuanto a demanda y oferta y a las necesidades del sector.
- b) Criterio normativo: De acuerdo con el numeral 5.2 del artículo 5 Directiva N° 001-2017-EF/63.01 emitida por el MEF, se le dará prioridad a los proyectos que tengan mayor nivel de avance para asegurar la continuidad.
- c) Criterio de oportunidad: Este criterio hace referencia a la viabilidad de la inversión, considerando aspectos como el saneamiento del terreno donde se encuentra el establecimiento de salud, debido a que es considerado como un factor limitante para la inversión.

En la figura 2.19 se muestra cómo se ha concentrado la inversión en infraestructura de salud entre las regiones del Perú entre los años 2007-2016. Se observa que el 48% de la inversión se concentra en 5 regiones (San Martín, Junín, Ayacucho, Cusco y Cajamarca). Luego, el 21% lo reciben las regiones de Huánuco, Moquegua, Lima, Loreto y Ucayali, mientras que el 31% restantes es distribuido entre los 14 departamentos restantes. Esto pone de manifiesto que la distribución de la inversión entre las regiones del Perú no es equitativa y que es necesario verificar si se están cumpliendo con los criterios de priorización, debido a que regiones como Madre de Dios, Tacna y Puno aún tienen elevadas brechas de infraestructura en el sector salud y son las que menos inversión reciben.

Figura 3.19

Concentración de la inversión pública en infraestructura de salud 2007-2016



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018)  
Elaboración Propia

### 2.1.7. La disparidad entre regiones: Casos extremos

Como se ha podido constatar con las estadísticas mencionadas anteriormente, existe una gran concentración de la inversión pública en infraestructura en un grupo reducido de regiones, generando diferencias significativas en el desarrollo de las mismas.

Asimismo, al agrupar las regiones que más inversión han realizado (Grupo A) y las que menos inversión registran (Grupo B), se observa que estas comparten características en común (económicas, geográficas, sociales, entre otras).

#### a) Grupo A: Ancash, Arequipa y Cusco

Estas regiones, en promedio, son las que mayor inversión pública en infraestructura han registrado en los distintos sectores descritos anteriormente. Por ejemplo, en el sector transporte, estas tres regiones concentran el 27% de la inversión total, en educación, 21%, y en el sector agrícola, 24%.

Una característica importante que guardan en común estas tres regiones es que la minería y/o hidrocarburos son sus principales actividades económicas. Es así, que no resulta sorprendente que entre los años 2008-2017, Cusco, Ancash y Arequipa hayan sido las regiones que mayores transferencias de canon, sobrecanon y regalías

recibieron, concentrando el 48.9% del total. (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía, 2018).

Este es uno de los principales motivos por los que estas tres regiones a su vez registran los niveles más altos de inversión pública en infraestructura, ya que cuentan con elevados recursos adicionales para impulsar el desarrollo de nuevos proyectos.

A pesar de esto, en el caso de Cusco, por ejemplo, si bien registra elevados niveles de inversión en transporte, aún cuenta con un 86.2% de vías departamentales no pavimentadas. En el caso de Ancash, si bien se encuentra entre las 5 regiones que mayor inversión en saneamiento registra, más del 50% de su población no tiene acceso a agua potable.

Por lo tanto, se puede concluir que, el registrar mayores niveles de inversión pública en infraestructura, no necesariamente se traduce en mejores condiciones, ya que, muchas veces, la inversión resulta ineficiente debido a un mal diseño e implementación del proyecto. En otros casos, esto se debe a una inadecuada asignación de los recursos, al no tomar en cuenta los criterios de priorización, llevando a cabo proyectos que no benefician a las zonas más necesitadas. Finalmente, este resultado podría indicar que aún hace falta continuar invirtiendo en proyectos de infraestructura que permitan incrementar el nivel de vida de la población y tengan una elevada rentabilidad social.

#### **b) Grupo B: Ucayali, Loreto y Madre de Dios**

Estas regiones son las que, en promedio, han registrado menores niveles de inversión pública en infraestructura, siendo a su vez, las que mayores necesidades tienen.

En el caso de Ucayali, por ejemplo, es una de las 10 regiones con menor coeficiente de electrificación, sin embargo, tan sólo recibe el 1.3% de la inversión pública en infraestructura eléctrica. En el sector educativo, Loreto y Madre de Dios son dos de las regiones con menor porcentaje de locales escolares públicos con los tres servicios básicos, con 7% y 20%, respectivamente. Sin embargo, la inversión en infraestructura educativa se encuentra concentrada en regiones como Ancash y Cusco, las cuales registran indicadores de educación más elevados con un 53% y 39% de locales escolares públicos con los tres servicios básicos, respectivamente. En el sector saneamiento, la región de Ucayali cuenta únicamente con el 30.8% de su población con

acceso a agua potable, sin embargo, recibe niveles muy bajos de inversión; mientras que, en el caso de Loreto, si bien representa el 17% del total invertido en infraestructura de saneamiento, más del 50% de su población no cuenta con acceso a agua potable.

Una de las características que guardan en común estas tres regiones, aparte de registrar bajos niveles de inversión pública en infraestructura, es la ubicación. Loreto, Madre de Dios y Ucayali se encuentran en la selva peruana, región en la cual, las políticas públicas para incrementar el bienestar de la población son muy escasas.

Asimismo, estas tres regiones se caracterizaron por ocupar los últimos puestos en el Ranking de Progreso Social Regional elaborado por Centrum Católica en el año 2016, el cual clasifica las regiones del Perú, de acuerdo a su capacidad de transformar el crecimiento económico en mejores resultados sociales y ambientales. Este índice utiliza indicadores sociales y ambientales que miden el nivel del bienestar de la población. Ucayali se ubicó en el último lugar con 39.4 puntos, antecedida por Loreto con 39.51 y Madre de Dios con 43.88 puntos, ubicándose todas en la categoría “Muy bajo” de progreso social (Centrum Católica, 2016).

En opinión de Fernando D’Alesio, director de Centrum, este resultado se debe a que en estas regiones tanto las necesidades básicas de la población (servicios de agua, desagüe, luz, casa, entre otros) como las oportunidades (de educación, empleo, seguridad social, entre otros) son más bajas en comparación a otras regiones (“Ucayalí, Madre de Dios y Amazonas son las regiones con más bajo desarrollo social”, 2016, párr.2).

Otro aspecto que guardan en común dos de estas regiones (Madre de Dios y Ucayali) es la existencia de la minería ilegal como actividad económica, la cual, si bien genera elevados ingresos, perjudica en gran medida el medio ambiente y no ha logrado incrementar la calidad de vida de la población. Prueba de ello es que estas regiones se ubicaron en los últimos puestos en el componente “fundamentos del bienestar” del Índice de Progreso Social mencionado anteriormente. Este componente mide si existen los elementos indispensables para que para que las personas puedan incrementar su bienestar, el cual, de acuerdo a ranking, se logra teniendo acceso a educación de calidad, a información y conocimiento para la toma de decisiones; si existen las condiciones requeridas para vivir una vida saludable y si la relación con el manejo de los recursos medioambientales es sostenible (Centrum Católica, 2016).

Como se ha podido constatar en esta sección, existe una gran disparidad entre los grupos de regiones A y B en cuanto a distribución del gasto público. Asimismo, se ha observado que las regiones pertenecientes a estos grupos guardan características en común que explican gran parte del desarrollo experimentado por las mismas. En el caso del grupo A, está caracterizado por recibir los mayores montos por concepto de canon, sobre canon y regalías, debido a la presencia de la minería y sector hidrocarburos; mientras que el grupo B se caracteriza por recibir los menores niveles de inversión, estar ubicado en la selva, con escasas políticas públicas, niveles muy bajos de progreso social y la presencia de la minería ilegal.

A pesar de esto, no es posible afirmar que la única solución para disminuir estas desigualdades e incrementar el bienestar de la población sea aumentar las transferencias a las regiones que menos reciben, ya que, como se ha podido observar en el caso de Ancash y Cusco, si bien son regiones que mayor inversión pública en infraestructura registran en determinados sectores, esto no necesariamente se ha traducido en un incremento del bienestar social y mayor acceso a los servicios básicos. Por lo tanto, resultante importante que las decisiones de inversión se realicen de manera estratégica y que la ejecución de los proyectos de inversión sea eficiente, con el fin de generar un verdadero impacto en la calidad de vida de la población.

## **2.2. Brecha de infraestructura**

La brecha de infraestructura puede ser entendida como una escasez de la misma. Perroti y Sánchez (2011), en su estudio “La brecha de Infraestructura en América Latina y el Caribe” identifican dos tipos de brechas:

- a) Brecha en dimensión Horizontal: La cual surge cuando se relaciona con un determinado objetivo. Por ejemplo, la brecha entre países y respecto a un nivel de cobertura específico.
- b) Brecha en dimensión Vertical: Surgida a partir de factores propios o internos del país o región. Este tipo de brecha se entiende como las diferencias entre la evolución de la oferta y demanda de infraestructura dentro del ámbito geográfico.

En el año 2015, la Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional (AFIN) publicó el Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025 en el Perú. En él se

realizó una estimación de la brecha horizontal de infraestructura para el periodo mencionado, llegando a la conclusión de que esta alcanzaría un monto de US\$ 159,549 millones de dólares. Asimismo, la estimación tiene como meta en el largo plazo “alcanzar al más cercano entre los promedios de una muestra de países asiáticos y el promedio de los países integrantes de la OECD” (Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional, 2015, párr.1).

Los autores mencionan que este monto sólo toma en cuenta aspectos de acceso y mantenimiento de nueva infraestructura, mas no de la ya existente. Asimismo, la brecha fue desagregada por sectores como se puede observar en la tabla a continuación.

Tabla 3.1

Brecha según tipo de infraestructura, 2016-2025 (Millones de dólares americanos)

<b>Tipo de Infraestructura</b>		<b>Brecha (USD)</b>
<b>Agua y Saneamiento</b>		<b>12,252</b>
1.	Acceso a Agua Potable	2,629
2.	Acceso a Saneamiento	9,623
<b>Telecomunicaciones</b>		<b>27,036</b>
3.	Suscriptores a telefonía móvil	6,884
4.	Suscriptores de banda ancha	20,151
<b>Transporte</b>		<b>57,499</b>
5.	Kilómetros de vía férrea	16,983
6.	Kilómetros de vía pavimentada	31,850
7.	Aeropuertos	2,378
8.	Puertos	6,287
<b>Energía</b>		<b>30,775</b>
9.	Electricidad	30,775
<b>Salud</b>		<b>18,944</b>
10.	Camas de Hospital	18,944
<b>Educación</b>		<b>4,568</b>
11.	Matrícula Inicial	1,621
12.	Matrícula Primaria	274
13.	Matrícula Secundaria	2,672
<b>Hidráulica</b>		<b>8,476</b>
14.	Tierra Irrigada	8,476
<b>Total</b>		<b>159,549</b>

Fuente: Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional. (2015)  
Elaboración Propia

Como se puede observar, la brecha de infraestructura más alta se presenta en el sector transporte (US\$ 57 499 millones de dólares), siendo los kilómetros de vía pavimentada o, en otras palabras, las carreteras, la más elevada al representar el 20% de la brecha total. Esto resulta realmente preocupante, debido a la importancia que estas representan para el desarrollo de la economía y la población:

Las carreteras son el medio de conectividad más importante en nuestro país. Además de su función primaria de permitir el traslado de las personas, son un activo utilizado tanto por el sector público como el privado para reducir los costos de transacción, sobre todo para los mercados regionales, que gracias a ellas consiguen una mayor integración con los centros económicos de la costa. Así, en conjunto, la economía está mejor si cuenta con más carreteras y estas son de calidad. (ComexPerú, 2016, párr.2)

Una de las principales limitaciones para el desarrollo de la infraestructura que destacan los autores del documento es la carencia de un Plan Nacional de Infraestructura que vaya acorde con los objetivos de crecimiento económico del país e integre todos los sectores de la economía. El diseño e implementación de este deberá estar a cargo del Gobierno peruano y será fundamental mejorar la inversión y cerrar las brechas de infraestructura.

Por otra parte, los autores de este Plan sostienen que, para lograr cerrar la brecha total, sería necesario realizar una inversión promedio anual del 8.27% del PBI, que, traducido en dólares, representaría aproximadamente 15,955 millones por año (Perú Opportunity Fund, 2011).

Asimismo, en el Marco Macroeconómico Multianual (MEF, 2017) , se menciona que uno de los lineamientos de política económica para alcanzar un crecimiento sostenible de 5% de la economía peruana, es el de reducir las brechas de infraestructura, debido a actualmente, esta se eleva a US\$ 69 mil millones de dólares en seis de los sectores más importantes en el país: Transportes, Vivienda, Educación, Salud, Agricultura e Interior. Para ello se han planteado ciertas metas como, planificar las inversiones a nivel de Gobierno regional y local, establecer un nuevo sistema que reemplace al de Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y destrabar una serie de

proyectos estratégicos que representan US\$ 18 mil millones (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017).

Otra de las grandes trabas para el cierre de la brecha de infraestructura, a parte de la falta de un Plan Nacional de Infraestructura, es la institucionalidad. Como fue mencionado en el Marco Teórico, durante el periodo de estudio, el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) estaba encargado de regular los proyectos de inversión pública (PIP). Sin embargo, muchas fueron las críticas que se le realizaron a este sistema, considerándolo como un obstáculo al desarrollo de proyectos de inversión.

Uno de los principales problemas de este sistema radicaba en que todas las propuestas de inversión (incluyendo las de optimización, rehabilitación y reposición) debían pasar por un proceso extenso antes de su aprobación. Asimismo, el MEF intervenía en cada etapa del proceso (incluso en la formulación y evaluación), asumiendo y centralizando la mayor parte de la responsabilidad e incrementando aún más el tiempo de aprobación.

Otra de las críticas a este sistema radicaba en la cantidad de filtros y reglas por las que tenían que pasar los proyectos antes de ser aprobados, entre ellos estudios de prefactibilidad y factibilidad, cálculos de rentabilidad, entre otros. Todos ellos, en opinión de muchos, con el objetivo de limitar el gasto público e incrementar el superavit fiscal.

Todas esto ha generado la formulación de proyectos que no han logrado cerrar las brechas de acceso a servicios de la población e incrementar su nivel de vida. Por el contrario, se han llevado a cabo proyectos con muy bajo impacto social, y en otros casos, los proyectos estratégicos se han estancado en alguna etapa del proceso.

Por este motivo, como se mencionó anteriormente, una de las metas planteadas en el Marco Macroeconómico Mundial 2017, fue la de reemplazar el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) por uno más eficiente que permita agilizar el desarrollo de proyectos de inversión. Razón por la cual se crea Invierte Perú en el año 2017, con el objetivo de destrabar las inversiones y contribuir con el cierre de la brecha de infraestructura.

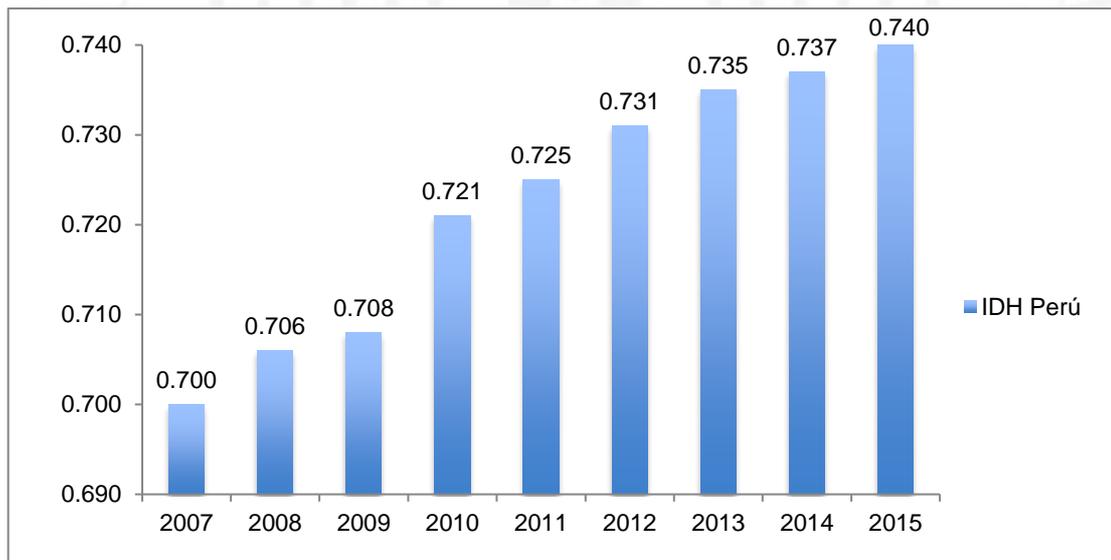
### 2.3. Evolución del Índice de Desarrollo Humano y sus componentes

Según el último Informe sobre Desarrollo Humano publicado por el PNUD (2016), el Perú ocupa el puesto 87 de 188 países respecto al Índice de Desarrollo Humano, situándose dentro del grupo de Desarrollo Humano alto. El Perú subió dos posiciones respecto al año 2014, en el que se encontraba en el puesto 89. Esto se debió al incremento de 0.003 en el IDH. Asimismo, como se muestra en la figura 1.3, la evolución del IDH presenta una tendencia creciente desde el año 2007 al 2015, logrando un crecimiento de 5.71% durante este periodo. A pesar de esto, el valor del IDH en el Perú (0.740) aún se encuentra ligeramente por debajo del promedio de América Latina y el Caribe (0.748).

Por otra parte, cuando se ajusta el IDH al factor de desigualdad, este valor baja a 0.58, es decir se genera una pérdida total de 21.6% en desarrollo humano (PNUD, 2016). Esto evidencia que el problema de desigualdad afecta en gran medida el bienestar de la población.

Figura 3.20

Índice de Desarrollo Humano en el Perú, 2007-2015



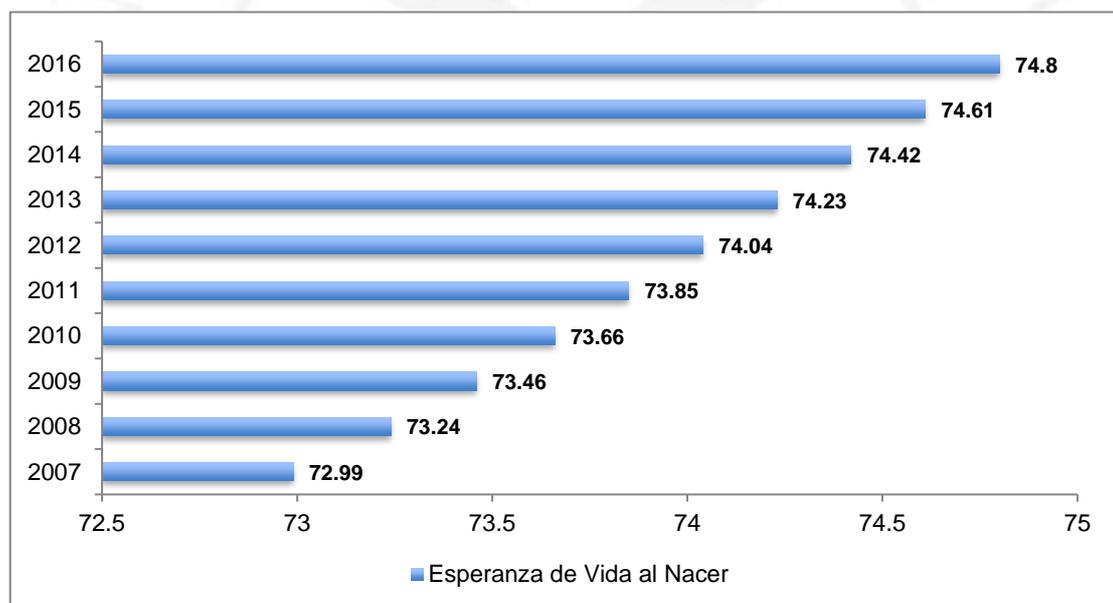
Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2016)  
Elaboración Propia

Como resulta lógico, la tendencia creciente del IDH a nivel nacional se debe a un mejor desempeño de sus componentes. En el caso de la Esperanza de Vida al Nacer, se observa que pasó de 72.99 en el año 2007 a 74.8 en el año 2016, lo cual significa que

las condiciones han mejorado y actualmente, se ha incrementado la expectativa de vida (ver Figura 1.4). En el caso de los indicadores de educación, como se muestra en las Figuras 1.5 y 1.6, tanto los años de estudio alcanzados por la población de 25 y más años de edad, así como el porcentaje de la población con educación secundaria completa muestran una tendencia similar y creciente. En el caso de los años de estudios, estos pasaron de 9.59 a 9.92 y el porcentaje de población con educación secundaria completa se incrementó de 53.4% en el 2007 a 60.7% en el 2016. Finalmente, el componente ingreso real familiar per cápita mensual, expresado en soles constantes del año 2016 para eliminar el efecto precio, también muestra una tendencia al alza como se puede observar en la Figura 1.7, pasando de 742 soles en el 2007 a 947 en el año 2016. La mejora de estos componentes, han permitido que el índice también refleje un mejor desempeño a nivel nacional.

Figura 3.21

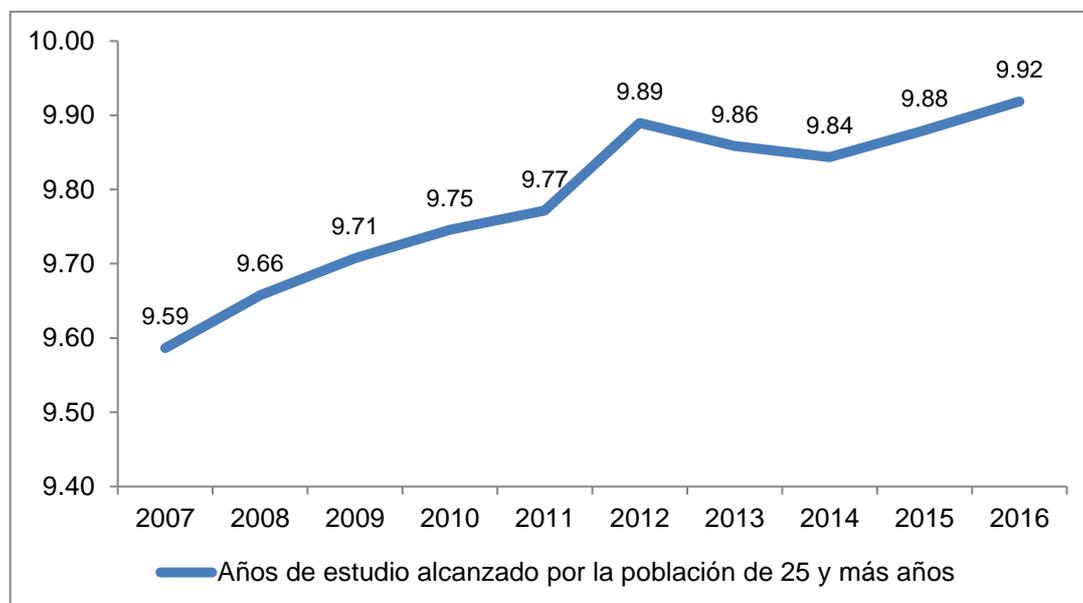
Esperanza de vida al nacer, 2007-2016



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2016)  
Elaboración Propia

Figura 3.22

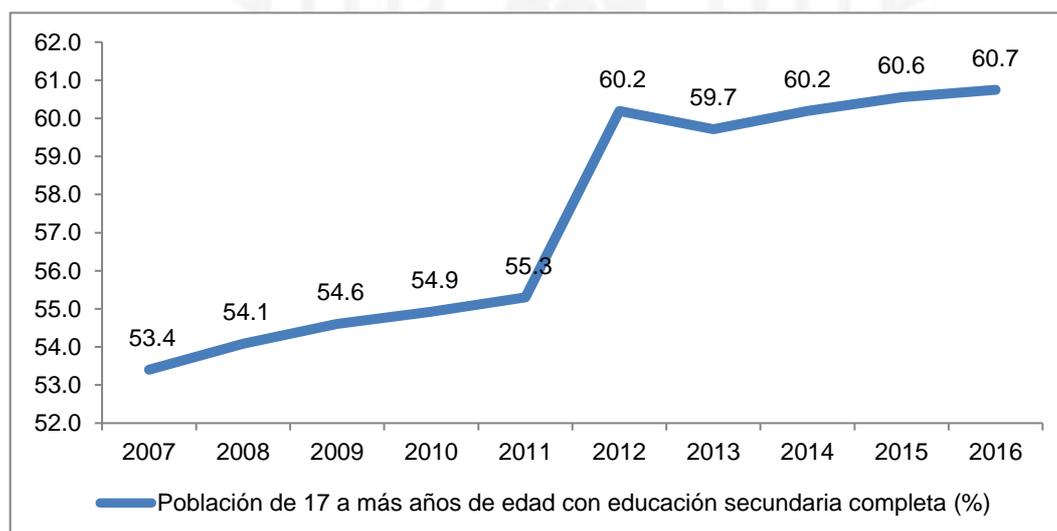
Años de estudio alcanzado por la población de 25 y más años de edad, 2007-2016



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI – Encuesta Nacional de Hogares (2016)  
Elaboración Propia

Figura 3.23

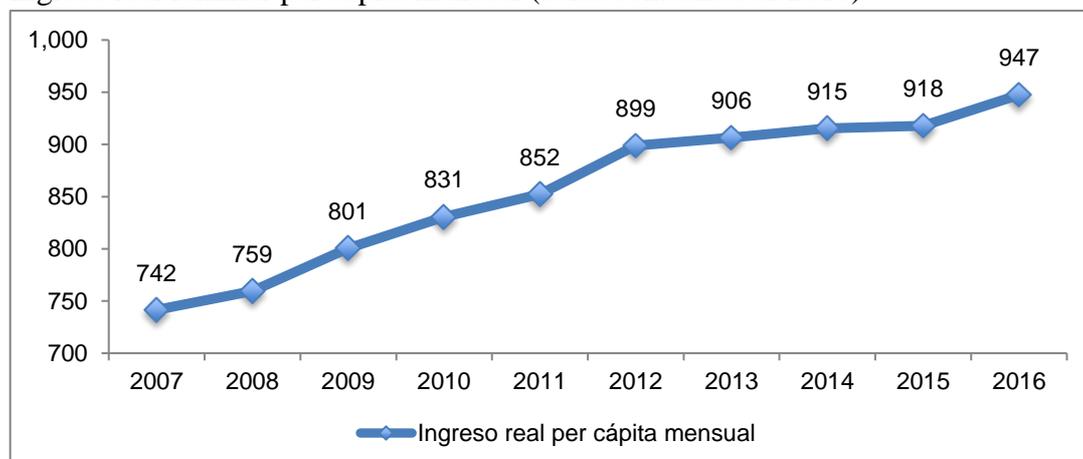
Población de 17 a más años de edad con educación secundaria completa(%), 2007-2016



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI – Encuesta Nacional de Hogares (2016)  
Elaboración Propia

Figura 3.24

Ingreso real familiar per cápita mensual (soles constantes al 2016)

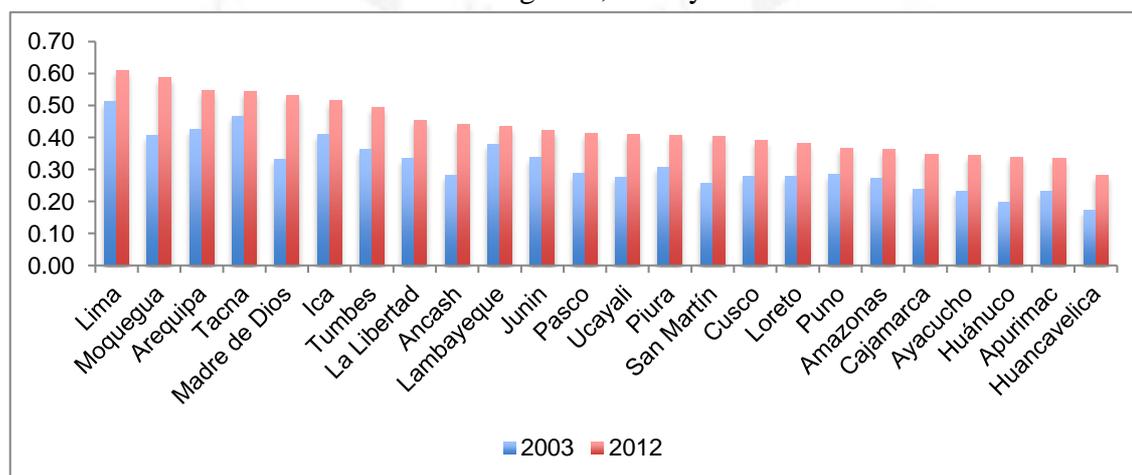


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI – Encuesta Nacional de Hogares (2016)  
Elaboración Propia

En el año 2012, el PNUD realizó un recálculo del IDH para los años 2003, 2007, 2010, 2011 y 2012 a nivel nacional, regional, provincial y distrital, siguiendo la nueva metodología propuesta en el 2010. Como se puede observar en la figura 1.4, todas las regiones han logrado incrementar su IDH del 2003 al 2012. Sin embargo, aún se muestra una gran dispersión y desigualdad entre regiones, ya que, mientras que Lima presente un IDH de 0.60, la región de Huancavelica sólo alcanza uno de 0.28. Esto indica que, si bien el IDH nacional está mejorando año tras año, existe un problema a nivel regional, debido a la gran disparidad de desarrollo humano.

Figura 3.25

Índice de Desarrollo Humano a nivel regional, 2003 y 2012



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2016)  
Elaboración Propia

## CAPITULO III: EVALUACIÓN EMPÍRICA

### 3.1. Descripción y análisis de variables

Las variables a utilizar en la siguiente investigación serán descritas en la Tabla 3.1. Con el objetivo de reducir la dispersión de los datos, se procedió a aplicar logaritmo natural a las variables explicativas y dependientes.

Las variables como el ingreso familiar per cápita y la inversión pública en infraestructura de distintos tipos fueron obtenidos en términos nominales o precios corrientes de los estadísticos del INEI y del MEF. Por lo tanto, con el objetivo de eliminar el efecto precio, se procedió a deflactar estas variables a precios constantes del año 2007, obteniendo valores reales. Para ello, fue necesario recurrir a las series del Índice de Precios al Consumidor (IPC), disponibles en la página Web del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Luego, se procedió a utilizar la fórmula para deflactar cada variable. Si bien la diferencia no es tan significativa debido a que la inflación durante el periodo 2007-2016 no ha crecido en gran medida, igualmente se prefirió hacer uso de los valores reales de las variables para evitar cualquier distorsión.

Las principales fuentes consultadas para la obtención de los datos fueron el PNUD, a partir del cual se obtuvo el IDH para los años 2003, 2007, 2010, 2011 y 2012, los cuales sirvieron para compararlos con el IDH calculado que será explicado más adelante. Luego el INEI, de donde se obtuvieron los datos de los componentes del IDH para luego proceder a su reconstrucción, así como las variables control (crecimiento poblacional, avance de ejecución presupuestal y población rural). Finalmente, fue necesario recurrir al Portal de Transparencia Económica del MEF y realizar los filtros correspondientes para obtener la inversión pública en infraestructura económica y social a nivel regional.

Tabla 4.1

Descripción de variables

Variable	Indicador	Definición	Fuente	Periodo	Frecuencia
Bienestar de la población	Índice de Desarrollo Humano a nivel regional	Índice compuesto que se centra en tres dimensiones básicas del desarrollo humano. La esperanza de vida al nacer, los años promedio de escolaridad y los años esperados de escolaridad y el ingreso nacional bruto per cápita (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2013).	Elaboración propia obteniendo los datos de los componentes del INEI y siguiendo el procedimiento utilizado por el PNUD.	2007-2016	Anual
Vida larga y saludable	Esperanza de vida al nacer	Estimación del número promedio de años que le restaría vivir a un recién nacido si las condiciones de mortalidad actuales permanecen invariables (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016).	INEI	2007-2016	Anual
Logro Educativo	Población con Educación secundaria completa	Proporción de personas con secundaria concluida.	INEI	2007-2016	Anual
	Años de educación (Poblac. 25 y más)	Años promedio de educación para personas a partir de 25 años			
Nivel de vida digno	Ingreso familiar per cápita	Estimación del INEI del ingreso per cápita en nuevos soles.	INEI	2007-2016	Anual

(Continúa)

(continuación)

Inversión pública en energía	Gasto público en infraestructura de electrificación por regiones	Gasto público ejecutado en “acciones desarrolladas con el objetivo de suministrar energía eléctrica” (MEF, 2017).	Transparencia Económica (MEF) y Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF)	2007-2016	Anual
Inversión pública en irrigación	Gasto público en infraestructura de irrigación por regiones	Gasto público ejecutado en “acciones para la implementación y operación de sistemas destinados a la irrigación de los suelos” (MEF, 2017).	MEF-Transparencia Económica y SIAF	2007-2016	Anual
Inversión pública en transporte	Gasto público en infraestructura de transporte terrestre por regiones	Gasto público ejecutado en “acciones orientadas al control y seguridad del tráfico por carretera así como la implementación y operación de la infraestructura de la red vial nacional, departamental y vecinal” (MEF, 2017).	MEF-Transparencia Económica y SIAF	2007-2016	Anual
Inversión pública en salud	Gasto público en infraestructura de salud por regiones	Gasto público ejecutado en “acciones y servicios ofrecidos en materia de salud orientados a mejorar el bienestar de la población” (MEF, 2017).	MEF-Transparencia Económica y SIAF	2007-2016	Anual
Inversión pública en educación	Gasto público en infraestructura educativa por regiones	Gasto público ejecutado en “acciones y servicios, en materia de educación a nivel nacional, asegurando la formación intelectual, moral, cívica y profesional de la persona” (MEF, 2017)	MEF-Transparencia Económica y SIAF	2007-2016	Anual

(continúa)

(continuación)

Crecimiento de la población (Variable Control)	Tasa de crecimiento promedio anual de la población (Porcentaje)	Tasa de crecimiento de la población por regiones	INEI. Sistema de información regional para la toma de decisiones	2007-2016	Anual
Avance de Ejecución Presupuestal (Variable Control)	Avance de Ejecución Presupuestal Anual (Porcentaje)	Avance del gasto ejecutado hasta febrero del 2018	INEI. Sistema de información regional para la toma de decisiones	2007-2016	Anual
Población rural (Variable Control)	Porcentaje de la población rural por región	Porcentaje de población que habita en centro poblados que tienen menos de 100 viviendas agrupadas contiguamente, o con más de 100 viviendas, pero dispersas. (INEI, 2016)	INEI. Sistema de información regional para la toma de decisiones	2007-2015	Anual

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016); Ministerio de Economía y Finanzas. MEF (2017) ; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUD (2013)

Elaboración Propia

Para efectos de simplificación en el programa Stata, se decidió utilizar las siguientes abreviaciones para las variables:

Tabla 4.2

Etiquetas de las variables

Variable	Abreviación
Índice de Desarrollo Humano	IDH
Esperanza de vida al nacer	EVN
Población con educación secundaria completa	EDUCSEC
Años de educación (Pobla. 25 y más)	AÑOSEDUC
Logro Educativo (EDUCSEC*AÑOSEDUC)^0.5	LOGROEDUC
Ingreso familiar per cápita real	INGRESO
Inversión pública en infraestructura eléctrica	IPIELEC
Inversión pública en infraestructura de transporte	IPITRANS
Inversión pública en infraestructura de irrigación	IPIAGRI
Inversión pública en infraestructura de saneamiento	IPISANE
Inversión pública en infraestructura de salud	IPISALUD
Inversión pública en infraestructura de educación	IPIEDUC
Crecimiento de la población	Pobla
Avance de Ejecución Presupuestal	EjecuPresu
Población Rural	PRural

Elaboración Propia

### 3.1.1. Técnicas de recopilación de datos

La técnica a utilizar para obtener la información fue la del análisis documental, en el cual, los instrumentos son fuentes secundarias como páginas web de instituciones del Estado.

Para recopilar los datos sobre la inversión pública en infraestructura eléctrica, de transporte, irrigación, saneamiento, salud y educación, fue necesario recurrir a la Consulta de Ejecución del Gasto del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). A partir de esta fuente, se procedió a obtener las variables siguiendo el clasificador de gastos del Sistema Integrado de Administración Financiera.

Para el caso de los años **2007 y 2008** se siguió la siguiente ruta en la página de Transparencia Económica del MEF:

▲ Total

▲ Nivel de Gobierno: GOBIERNOS REGIONALES

▲ Genérica de Gasto 6-5: INVERSIONES

▲ Función: Energía y Recursos Minerales / Transporte / Agricultura / Educación y cultura/ Salud y Saneamiento.

Para el caso de los años **2009-2016** se siguió la siguiente ruta:

▲ Total

▲ Nivel de Gobierno: GOBIERNOS REGIONALES

▲ Genérica de Gasto 6-26: ADQUISICIÓN DE ACTIVOS NO FINANCIEROS

▲ Sub-Genérica 2: CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS.

▲ Función: Energía / Transporte / Agrícola/ Educación / Salud / Saneamiento.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2018). Transparencia Económica- Consulta de Ejecución de Gasto.

La razón por la cual para los años 2009-2016 se procedió a utilizar otra ruta para obtener la información del Portal de Transparencia Económica del MEF, radica en las modificaciones realizadas a los Clasificadores de Gastos en el año 2009. Dentro de estos cambios, se encuentra la clasificación del Gasto de Capital dentro de la partida “Adquisición de activos no financieros”.

### **3.1.2. Cálculo del Índice de Desarrollo Humano a nivel regional**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) publica anualmente el Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel nacional. Sin embargo, a nivel regional, provincial y distrital estos datos son publicados cada cierto intervalo de tiempo, por lo tanto, actualmente, el IDH para estos niveles de Gobierno se encuentra disponible para los años 2003, 2007, 2010, 2011, y 2012.

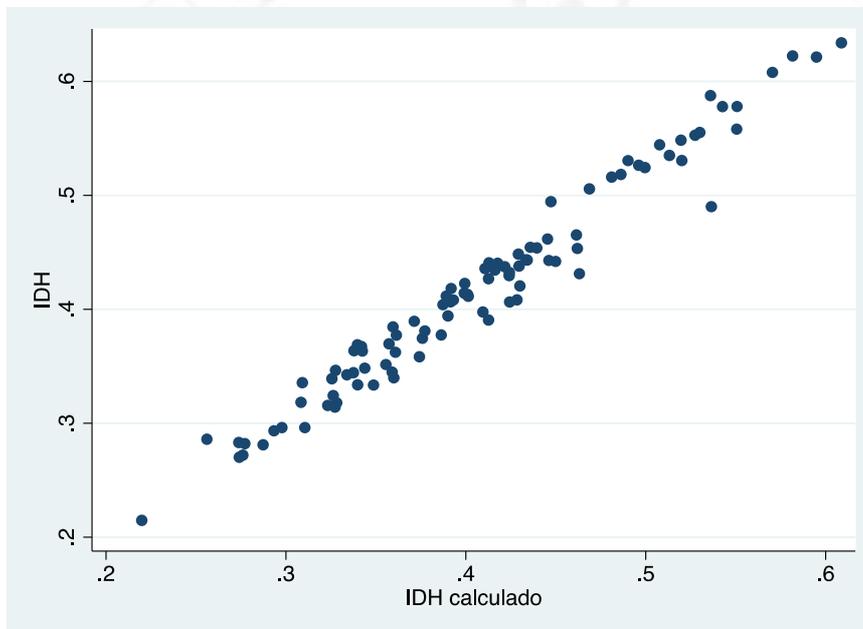
Para poder hacer uso del modelo de datos panel, 5 años no son suficientes, ya que el modelo puede carecer de precisión. Es por este motivo, que se decidió reconstruir el IDH a partir de la metodología empleada por el PNUD a partir del año 2010. Los datos de los componentes del índice fueron obtenidos de los estadísticos disponibles en el INEI, los cuales también son empleados por el PNUD para la

elaboración del IDH. Luego se procedió a recalculer el índice para los años 2007-2016 para las 24 regiones del Perú. El procedimiento a utilizar fue el descrito en el apartado 1.1.3. El Desarrollo Humano y su medición, en el cual primero se procede a calcular un índice por cada componente haciendo uso de valores mínimos y máximos establecidos por el PNUD y luego se realiza un promedio geométrico para obtener el IDH.

Con la finalidad de comprobar que el IDH calculado no difería en gran medida del propuesto por el PNUD para los años mencionados anteriormente, se realizaron un gráfico y una matriz de correlación, presentados a continuación.

Figura 4.1

Correlación entre IDH calculado e IDH del PNUD



Elaboración Propia

Tabla 4.3

Matriz de correlación

Variable	IDH PNUD	IDH calculado
IDH PNUD	1.0000	
IDH calculado	0.9827	1.0000

Como se puede observar a través del gráfico y la matriz, la correlación entre los dos índices es bastante alta (0.9827), por lo tanto, se puede afirmar que el IDH calculado sí resulta representativo para ser utilizado en el modelo.

### 3.1.3. Principales indicadores

En la Tabla 3.3, que se presenta a continuación, se pueden observar las estadísticas más relevantes de las variables escogidas para el modelo, como la media, la desviación estándar, los valores mínimos y máximos y el número total de observaciones.

Tabla 4.4

Resumen de variables

Variable		Media	Desviación Estándar	Min	Max	Observaciones
IDH	overall	0.4225435	0.857715	0.219870	0.6574194	N = 240
	Between					
	Within		0.789259 0.369056	0.291393 0.333556	0.5951144 0.495799	n = 24 T = 10
EVN	overall	4.285705	0.033278	4.226542	4.35234	N = 240
	between					
	Within		0.032875 0.008204	4.241884 4.270364	4.343359 4.30071	n = 24 T = 10
EDUCSEC	overall	0.500530	0.116190	0.265654	0.752402	N = 240
	between					
	Within		0.112664 0.035846	0.331505 0.434372	0.722216 0.588539	n = 24 T = 10
AÑOSEDUC	overall	2.201074	0.109908	1.979714	2.414529	N = 240
	between					
	Within		0.109759 0.022054	2.010284 2.138877	2.399881 2.264726	n = 24 T = 10
INGRESO	overall	6.074943	0.346100	5.038396	6.825633	N = 240
	between					
	Within		0.328326 0.126676	5.445209 5.668129	6.714804 6.362184	n = 24 T = 10
IPIELEC	overall	14.00101	1.988926	6.181335	18.46226	N = 240
	between					
	Within		1.262264 1.561867	11.3809 6.64073	16.78909 17.77697	n = 24 T = 10
IPITRAN	overall	16.99136	1.071105	10.81728	19.30315	N = 240
	between					
	Within		0.637504 0.868836	16.00451 11.80413	18.19472 19.00939	n = 24 T = 10
IPIAGRI	overall	15.71372	1.803067	8.435616	19.54515	N = 240
	between					
	Within		1.451352 1.121077	11.60204 10.07585	17.51158 18.31933	n = 24 T = 10
IPISALUD	overall	15.73638	1.58865	7.183026	18.88991	N = 240
	between					
	Within		0.81835 1.37088	13.41363 8.280851	16.97866 18.9297	n = 24 T = 10
IPISANEA	overall	15.70183	1.727514	8.973871	19.11679	N = 231
	between					
	Within		1.268094 1.229134	12.48295 11.08776	17.36987 18.27345	n = 24 T = 9.62

(continúa)

(continuación)

IPIEDUC	overall between Within	16.64805	0.9031455 0.5290013 0.7391668	13.51891 15.56247 13.99028	18.79069 17.56226 18.62037	N = 240 n = 24 T = 10
EjecuPresu	overall between Within	80.83958	8.24693 5.784956 5.983841	48.00 66.66 57.95	94.3 88.2 99.4	N = 240 n = 24 T = 10
Pobla	overall between Within	1.059583	0.4699237 0.4680438 0.1000627	0.300 0.450 0.729	2.90 2.63 1.36	N = 240 n = 24 T = 10
PRural	overall between Within	.6421372	0.2098258 0.2110998 0.033495	0.18848 0.21073 0.26322	0.98038 0.97688 0.71482	N = 240 n = 24 T = 10

Elaboración Propia

### 3.1.4. Correlación de variables

Tabla 4.5

Matriz de correlación de las variables

Variable	IDH	EVN	EDUCSEC	AÑOSEDUC	INGRESO	IPIELEC	IPITRAN	IPIAGRI
IDH	1.00							
EVN	0.79	1.00						
EDUSEC	0.91	0.75	1.00					
AÑOSEDUC	0.88	0.74	0.97	1.00				
INGRESO	0.96	0.73	0.84	0.84	1.00			
IPIELEC	-0.38	-0.31	-0.41	-0.40	-0.32	1.00		
IPITRAN	0.07	-0.05	0.04	0.01	0.06	-0.00	1.00	
IPIAGRI	0.08	0.22	0.11	0.11	0.03	-0.00	0.23	1.00
IPISALUD	-0.09	-0.03	-0.11	-0.16	-0.14	0.19	0.16	0.16
IPISANEA	-0.01	0.02	-0.05	-0.05	0.02	0.24	0.17	-0.10
IPIEDUC	0.03	-0.13	-0.00	-0.14	0.01	0.06	0.26	0.18
Pobla	0.42	0.15	0.31	0.36	0.52	-0.26	-0.18	-0.26
PRural	-0.83	-0.78	-0.86	-0.88	-0.81	0.41	0.05	0.04
EjecuPresu	0.05	-0.01	-0.07	-0.13	0.04	0.10	0.16	-0.17
Variable	IPISALUD	IPISANEA	IPIEDUC	Pobla	PRural	EjecuPresu		
IPISALUD	1.00							
IPISANEA	0.14	1.00						
IPIEDUC	0.27	0.12	1.00					
Pobla	-0.36	-0.21	-0.34	1.00				
PRural	0.20	0.03	0.26	-0.50	1.00			
EjecuPresu	0.09	0.06	0.09	0.09	-0.03	1.00		

Elaboración Propia

Como se puede observar en la matriz, existe un bajo grado de correlación entre las variables explicativas, por lo tanto, no se presentan problemas de multicolinealidad, es decir, se cumple uno de los supuestos del modelo de regresión lineal múltiple, el cual establece que no existe relación lineal exacta entre las variables explicativas.

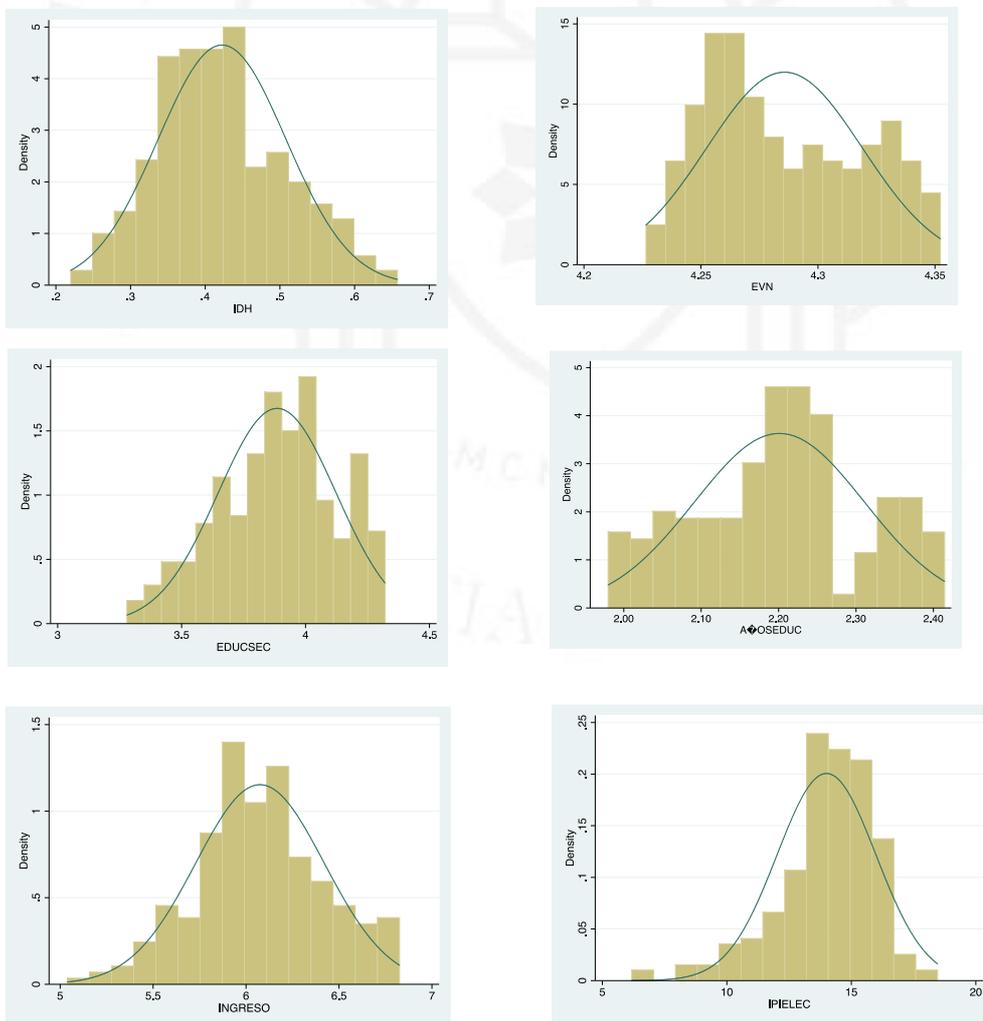
### 3.1.5. Distribución de las variables

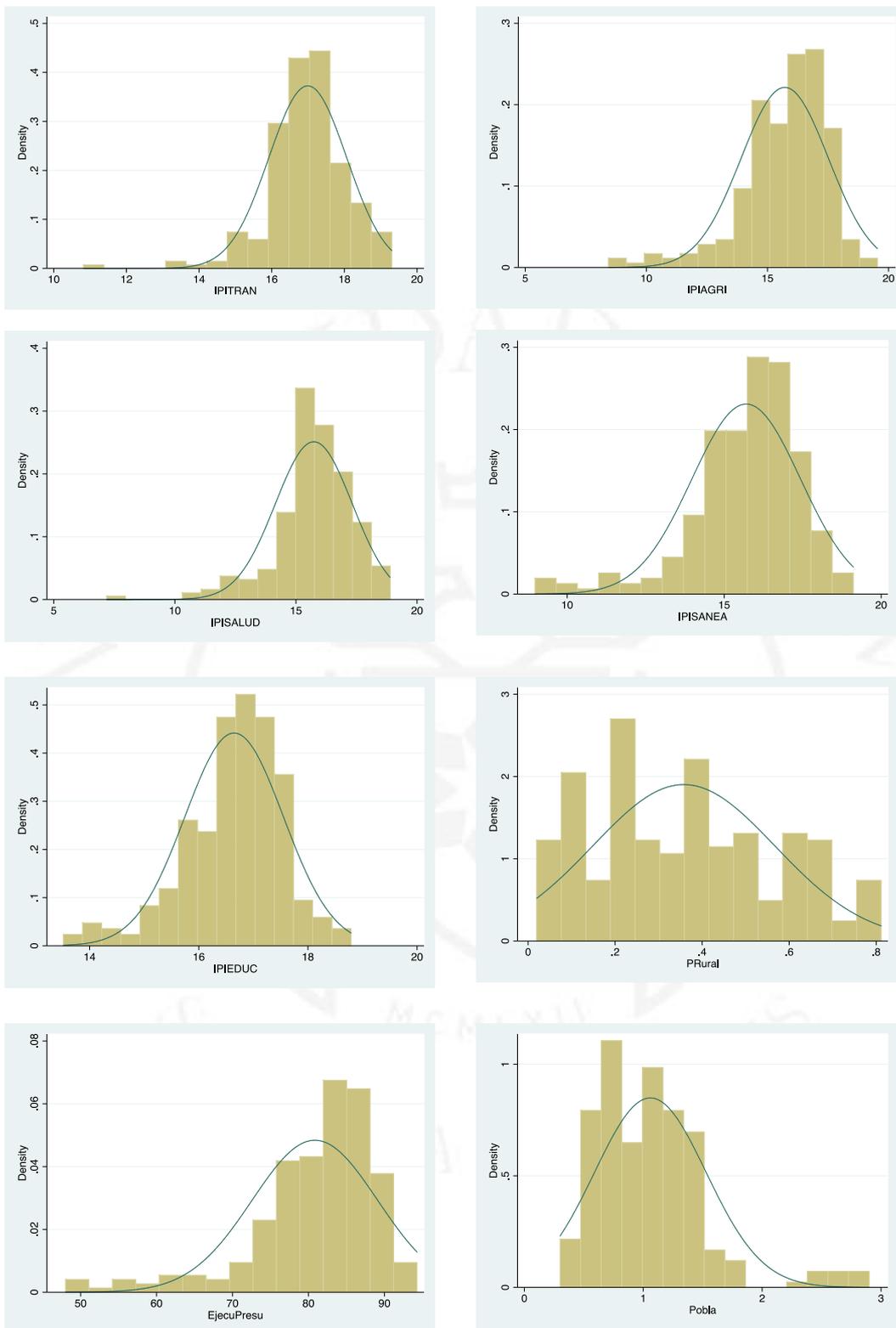
Los histogramas presentados a continuación muestran la distribución de frecuencia de las variables a utilizar en el modelo. La mayoría de ellas se distribuyen de forma simétrica, es decir, siguen una distribución normal. Sin embargo, en el caso de algunas variables de inversión pública en infraestructura, se observa una distribución sesgada hacia la derecha, lo cual significa que la mayoría de las regiones invirtieron grandes montos de dinero en infraestructura de determinados tipos.

Asimismo, mediante estos gráficos se puede observar la variabilidad de cada variable. Por ejemplo, la variabilidad total del IDH se encuentra entre 0.2 y 0.7, es decir, existe una elevada dispersión entre el desarrollo humano observado en las 24 regiones del Perú.

Figura 4.2

Gráficos de distribución de variables





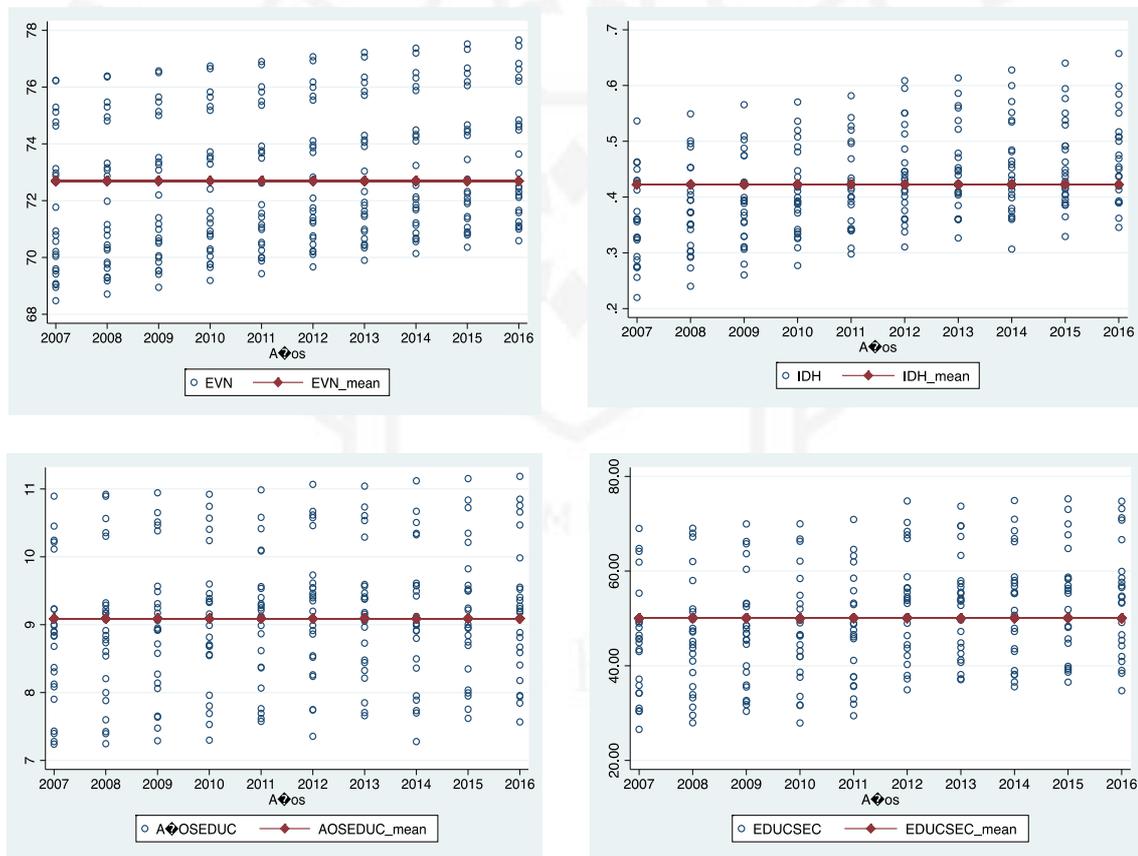
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016); Ministerio de Economía y Finanzas. MEF (2017) ; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2013)  
Elaboración Propia

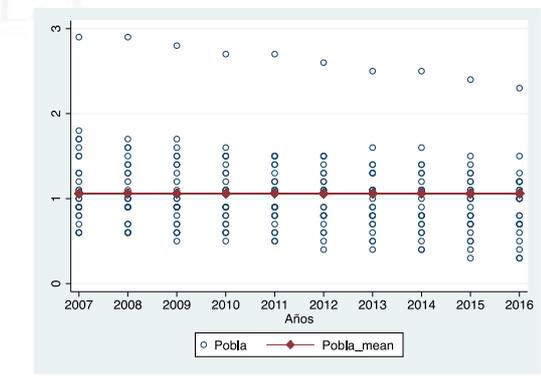
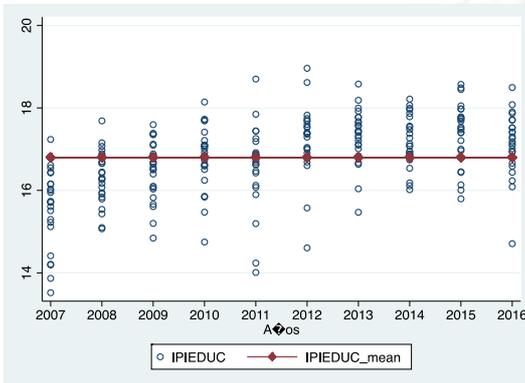
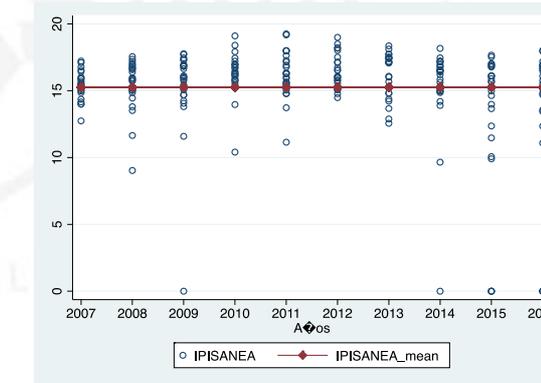
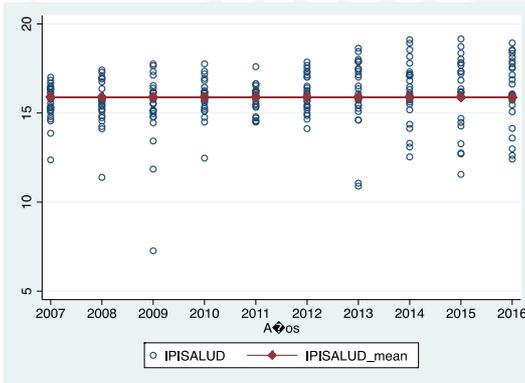
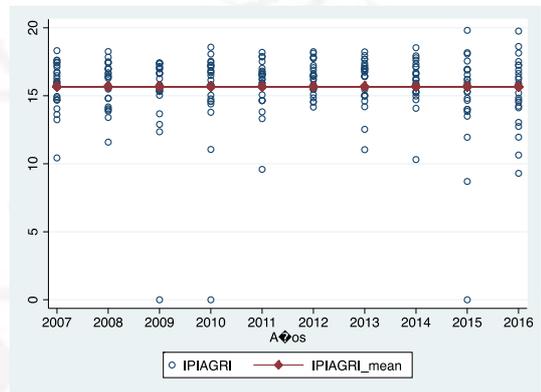
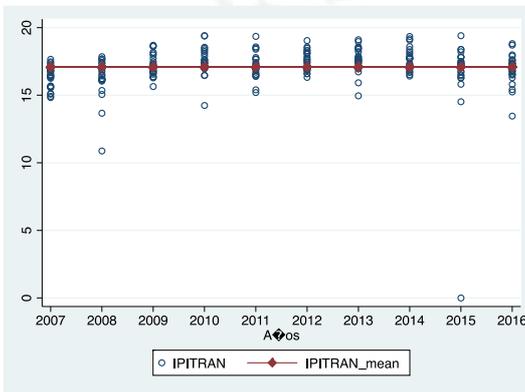
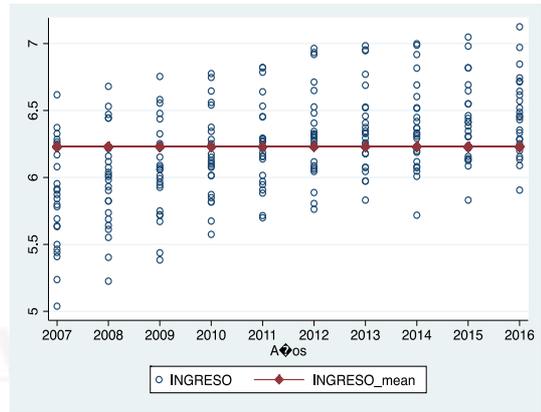
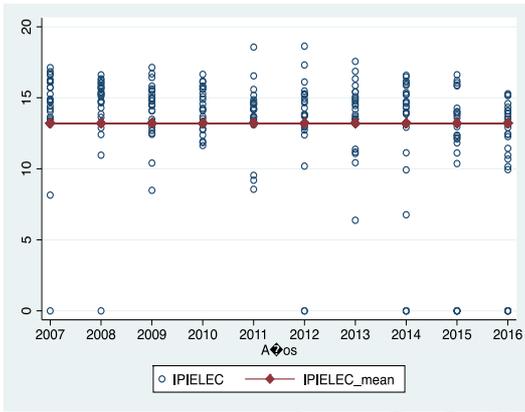
### 3.1.6. Dispersión de variables

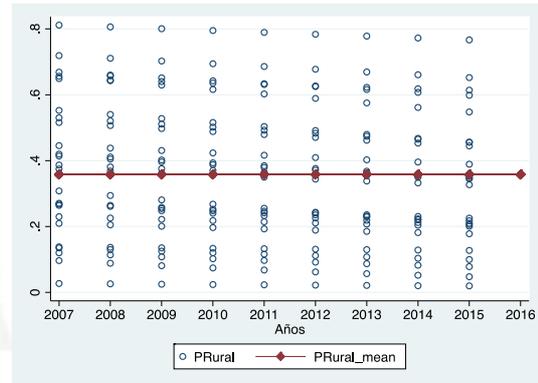
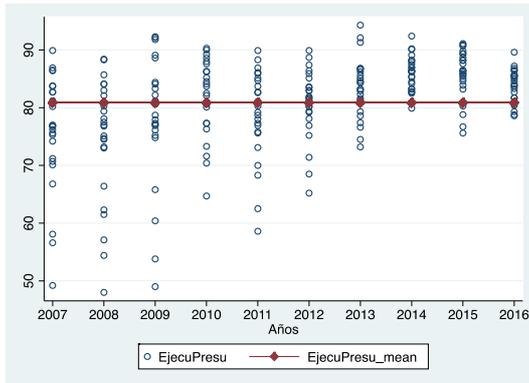
En los gráficos que se muestran a continuación, se ilustra la dispersión de los datos para cada variable. Como se puede observar, existe una elevada dispersión para las variables Esperanza de Vida al Nacer (EVN), Índice de Desarrollo Humano (IDH), Años de educación (AÑOS EDUC), Población con educación secundaria completa (EDUCSEC), e Ingreso per cápita familiar (INGRESO), lo cual demuestra que los componentes del IDH, así como el propio índice difieren en gran medida entre regiones, lo cual puede deberse a características particulares de las regiones. Por otro lado, las variables de inversión pública en infraestructura presentaron una menor dispersión de datos, es decir que el monto invertido no difiere significativamente entre regiones.

Figura 4.3

Gráficos de dispersión de las variables







Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016); Ministerio de Economía y Finanzas. MEF (2017) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2013)  
Elaboración Propia

### 3.1.7. Determinación de tendencia en las variables

Para realizar las pruebas de raíz unitaria que se presentarán en el siguiente apartado, fue necesario graficar cada variable para determinar si estas presentaban tendencia. Como se puede evidenciar en los gráficos mostrados en el Anexo 1, las variables que presentaron tendencia fueron IDH, EVN e INGRESO.

### 3.1.8. Pruebas de raíz unitaria

Luego de determinar qué variables presentaban tendencia determinística, se procedió a realizar las pruebas de raíz unitaria para verificar si las variables empleadas en el modelo son estacionarias, es decir si son estables a lo largo del tiempo, lo cual equivale a decir que su media y varianza son constantes a lo largo de los años.

Las pruebas de raíz unitaria utilizadas fueron el de Levin-Lin-Chu (LLC), Im-Pesaran-Shin(IPS) y el test de Fisher Augmented Dickey Fuller (ADF), disponibles en el programa Stata. La diferencia entre el test LLC y el IPS radica en que el segundo permite que exista heterogeneidad entre los coeficientes  $\beta$  para todos los datos panel, es decir que el  $\beta$  puede variar dependiendo de la región, lo cual hace que sea superior o mejor al LLC. Asimismo, el test de Fisher ADF propuesto por Mandala y Wu (1999), combina los p-valor de cada test de raíz unitaria individual.

En estas pruebas, la hipótesis nula ( $H_0$ ) es que la serie presente raíz unitaria, por lo tanto, se busca rechazar esta hipótesis, es decir que el  $p\text{-value} < 0.05$ .

Tabla 4.6

Pruebas de Raíz Unitaria

	<b>Variab</b> les	<b>Levin Lin Chu (LLC)</b>	<b>Im Pesaran Shin (IPS)</b>	<b>ADF-Fisher</b>
<b>Niveles</b>	IDH	0.00	0.046	0.01
	EVN	0.96	1.00	1.00
	LOGROEDUC	0.00	0.00	0.00
	INGRESO	0.00	0.18	0.00
	IPIELEC			0.00
	IPITRAN			0.00
	IPIAGRI			0.14
	IPISANEA			0.00
	IPISALUD	0.00	0.03	0.02
	IPIEDUC	0.00	0.00	0.00
	Pobla	0.02		0.00
	EjecuPresu	0.00	0.04	0.01
	PRural	0.31	0.00	0.00
<b>Primera diferencia</b>	DIPIAGRI			0.00
	DEVN	0.00	0.00	0.00

Nota: Los valores corresponden al  $p\text{-value}$ , cuando estos son menores a 0.05, se rechaza la hipótesis nula

Elaboración Propia

Para las pruebas LLC e IPS se requiere de un panel balanceado, es decir no que falten datos. Es por ello que, para el caso de las variables de Inversión pública en infraestructura eléctrica, de transporte, irrigación y saneamiento, sólo se cuenta con los resultados de la prueba ADF-Fisher.

Como se puede observar, la mayoría de las variables son estacionarias, a excepción de la Inversión pública en infraestructura de irrigación (IPIAGRI) y la Esperanza de Vida al Nacer (EVN). Por este motivo, se procedió a diferenciar las variables para ver si en primera diferencia eran estacionarias, dando un resultado positivo.

## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Método de datos panel

La técnica econométrica a utilizar para el análisis cuantitativo será el modelo de datos panel. Este permite combinar datos de corte transversal con los de una dimensión temporal. Entre sus principales ventajas se encuentran (Baronio y Vianco, 2014):

- Brinda un elevado número de observaciones al combinar las dos dimensiones (N\*T), incrementando los grados de libertad.
- Permite incorporar la heterogeneidad de las regiones, países o individuos.
- Ayuda a resolver ciertos problemas econométricos como los efectos de las variables omitidas.
- Reduce la colinealidad entre las variables explicativas y, por lo tanto, mejora la eficiencia de las estimaciones.

El modelo puede ser estimado por efectos fijos o aleatorios. En el caso sea efecto fijo, se asume que alguna característica particular de los individuos puede afectar o sesgar la estimación y el valor de los parámetros, por lo que se necesita controlar esto. El efecto aleatorio, por el contrario, supone que la variación entre los individuos es aleatoria y no está correlacionada con el predictor o las variables independientes incluidas en el modelo (Torres, 2007).

### 3.2.2. Especificación del modelo

Para especificar el modelo es necesario determinar si resulta más conveniente utilizar un modelo de datos panel con efectos fijos o aleatorios. Para tal caso, se requiere realizar una serie de pruebas estadísticas; entre ellas el Test de Hausman que permite averiguar si existen diferencias sustanciales entre el cálculo del Beta por efecto fijo y por efecto aleatorio. En caso de encontrar una diferencia significativa, esta se deberá a una característica en particular de los individuos, por lo tanto, sería más conveniente utilizar el modelo de efecto fijo.

El modelo planteado es el siguiente:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 (IPIELEC)_{1it} + \beta_2 (IPITRAN)_{2it} + \beta_3 (dIPIAGRI)_{3it} + \beta_4 (IPISALUD)_{4it} \\ + \beta_5 (IPISANEA)_{5it} + \beta_6 (IPIEDUC)_{6it} + \beta_7 (Pobla)_{7it} + \beta_8 (EjecuPresu)_{8it} \\ + \beta_9 PRural_{9it} + \mu_{-it}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, 24$  regiones

$t = 1, 2, \dots, 10$  años

$y_{it}$  = ln(IDH), Diferencia de la Esperanza de vida al nacer (dEVN) , Logro Educativo (LOGROEDUC) e Ingreso familiar per cápita (INGRESO)

$\alpha_i$  = Efecto fijo correspondiente a cada región

$\beta_i$  = Pendiente o coeficiente de las variables explicativas

$UPIELEC_{1it}$  = Primer rezago de la Inversión Pública en Infraestructura Eléctrica

$UPITRAN_{2it}$  = Primer rezago de la Inversión Pública en Infraestructura de Transporte

$dPIAGRI_{3it}$  = Primera diferencia de la Inversión Pública en Infraestructura de Irrigación

$UPISALUD_{4it}$  = Primer rezago de la Inversión Pública en Infraestructura de Salud

$UPISANEA_{5it}$  = Primer rezago de la Inversión Pública en Infraestructura de Saneamiento

$UPIEDUC_{6it}$  = Primer rezago de la Inversión Pública en Infraestructura de Educación

$Pobla_{7it}$  = Crecimiento poblacional

$EjecuPresu_{8it}$  = Avance de la Ejecución Presupuestal

$PRural_{9it}$  = Porcentaje de la Población Rural

$u_{it}$  = Componente de error

#### Test de Hausman

Luego de especificar los modelos a estimar, se procedió a relizar el Test de Hausman para cada uno con el fin de determinar, como se mencionó anteriormente, si era más conveniente utilizar efectos fijos o aleatorios.

La Hipótesis Nula planteada en este test es que no existen diferencias sistemáticas entre los coeficientes estimados por efectos fijos y aleatorios, es decir, si se rechaza la hipótesis nula, el modelo a elegir es el de efectos fijos.

Las Figuras 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7, presentadas a continuación, hacen referencia a los resultados del Test de Hausman con el IDH, Logro Educativo, EVN e Ingreso como variables dependientes. Como se puede observar, en todos los casos el p-value es menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, es decir, el modelo de estimación más conveniente es el de efectos fijos.

Figura 4.4

Test de Hausman con IDH como variable dependiente

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
LIPIELEC	-.0117316	-.0094759	-.0022557	.
LIPITRAN	.0148832	.0146472	.000236	.
dIPIAGRI	.0072621	.0101584	-.0028963	.
LIPIEDUC	.0237641	.0298462	-.0060821	.0007157
LIPISANEA	.0051823	.00542	-.0002377	.
LIPISALUD	.0043766	.0033626	.001014	.
Pobla	-.2554476	-.0175139	-.2379337	.0573637
EjecuPresu	.0021549	.0019631	.0001918	.000224
PRural	-.3247097	-.7783986	.4536889	.1279446

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 81.32  
 Prob>chi2 = 0.0000  
 (V\_b-V\_B is not positive definite)

Fuente: Stata  
 Elaboración Propia

Figura 4.5

Test de Hausman con el logro educativo como variable dependiente

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
LIPIELEC	-.0017283	-.0013656	-.0003627	.
LIPITRAN	.0026531	.0022934	.0003597	.
dIPIAGRI	.001713	.0028669	-.0011539	.
LIPIEDUC	.0038123	.0040202	-.0002079	.
LIPISANEA	.0006717	.0003486	.0003231	.
LIPISALUD	.0008516	.0008305	.000021	.
Pobla	-.0544896	-.0063246	-.048165	.0176604
EjecuPresu	.0005682	.0003442	.000224	.
PRural	-.0935876	-.281773	.1881854	.0394971

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 19.59  
 Prob>chi2 = 0.0206  
 (V\_b-V\_B is not positive definite)

Fuente: Stata  
 Elaboración Propia

Figura 4.6

Test de Hausman con dEVN como variable dependiente

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
LIPIELEC	-.0010045	-.0009125	-.0000921	.
LIPITRAN	.001186	.0010621	.000124	.
dIPIAGRI	.0002557	.0004368	-.0001812	.
LIPIEDUC	.0017892	.0018191	-.0000299	.
LIPISANEA	.0001266	.0001301	-3.51e-06	.
LIPISALUD	.0005672	.0005612	6.07e-06	.
Pobla	-.0326165	-.0228154	-.0098011	.0017252
EjecuPresu	.0002347	.0002357	-9.73e-07	.
PRural	-.0260998	-.0546105	.0285107	.0039096

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 31.78  
 Prob>chi2 = 0.0002  
 (V\_b-V\_B is not positive definite)

Fuente: Stata  
 Elaboración Propia

Figura 4.7

Test Hausman con ingreso como variable dependiente

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B) random		
LIPIELEC	-.0170132	-.0137228	-.0032904	.0009556
LIPITRAN	.0238802	.0231413	.0007389	.0017611
dIPIAGRI	.0136465	.01769	-.0040435	.0013157
LIPIEDUC	.0373777	.044099	-.0067213	.0031484
LIPISANEA	.0110868	.0121236	-.0010368	.0012861
LIPISALUD	.0033771	.0024136	.0009635	.0006527
Pobla	-.2078494	.0880395	-.2958889	.0906665
EjecuPresu	.0020863	.0018717	.0002145	.0004853
PRural	-.4320217	-1.066835	.634813	.2023468

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 21.16  
 Prob>chi2 = 0.0120

Fuente: Stata  
 Elaboración Propia

### 3.2.3. Pruebas de heterocedasticidad

Para comprobar si existe heterocedasticidad en el modelo, es decir si la varianza de los errores no es constante para toda la muestra, es necesario realizar la prueba de Wald. La hipótesis nula ( $H_0$ ) de este test indica que no existe heterocedasticidad. En caso se rechace  $H_0$ , es necesario hacer uso de un estimador robusto a la heterocedasticidad que solucione este problema.

En la tabla 3.7, se presentan los resultados de la prueba para los cuatro modelos a estimar. Asimismo, en el Anexo 2 se adjuntan las imágenes de los resultados presentados en el programa Stata.

Tabla 4.7

Prueba de Wald - Heterocedasticidad

$H_0: \sigma(i)^2 = \sigma^2 \text{ for all } i$

Variable Dependiente	Chi2	p-value	Acepta / Rechaza $H_0$
lnIDH	342.24	0.000	RECHAZA
dEVN	265.95	0.000	RECHAZA
LOGROEDUC	352.16	0.000	RECHAZA
INGRESO	268.73	0.000	RECHAZA

Elaboración Propia

Como se puede observar a través del p-value, en todos los modelos se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se puede concluir que sí existe heterocedasticidad de los errores, por lo que es necesario hacer uso de un estimador distinto que sea robusto a la heterocedasticidad.

### 3.2.4. Pruebas de autocorrelación

La correlación serial se presenta cuando los errores no son independientes con respecto al tiempo, o, en otras palabras, cuando los errores dentro de cada unidad se correlacionan temporalmente.

Debido a que la correlación serial en los modelos de datos panel sesga los errores estándar y hace que los resultados sean menos eficientes, es necesario identificar

la correlación serial en el término de error, y de existir, se debe utilizar un estimador para corregirlo. Para ello, Wooldridge desarrolló una prueba estadística en la cual la hipótesis nula es que no existe autocorrelación, por lo que, si se rechaza, se podría afirmar que sí se presenta este problema. En la tabla 3.8, se presentan los resultados de la prueba realizada a los cuatro modelos. En el Anexo... se encuentran las imágenes de los resultados obtenido en Stata.

Tabla 4.8

Prueba de Wooldridge- Autocorrelación

**H0: no first-order autocorrelation**

<b>Variable Dependiente</b>	<b>F</b>	<b>p-value</b>	<b>Falla en Rechazar/ Rechaza H0</b>
lnIDH	288.863	0.000	RECHAZA
dEVN	0.340	0.5657	FALLA EN RECHAZAR
LOGROEDUC	32.481	0.000	RECHAZA
INGRESO	97.826	0.000	RECHAZA

Elaboración Propia

Como se puede observar en la tabla 3.8, todos los modelos presentan problemas de autocorrelación de los errores, excepto el modelo con la tasa de crecimiento de la Esperanza de vida al nacer como variable dependiente.

En conclusión, todos los modelos estimados presentan problemas de heterocedasticidad y autocorrelación (excepto el de dEVN), por lo tanto, para solucionar estos problemas, se procedió a utilizar los modelos con el estimador creado por Driscoll y Kray, el cual asume que los errores son heterocedásticos y presentan autocorrelación. Los errores estándar de Driscoll-Kraay son robustos a formas muy generales de dependencia transversal ("espacial") y temporal.

# CAPITULO IV: RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

## 4.1. Modelo 1: Índice de Desarrollo Humano (IDH) como variable dependiente

Figura 0.1

Resultados del modelo 1

```
. xtscclnIDH LIPIELEC LIPITRAN dIPIAGRI LIPIEDUC LIPISANEA LIPISALUD Poblal EjecuPresu PRural, fe

Regression with Driscoll-Kraay standard errors   Number of obs   =   179
Method: Fixed-effects regression                Number of groups =    24
Group variable (i): Region                      F( 9, 23)      =  988.67
maximum lag: 2                                 Prob > F       =  0.0000
                                                within R-squared =  0.5871
```

lnIDH	Disc/Kraay		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
LIPIELEC	-.0117316	.0031279	-3.75	0.001	-.0182022	-.005261
LIPITRAN	.0148832	.0038449	3.87	0.001	.0069294	.0228369
dIPIAGRI	.0072621	.0019504	3.72	0.001	.0032273	.0112968
LIPIEDUC	.0237641	.0063077	3.77	0.001	.0107157	.0368125
LIPISANEA	.0051823	.0022144	2.34	0.028	.0006013	.0097632
LIPISALUD	.0043766	.0020174	2.17	0.041	.0002033	.0085499
Pobla	-.2554476	.0379813	-6.73	0.000	-.3340179	-.1768772
EjecuPresu	.0021549	.0003255	6.62	0.000	.0014816	.0028282
PRural	-.3247097	.2173148	-1.49	0.149	-.7742596	.1248402
_cons	-1.297046	.1959117	-6.62	0.000	-1.70232	-.8917714

Fuente: Stata  
Elaboración Propia

La figura 4.1 muestra los resultados de la regresión realizada con el IDH como variable dependiente y los rezagos de la inversión en los diferentes tipos de infraestructura como variables independientes.

Como se puede observar, todas las variables resultan significativas al 5%, excepto la variable que muestra el porcentaje de población rural por región. Asimismo, a excepción de la inversión en infraestructura eléctrica, todos los demás tipos de inversión pública muestran un impacto positivo sobre el IDH, siendo los más elevados la inversión pública en infraestructura de educación (LIPIEDUC) con un impacto de 2.38% y la de transporte (LIPITRAN) con un impacto de 1.4%. Estos resultados son consistentes con los postulados por la teoría económica, la cual indica que mejorar los

servicios de infraestructura, incrementa el nivel de bienestar e impulsa el crecimiento económico (Banco Mundial, 1994).

Asimismo, los resultados también coinciden con lo obtenido por Camones (2015), quien encuentra que la infraestructura de transporte tiene un impacto significativo y positivo sobre un indicador de bienestar como es la reducción de la pobreza tanto en el ámbito rural como urbano en los Gobiernos locales del Perú.

Sin embargo, estos resultados se contradicen con los hallado por Kumar, Chandra, y Charttejee (2016) en India, quienes obtuvieron que la infraestructura vial y de irrigación tienen una relación negativa con el índice de desarrollo humano y en el caso de la infraestructura social, la única variable que muestra un impacto directo y significativo es el acceso a agua potable; mientras que en este modelo, todos los tipos de infraestructura social generan un impacto positivo sobre el IDH. Cabe mencionar que no resulta sorprendente la diferencia de los resultados obtenidos debido a que las investigaciones se han realizado en dos ambientes geográficos distintos con características particulares.

Con respecto al impacto significativo pero negativo que muestra la inversión pública en infraestructura eléctrica sobre el IDH, se puede decir que si bien es contradictorio con los hallazgos de Kusharjanto y Kim (2011), quienes encontraron que la infraestructura eléctrica tiene una mayor influencia en el desarrollo humano que otros tipos de infraestructura y que por cada 1% de incremento en la proporción de hogares con electricidad, el Índice de Desarrollo Humano se incrementaba en 0.2%, resulta lógico, al considerar que la variable utilizada por estos autores es de stock de infraestructura mientras que la utilizada en este modelo es de flujo (inversión). Asimismo, como fue descrito en la sección 2.2, la inversión pública en electricidad a partir del año 2012, comenzó a descender, ya que la inversión privada empezó a tener mayor participación, sin embargo, la población sin acceso a electricidad ha venido disminuyendo, lo cual ha generado un incremento del bienestar poblacional. Por lo tanto, no resulta sorprendente el efecto negativo de la IPIELEC observado en el modelo estimado, sobre el IDH. Asimismo, otra explicación para este efecto negativo reside en que la inversión en este sector se ha concentrado principalmente en 3 regiones (Cajamarca, Loreto y Amazonas), las cuales abarcan el 51% del total invertido, por lo que las otras regiones reciben montos mínimos de inversión.

Finalmente, en cuanto a las variables control, se puede afirmar que, si bien el porcentaje de población rural no resulta significativo sobre el IDH, el signo (-) es coherente, ya que normalmente, los departamentos con mayor porcentaje de población rural muestran niveles de bienestar social más bajos. Asimismo, el resultado negativo y significativo obtenido del crecimiento poblacional también resulta coherente con lo encontrado por Ahlburg, Kelley y Mason (1996) y lo sostenido en el Informe sobre Desarrollo Humano (2016), referente a las presiones que genera el crecimiento de la población sobre la inversión y la infraestructura. Por último, el signo positivo obtenido de la ejecución presupuestal indica que un mayor avance de ejecución del presupuesto público tiene un impacto positivo sobre el bienestar social, medido a través del IDH.

#### 4.2. Modelo 2: Ingreso como variable dependiente

Figura 0.2

Resultados del modelo 2

```
. xtsc INGRESO LIPIELEC LIPITRAN dIPIAGRI LIPIEDUC LIPISANEA LIPISALUD Pobla EjecuPresu PRural, fe
```

Regression with Driscoll-Kraay standard errors    Number of obs        =        179  
Method: **Fixed-effects regression**            Number of groups    =        24  
Group variable (i): **Region**                    F( 9, 23)            =        1740.96  
maximum lag: 2                                    Prob > F             =        0.0000  
    within R-squared    =        0.4818

INGRESO	Drisc/Kraay		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
LIPIELEC	-.0170132	.00516	-3.30	0.003	-.0276875	-.0063388
LIPITRAN	.0238802	.0043005	5.55	0.000	.014984	.0327764
dIPIAGRI	.0136465	.0036113	3.78	0.001	.006176	.021117
LIPIEDUC	.0373777	.0090068	4.15	0.000	.0187458	.0560097
LIPISANEA	.0110868	.0024278	4.57	0.000	.0060645	.0161092
LIPISALUD	.0033771	.0031629	1.07	0.297	-.0031657	.00992
Pobla	-.2078494	.0750969	-2.77	0.011	-.3631992	-.0524997
EjecuPresu	.0020863	.0004789	4.36	0.000	.0010956	.0030769
PRural	-.4320217	.2521377	-1.71	0.100	-.9536083	.0895649
_cons	5.283671	.2445332	21.61	0.000	4.777816	5.789526

Fuente: Stata  
Elaboración Propia

La figura 4.2 muestra los resultados de la regresión realizada con uno de los componentes del IDH; el Ingreso Familiar per cápita (INGRESO) como variable dependiente y los rezagos de la inversión en los diferentes tipos de infraestructura como variables independientes. Los resultados son muy parecidos a los obtenidos en el Modelo 1, ya que tanto la Inversión Pública en Infraestructura Educativa (IPIEDUC)

como la de transportes (IIPITRAN), rezagadas un periodo, son las que mayor impacto generan sobre el ingreso, siendo este de 3.74% y 2.39%, respectivamente. Sin embargo, a diferencia del primero modelo, la inversión realizada en infraestructura de salud, si bien presenta un signo positivo, no resulta significativa para el modelo.

Estos resultados son consistentes con la investigación realizada por Escobal y Ponce (2002) quienes encontraron que “Mejoras en la infraestructura rural de transporte pueden tener un impacto positivo sobre los ingresos rurales y su composición, ya que un camino en mejores condiciones amplía las oportunidades de generación de ingresos de los hogares” (Escobal y Ponce, 2002, párr.1). Asimismo, coinciden con el hallazgo de Webb (2013), quien demuestra que mejoras en la infraestructura vial han permitido mejorar los ingresos rurales, así como la productividad, a través de la reducción del grado de aislamiento de la población y el incremento de la conexión.

Adicionalmente, los resultados también tienen una lógica económica, ya que una mayor inversión en infraestructura educativa, por ejemplo, un incremento del número de colegios públicos, permitirá que los niños tengan un mayor acceso a la educación y una persona con mayores conocimientos y niveles de educación alcanzados es capaz de acceder a mejores oportunidades laborales, y, por lo tanto, a salarios más elevados, incrementando el bienestar familiar, como bien sostienen Beltran y Seinfeld (2013).

Además, una mejor infraestructura de irrigación permite incrementar la productividad agrícola, generando un aumento de los ingresos, principalmente de las zonas rurales. Finalmente, el impacto positivo y significativo de la inversión en infraestructura de saneamiento, la cual consiste básicamente en abastecimiento de agua potable, es consistente con lo sostenido por el Banco Mundial (1994), al mencionar que permite reducir la mortalidad y morbilidad, así como incrementar la capacidad productiva de los pobres, por ende aumentando sus ingresos.

### 4.3. Modelo 3: Logro educativo como variable dependiente

Figura 0.3

Resultados del modelo 3

```
. xtsc LOGROEDUC LIPIELEC LIPITRAN dIPIAGRI LIPIEDUC LIPISANEA LIPISALUD Pobla EjecuPresu, fe
```

Regression with Driscoll-Kraay standard errors    Number of obs    =    195  
Method: Fixed-effects regression                    Number of groups =    24  
Group variable (i): Region                         F( 8, 23)        = 5857.39  
maximum lag: 2                                        Prob > F         = 0.0000  
    within R-squared = 0.3466

LOGROEDUC	Drisc/Kraay		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
LIPIELEC	-.0048712	.0012528	-3.89	0.001	-.0074628	-.0022795
LIPITRAN	.0048115	.0023499	2.05	0.052	-.0000497	.0096727
dIPIAGRI	.0026708	.0012944	2.06	0.051	-6.88e-06	.0053484
LIPIEDUC	.0113698	.0043073	2.64	0.015	.0024596	.0202801
LIPISANEA	.0027271	.0015843	1.72	0.099	-.0005502	.0060044
LIPISALUD	.0005086	.0016155	0.31	0.756	-.0028334	.0038505
Pobla	-.1741022	.0252753	-6.89	0.000	-.2263881	-.1218163
EjecuPresu	.001185	.0003695	3.21	0.004	.0004207	.0019493
_cons	-.9197949	.0807006	-11.40	0.000	-1.086737	-.7528529

Fuente: Stata  
Elaboración Propia

En cuanto al Modelo 3 que utiliza como variable dependiente al Logro Educativo, se puede decir que, en un primer momento, se incluyó la población rural en el modelo como variable control, sin embargo, al no ser significativa, se procedió a retirarla, lo cual generó que las otras variables incrementen su significancia.

La figura 4.3 muestra los resultados obtenidos para el Modelo 3. Como se puede observar, todas las variables de inversión pública resultaron significativas al 5%, a excepción de la inversión pública en infraestructura de saneamiento que solo resulta significativa al 10% y a la de salud que no se muestra significativa.

Como era de esperarse, el tipo de inversión pública en infraestructura que más impacto genera sobre el Logro Educativo es la educativa, ya que, por ejemplo, mientras más escuelas públicas se construyan, se logrará un mayor acceso a la educación, lo que generará un incremento del porcentaje de la población con educación secundaria completa, así como del promedio de años de educación alcanzada. Dado que la variable de Logro Educativo se encuentra en logaritmos, el coeficiente de LIPIEDUC se puede interpretar de la siguiente manera: un incremento de 1% en la inversión pública en

educación realizada un periodo anterior, genera una mejora de 1.13% en el Logro Educativo del periodo actual.

Por su parte, la inversión realizada en infraestructura de transporte, si bien en menor medida que la inversión en educación, también resulta significativa para explicar el logro educativo. Este resultado se encuentra estrechamente relacionado con los hallazgos obtenidos por Richard Webb (2013) en su libro “Conexión y Despegue Rural”. En este se menciona que las mejoras en la infraestructura vial han permitido reducir el grado de aislamiento de la población rural y el incremento de la conexión. Este menor aislamiento también hace referencia al acceso a la educación, ya que el contar con caminos rurales, le permite a la población incrementar su tasa de asistencia escolar y, por consiguiente, aumentar los años de educación, así como el porcentaje de la población con educación secundaria.

El impacto positivo y significativo de la tasa de crecimiento de la inversión pública en infraestructura de irrigación (dIPIAGRI) sobre el logro educativo puede derivarse del incremento de la productividad agrícola que este genera. Una explicación lógica de este efecto radica en que, a medida que se incrementa la productividad de las unidades agrícolas, ya no se requiere la intervención de tanta mano de obra para trabajar las tierras, por lo tanto, esto permitirá que los niños y adolescentes puede incrementar su tasa de asistencia escolar, logrando así mayores años de educación y personas con educación secundaria completa. Asimismo, este incremento de productividad también incrementa los ingresos familiares rurales, por lo tanto, se reduce la importancia del trabajo infantil para la economía familiar, permitiéndoles un mayor acceso a la educación.

El impacto negativo pero significativo de la inversión en infraestructura eléctrica (IPIIELEC), puede interpretarse como en el resto de modelos, es decir, que si bien la inversión en este tipo de infraestructura se ha reducido, el logro educativo ha continuado creciendo, debido a que cada vez más personas tienen acceso a la electricidad, lo cual permite incrementar las horas de estudio.

En cuanto a la infraestructura de saneamiento, se puede afirmar que esta resulta significativa al 10%. La relación positiva y parcialmente significativa encontrada entre estas dos variables se puede deber a que la infraestructura de saneamiento permite contar con acceso principalmente a servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y



infraestructura en el periodo actual tienen impacto sobre el crecimiento o caída de la Esperanza de Vida al nacer.

Las variables que resultaron significativas para el modelo fueron la inversión pública en infraestructura eléctrica, de transporte, educación y saneamiento. Respecto a la infraestructura eléctrica, la interpretación es distinta al resto de modelos, debido a que la variable dependiente se encuentra en primera diferencia, es decir representa el cambio de la Esperanza de Vida al nacer de un año a otro. El coeficiente positivo significa que ambas variables se mueven en la misma dirección. Por lo tanto, se puede decir que, dado que la inversión pública en infraestructura eléctrica ha venido disminuyendo en los últimos años, la diferencia entre la EVN de un año a otro también se ha reducido. Esto resulta lógico, ya que, durante los primeros años, mientras la inversión aumenta, la cobertura eléctrica también lo hace, generando un crecimiento en la EVN. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, la EVN continúa creciendo, pero a tasas decrecientes, ya que llega un momento en el que el bienestar se encuentra en niveles altos y por más que se siga incrementando la cobertura (a pesar de disminuir la inversión), la EVN no crecerá mucho más. Esto genera que la diferencia de la EVN de un año a otro comience a disminuir junto con la reducción de la inversión.

Asimismo, una mayor inversión en infraestructura de transporte permite incrementar el acceso a clínicas y hospitales, así como reducir los costos de transacción y, por lo tanto, incrementar los ingresos, variable determinante de la EVN. Por su parte, la inversión en infraestructura de saneamiento permite reducir el riesgo de contraer infecciones y otros problemas de salud, incrementando la EVN.

Respecto a la significancia de la inversión pública en infraestructura de educación, se puede afirmar que los resultados son coherentes con la investigación realizada por Gómez Escobar, Bolaños Sánchez, y Riascos H (2016) sobre la relación entre el ingreso y la educación con la Esperanza de Vida al nacer. Los autores concluyen que ambas variables son determinantes de la EVN. Lo encontrado en este modelo coincide con sus resultados ya que, la inversión en infraestructura de educación permite incrementar la cobertura y, por lo tanto, un mayor acceso a la educación por parte de la población. Una persona mejor educada, tendrá mejores conocimientos sobre la importancia de la alimentación, así como de las enfermedades existentes y cómo protegerse o curarse de ellas. El signo negativo encontrado en el modelo indica que a

medida que la inversión en infraestructura educativa ha venido incrementando, la diferencia entre la EVN de un periodo a otro se ha reducido. Este resultado también puede ser explicado por el crecimiento a tasas decrecientes de la EVN mencionado anteriormente.

Finalmente, contrariamente a lo que se debería esperar, la inversión pública en infraestructura de salud no resultó significativa. Sin embargo, estos resultados son consistentes con la investigación realizada por Barlow y Vissandjée (2015), quienes encontraron que el gasto público per cápita no era un determinante de la EVN. Entre las razones que presentan estos autores se menciona que una gran parte del gasto en salud se dedica a reducir la morbilidad en lugar de la mortalidad; además que gran parte del gasto destinado a reducir la mortalidad consiste en hospitalizar a una minoría de la población y que la eficacia en función de los costos de los servicios de salud, a menudo se ve seriamente disminuida por factores tales como la burocratización, el riesgo moral, las extorsiones, y las deficiencias en el entrenamiento.

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de los resultados de cada modelo. En la fila superior se encuentran las variables dependientes, y en la primera columna, las independientes. Los números que aparecen en la primera fila son los coeficientes para cada variable explicativa, mientras que los de la segunda son los errores estándar.

Tabla 0.1

Resumen de resultados

	LNIDH b/se	INGRESO b/se	LOGROEDUC b/se	dEVN b/se
LIPIELEC	-0.012** (0.00)	-0.017** (0.01)	-0.005*** (0.00)	
LIPITRAN	0.015*** (0.00)	0.024*** (0.00)	0.005 (0.00)	
dIPIAGRI	0.007** (0.00)	0.014*** (0.00)	0.003 (0.00)	0.000 (0.00)
LIPIEDUC	0.024** (0.01)	0.037*** (0.01)	0.011* (0.00)	
LIPISANEA	0.005* (0.00)	0.011*** (0.00)	0.003 (0.00)	
LIPISALUD	0.004* (0.00)	0.003 (0.00)	0.001 (0.00)	
Pobla	-0.255*** (0.04)	-0.208* (0.08)	-0.174*** (0.03)	0.000 (0.00)
EjecuPresu	0.002*** (0.00)	0.002*** (0.00)	0.001** (0.00)	-0.000 (0.00)
PRural	-0.325 (0.22)	-0.432 (0.25)		0.000 (0.00)
IPIELEC				0.000* (0.00)
IPITRAN				0.000*** (0.00)
IPIEDUC				-0.000* (0.00)
IPISANEA				0.000* (0.00)
IPISALUD				-0.000 (0.00)
constant	-1.297*** (0.20)	5.284*** (0.24)	-0.920*** (0.08)	0.003*** (0.00)
R-sqr				
dfres	23	23	23	23
BIC	.	.	.	.

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Fuente: Stata  
Elaboración Propia

#### 4.5. Contrastación de hipótesis

Al comparar los resultados con las hipótesis planteadas, se puede decir que no es posible aceptar la hipótesis principal, la cual indica que una mayor inversión pública en infraestructura vial, eléctrica, de irrigación, saneamiento, salud y educación tiene un impacto significativo y positivo sobre el IDH en las regiones del Perú. Esto es debido a que la infraestructura eléctrica mostró un efecto significativo pero negativo sobre el IDH, el cual se explica por la disminución de la inversión pública pero el incremento de la cobertura, así como por la elevada concentración de la inversión en 3 regiones,

dejando de lado otras como Huancavelica, Ayacucho y Ucayali que presentan los más bajos coeficientes de electrificación. A pesar de esto, el resto de inversiones en los distintos tipos de infraestructura sí mostraron en efecto positivo y significativo sobre el IDH, siendo la inversión en infraestructura de educación la que más contribuye al incremento del IDH, ya que un aumento de 1% en la inversión realizada un periodo anterior permite incrementar el IDH actual en 2.3%.

En cuanto a la primera hipótesis secundaria, de acuerdo con los resultados obtenidos, se rechaza, ya que esta menciona que la inversión pública en infraestructura económica (vial, eléctrica y de irrigación) incrementa el ingreso familiar per cápita, siendo la eléctrica la de mayor impacto. Sin embargo, luego de estimar el modelo, se concluye que, si bien la inversión en infraestructura vial y de irrigación impactan positiva y significativamente sobre el ingreso, el impacto de la inversión en infraestructura eléctrica es negativo, debido a los motivos mencionados anteriormente. Asimismo, se encontró que, de los tres tipos de inversión en infraestructura económica, la de transportes es la que tiene una mayor influencia sobre el ingreso familiar per cápita o el componente “nivel de vida digno” del IDH, ya que un incremento de 1% en la inversión realizada un periodo anterior, aumenta el ingreso actual en 2.39%.

Con respecto a la segunda hipótesis específica, se acepta, ya que plantea que la inversión en infraestructura vial o de transporte proporcionada por el Estado es la que mayor incremento genera en los componentes “educación” y “vida larga y saludable” del IDH, a comparación de la infraestructura eléctrica y de irrigación. Esto se evidencia en los modelos estimados con el LOGRO EDUCATIVO y dEVN como variables dependientes, donde se muestra que el impacto de la inversión en infraestructura de transporte es de 0.48% y 0.0022%, respectivamente; mientras que el de irrigación y electricidad es de 0.27% y -0.487% sobre el primer componente y 0.000747% y 0.00071% sobre el segundo.

La tercera hipótesis específica, la cual sostiene que las inversiones públicas en infraestructura de saneamiento y educación tienen un impacto significativo y positivo en todos los componentes del IDH, también se acepta, ya que estos tipos de inversiones mostraron un impacto positivo y significativo para los componentes “nivel de vida digno”, “educación” y “vida larga y saludable” del IDH en los modelos expuestos. Este resultado es coherente con lo que postula el Banco Mundial (1994) acerca de la

importancia de la infraestructura social para la reducción de la mortalidad, el incremento de la productividad y la mejora del desarrollo humano.

En cuanto a la cuarta hipótesis, no es posible aceptarla, ya que sostiene que la inversión pública en infraestructura de salud genera un impacto significativo únicamente sobre el componente “vida larga y saludable” del IDH, siendo este superior al de la infraestructura educativa y de saneamiento. Sin embargo, como se ha podido observar en los modelos estimados, la inversión en infraestructura de salud no es significativa para ningún componente del IDH, incluyendo el de “vida larga y saludable” reflejado a través de la Esperanza de Vida al Nacer. Este resultado, como se mencionó en el apartado anterior es consistente con lo obtenido por Barlow y Vissanddjée (2015) , quienes encontraron que la inversión per cápita en salud es un determinante débil para explicar la EVN, lo cual puede deberse a diversos motivos que también pueden ser aplicados en el caso del Perú como la poca eficacia en función de los costos de los servicios de salud y la corrupción.

Finalmente, la quinta y última hipótesis específica referente al impacto más significativo de la inversión pública en infraestructura educativa en los componentes “nivel de vida digno” y “educación” del IDH a comparación de la infraestructura de saneamiento y salud, se acepta. Esto se puede evidenciar en los modelos 2 y 3, en los que se observa que el impacto de la inversión en infraestructura educativa es de 3.73% y 1.14%, respectivamente.

## CONCLUSIONES

A continuación, se procederá a presentar las principales conclusiones obtenidas del trabajo de investigación.

- La inversión pública en infraestructura de energía, específicamente eléctrica, a nivel nacional ha mostrado una tendencia mayormente decreciente cayendo a una tasa promedio anual de -11%, principalmente debido al incremento de la participación de la inversión privada. A nivel regional, presenta una tendencia heterogénea pero mayormente decreciente. A pesar de esto, la cobertura eléctrica nacional y rural han continuado incrementándose significativamente llegando, en el 2016, a 95% y 89%, respectivamente. Sin embargo, la distribución de la inversión no ha sido equitativa entre regiones, ya que se ha concentrado principalmente en 3 regiones: Cajamarca, Loreto y Amazonas, las cuales, en conjunto representan el 61% del total invertido.
- La inversión pública en infraestructura de transporte a nivel nacional ha registrado una tendencia mayormente creciente durante el periodo 2007-2016, con una tasa de crecimiento promedio anual de 15.5%. A nivel regional, el comportamiento ha sido principalmente creciente o estable, a excepción de Ancash cuya inversión ha decaído. A pesar de esto, todavía existe una elevada brecha de infraestructura por disminuir, ya que la Red Vial Departamental y local aún son muy precarias. Asimismo, la concentración de la inversión en este sector ha sido bastante elevada, ya que sólo 6 regiones concentran el 51% del total invertido, sin embargo; dos de estas regiones (San Martín y Cusco) aún presentan elevados porcentajes de vías no pavimentadas.
- La inversión pública en infraestructura agrícola, la cual está destinada básicamente a mejorar la infraestructura de riego existente y promover la tecnificación del riego, ha experimentado un comportamiento mayormente creciente durante el periodo de estudio, a nivel nacional, creciendo a una tasa promedio anual de 9.1%. Mientras que, a nivel regional, las tendencias son muy heterogéneas, ya que crece en regiones como Ica, La Libertad, Lima y Loreto,

decrece en Amazonas, Ancash, Huancavelica, Huánuco, Tacna y Tumbes y en el resto presenta un comportamiento mayormente estable. Asimismo, esta se ha concentrado principalmente en tres regiones La Libertad, Piura y Cusco, las cuales reciben el 40% (S/. 2,100 millones) del total invertido, mientras que sólo un 20% de inversión se distribuye en 14 regiones, lo cual no ha permitido un incremento significativo del porcentaje de la superficie agrícola bajo riego en determinadas regiones del país.

- La inversión pública en infraestructura de educación ha mantenido una tendencia creciente a nivel nacional entre los años 2007-2016, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de 21.1% y experimentando su máximo crecimiento en el 2012 (67%). Sin embargo, aproximadamente el 75% de las escuelas públicas aún requieren ser reforzadas o sustituidas. A nivel regional, únicamente 3 regiones mostraron una tendencia decreciente (Ancash, Ica y Tacna), 19 presentaron una tendencia creciente y 2 no registraron tendencia. La concentración de la inversión en este sector no es tan elevada, en comparación con los otros tipos de infraestructura, ya que las tres regiones que reciben mayores recursos (Ancash, Cusco y Huánuco) representan el 24% del total invertido.
- La inversión pública en infraestructura de saneamiento a nivel nacional ha mostrado una tendencia decreciente a partir del año 2011 (-16% promedio anual), lo cual se ve reflejado en sus principales indicadores como el acceso al agua potable, servicio que aún no es asequible para 10 millones 359 mil 700 peruanos (32.9%). Asimismo, la evolución a nivel regional ha sido muy diversa, ya que 5 regiones presentaron una tendencia creciente (Apurímac, Cusco, Huánuco, Ica y Pasco), 9 tendencia decreciente (Ancash, Junín, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, Moquegua, Piura y Puno), mientras que el resto no presentan una tendencia marcada. Finalmente, 5 son las regiones que han concentrado el mayor monto de inversión en este sector: Loreto, Cajamarca, Arequipa, Ancash y San Martín, las cuales en conjunto representa el 51% del monto total invertido.
- La inversión pública en infraestructura de salud a nivel nacional se cuadruplicó entre los años 2007-2016, registrando una tasa de crecimiento promedio anual de 21.4%. A pesar de esto, aún existen más de 12 mil establecimientos de salud que no cuentan con un adecuado equipamiento. A nivel regional, la inversión mostró un comportamiento creciente en 8 regiones (Huánuco, Junín, Lima, Loreto,

Moquegua, Pasco, San Martín y Ucayali), decreciente en 3 (La Libertad, Lambayeque, Madre de Dios y Tacna), y relativamente constante en las 13 restantes. Asimismo, esta se ha concentrado básicamente en 5 regiones (San Martín, Junín, Ayacucho, Cusco y Cajamarca), las cuales abarcan el 48% del total invertido, siendo preocupante que regiones como Madre de Dios, Tacna y Puno que presentan elevadas brechas de infraestructura en este sector sean a las que menos inversión se les destine.

- La evolución del IDH a nivel nacional presentó una tendencia creciente desde el año 2007-2015, logrando un crecimiento de 5.71% durante este periodo. A pesar de esto, el valor del IDH en el Perú (0.740) aún se encuentra por debajo del promedio de América Latina y el Caribe (0.748). Asimismo, el incremento del índice ha sido generado por un mejor desempeño de sus componentes, así la Esperanza de Vida al Nacer, pasó de 72.99 en el año 2007 a 74.8 en el año 2016, los años de estudio alcanzados por la población de 25 años y más pasaron de 9.59 a 9.92, el porcentaje de población con educación secundaria completa se incrementó de 53.4% en el 2007 a 60.7% en el 2016 y el ingreso real familiar per cápita mensual aumentó de 742 a 947 soles.
- Del 2003 al 2012, todas las regiones del Perú han logrado incrementar su IDH. Sin embargo, aún se muestra una gran dispersión y desigualdad entre regiones, ya que mientras Lima presenta un IDH de 0.60, la región de Huancavelica sólo alcanza uno de 0.28, lo cual indica que el bienestar de la población peruana no está creciendo de forma proporcionada ni equitativa.
- La inversión pública en infraestructura de transporte, irrigación, educación, saneamiento y salud tienen un efecto positivo y significativo sobre el Índice de Desarrollo Humano, siendo la de educación la que genera un mayor impacto dentro del grupo de infraestructura social, ya que un incremento de 1% en la inversión realizada un periodo anterior aumenta el índice en 2.38%; mientras que, de los tres tipos de inversión en infraestructura económica, la de transportes es la de mayor impacto, con un incremento de 1.4% en el IDH por cada 1% de aumento en la inversión realizada un periodo anterior en este sector. Por otro lado, la inversión pública en infraestructura eléctrica tiene un efecto significativo pero negativo sobre el índice, debido al incremento de la participación de la inversión privada, así como por la tendencia que ha mostrado este tipo de inversión durante

los años 2007-2016. Estos resultados no permiten aceptar la hipótesis principal planteada.

- El efecto de la inversión pública en infraestructura de transporte, irrigación, salud y saneamiento es positivo y significativo sobre el componente “nivel de vida digno” del IDH, representado por el ingreso real per cápita mensual, siendo la inversión en el sector educación, rezagada un periodo, la de mayor impacto, ya que un incremento de 1% permite aumentar el IDH en 3.74%. Por su parte, la inversión en infraestructura de salud no es significativa para explicar este componente del IDH, mientras que en el caso de la inversión en infraestructura eléctrica genera un efecto negativo pero significativo sobre el ingreso. Debido a estos resultados, no es posible aceptar la primera hipótesis específica, debido a que la inversión pública en infraestructura eléctrica no tiene un efecto positivo ni es la que mayor impacto genera sobre el ingreso familiar per cápita.
- Todas las variables de inversión pública son significativas para explicar el componente “educación” del IDH, representado a través de la variable Logro Educativo, a excepción de la inversión pública en infraestructura de salud que mantiene un signo positivo, pero no es relevante para el modelo. Asimismo, de acuerdo con la quinta hipótesis específica, la inversión pública en infraestructura educativa impacta más significativamente en el componente “educación” del IDH que la infraestructura de saneamiento y salud, siendo el impacto de 1.136%.
- Las variables que resultan significativas para explicar el componente “vida larga y saludable” del IDH, representado por la diferencia de la Esperanza de vida al Nacer de un periodo a otro son: la inversión pública en infraestructura eléctrica, de transporte, educación y saneamiento. Contrariamente a lo que se debería esperar, la inversión pública en infraestructura de salud no resultó significativa, lo cual lleva a rechazar la cuarta hipótesis específica. Sin embargo, estos resultados son consistentes con la investigación realizada por Barlow y Vissanddjée (2015), quienes encontraron que el gasto público per cápita no era un determinante de la EVN.
- En cuanto a las variables control, tanto el crecimiento poblacional como el porcentaje de población rural impactan negativamente sobre el IDH y sus componentes; sin embargo, esta última no resultó significativa para ninguno de los cuatro modelos. Por su parte, el avance de ejecución presupuestal, entendido

como el porcentaje del presupuesto que se ha ejecutado en cada año, genera un impacto positivo y significativo sobre el IDH y los componentes “nivel de vida digno” y “educación”, mientras que para el componente “vida larga y saludable” no registró significancia alguna.



## RECOMENDACIONES

- **Plan Nacional de infraestructura:** A la fecha, el Gobierno no ha desarrollado ningún Plan Nacional de Infraestructura que le permita: cuantificar los costos (sociales y económicos) que se generan por la falta de acceso a la infraestructura, diseñar las estrategias que se deberían implementar para ir reduciendo gradualmente las brechas y generar un pipeline de proyectos atractivos. Lo que se ha dado principalmente son planes independientes correspondientes a determinados sectores como el Plan de Electrificación Rural o el Plan Nacional de Saneamiento, así como un Plan diseñado por la Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional (AFIN), el cual ha realizado estimaciones de las brechas de infraestructura para cada sector y de las inversiones que se necesitan realizar para cerrarlas. Sin embargo, es necesario que el Gobierno desarrolle un plan a largo plazo integrado que se adecúe a los requerimientos logísticos del país y al crecimiento esperado del mismo. Por lo tanto, una recomendación de política que plantea esta investigación para el adecuado diseño e implementación de un Plan Nacional de Infraestructura a nivel nacional es la contratación de servicios de una Oficina de Gestión de Proyectos o PMO por sus siglas en inglés. Estos servicios ya han sido implementados en países como Chile, el cual realiza licitaciones públicas para la contratación de las PMO las cuales brindan servicios de apoyo, gestión estratégica y administrativa, así como seguimiento de sus proyectos. La principal razón para involucrar a las PMO en este Plan radica en la complejidad que significa para un Gobierno manejar una cartera de proyectos de tal magnitud, por lo tanto, estas oficinas especializadas aportarían en gran medida con el “know how” con el que cuentan para que el Plan sea efectivo y eficiente y permita generar elevados beneficios sociales.
- **Asesoría a Gobiernos Regionales:** Uno de los grandes problemas que enfrentan los Gobiernos Regionales en temas de inversión es la falta de asesoría para desarrollar proyectos de calidad. Yaco Rosas menciona: “Los Gobiernos Regionales quieren hacer muchas cosas, pero no saben cómo. Hay una necesidad urgente por asesorarlos, para así poder tener proyectos sólidos, y no tener que

descartarlos” (Ernest y Young, 2018). Por este motivo, se plantea que el Gobierno se encargue de contratar a especialistas en temas de inversión, como las PMO’s presentadas anteriormente, para que capaciten y asesoren a los Gobiernos regionales en la gestión de sus proyectos.

- **Calidad de la infraestructura:** Si bien se ha observado un incremento de la inversión pública en infraestructura en los diversos sectores del país entre los años 2007-2016, en términos de calidad de infraestructura aún se encuentra muy rezagado, lo cual se ve reflejado en el ranking de competitividad del WEF, dentro del cual, el Perú se encuentra en los últimos puestos. En esta investigación se ha hecho especial énfasis en cómo el incremento de la inversión en infraestructura permite mejorar el bienestar social, sin embargo, es necesario destacar la importancia que tiene que esta infraestructura sea de calidad, ya que puede que la mayor inversión que se esté realizando no sea necesariamente de calidad o se esté destinando muy poco de esta inversión al mantenimiento de la infraestructura, lo cual limitaría los beneficios al bienestar poblacional. Por lo tanto, la propuesta de política respecto a este tema radica en asegurar que los proyectos realizados en infraestructura cumplan con estándares internacionales de calidad, así como certificaciones que garanticen las buenas condiciones de los establecimientos. Para ello, será necesario realizar un mayor seguimiento e inspección a la infraestructura existente en el país, ámbito en el cual el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) cumplirá un rol clave. Asimismo, se plantea una mayor frecuencia en la realización de Censo de Infraestructura, ya que, por ejemplo, recién en el año 2014 se realizó el primer Censo de Infraestructura Educativa, el cual permitió conocer las verdaderas condiciones en las que se encontraban los locales escolares, las cuales no fueron las mejores.
- **Criterios de priorización:** Si bien cada Ministerio ha desarrollado criterios que permitan establecer un orden de prioridad para la ejecución de proyectos, muchos de ellos no incluyen la brecha de acceso a la infraestructura que presenta cada región o distrito como uno de ellos. Asimismo, como se ha podido constatar en el presente trabajo, la inversión pública en infraestructura en los diferentes sectores

se ha visto mayormente concentrada en un reducido grupo de regiones, mientras que muchas de las que presentan altas limitaciones al acceso de estos servicios han recibido porcentajes muy bajos de inversión, lo cual no les permite incrementar su bienestar. Por lo tanto, una recomendación de política es la verificación y en caso sea necesario, el re-diseño de los criterios de priorización por parte de los Ministerios para incluir esta variable como uno de los determinantes del orden de prioridad y así atender a las regiones que mayores necesidades presentan.

- **Inversión pública en infraestructura educativa y de transporte:** Los resultados de los modelos estimados indican que, dentro del grupo de infraestructura social, la inversión en educación es la que mayor impacto genera sobre el IDH y sus componentes, mientras que, de las inversiones consideradas como infraestructura económica, la de transportes es la que registra una mayor importancia. Asimismo, cabe resaltar que, de acuerdo con la estimación de las brechas de infraestructura por sector realizada por AFIN, la del sector transportes representa el 36% de la brecha total con un monto de US\$ 57 499 millones de dólares mientras que la del sector educación es la más baja, al representar el 2.8%, sin embargo, estas brechas sólo hacen referencia a la nueva infraestructura mas no a la ya existente. En vista de esto, se propone priorizar los recursos del Estado para financiar una mayor cantidad de proyectos destinados a incrementar la infraestructura de transportes (como las carreteras y caminos rurales) y al mantenimiento o sustitución de los locales escolares públicos que se encuentran en malas condiciones o no tienen acceso a servicios básicos como agua y electricidad, ya que son estos dos sectores los que permitirán, en mayor medida, mejorar la calidad de vida de la población.
- **Inversión privada y su diversificación:** Si bien este trabajo se ha orientado principalmente en la inversión pública, es importante incorporar a la inversión privada en el análisis, debido a la importancia que representa por su rol complementario y su capacidad para desarrollar proyectos de mayor tamaño o envergadura. Para ello, se han implementado programas como Obras por

Impuestos (OxI) y las Asociaciones Público-Privadas (APP) que permiten incentivar la inversión privada. Sin embargo, los proyectos realizados por las APP entre los años 2008-2017 se han concentrado básicamente en tres sectores (energía, telecomunicaciones y transporte) los cuales abarcan el 79% de proyectos. Mientras que, en el caso de las Obras por Impuestos, los proyectos se han concentrado en 5 regiones: Ancash, Piura, Arequipa, Cusco y Lima, las cuales representan el 55% de los proyectos (Ernest y Young, 2018). Por lo tanto, si bien resulta importante promover la inversión privada, se tienen que establecer incentivos para que la inversión sea diversificada entre los distintos sectores y regiones del país.

- **Desafíos:**

- **Corrupción:** Uno de los grandes problemas que afectan gravemente las inversiones y la ejecución presupuestal es la corrupción, la cual a su vez constituye un desincentivo a la inversión privada. Muchos de los proyectos en los diversos Gobiernos Regionales no son llevados a cabo debido a que son interrumpidos por los intereses personales de los regidores.
- **Población rural diversificada:** Otros de los desafíos que enfrenta el Perú es la diversificación de la población rural en comparación con otros países de la región. El Perú cuenta con 2,070 municipios, mientras que Chile tiene 345, Bolivia 337, Ecuador 221 y Colombia 1,102. Esto significa que la población peruana en la zona rural está menos concentrada que el resto de países latinoamericanos, lo que implica un mayor desafío para quien quiera proveerlos de servicios públicos, debido a la gran cantidad de aparatos burocráticos a los que se enfrentan (alcaldes, costos fijos de gestión, entre otros).
- **Eficiente regionalización:** La regionalización llevada a cabo en el año 2002, la cual estableció que cada departamento constituiría un Gobierno Regional, si bien forma parte del proceso de descentralización en el Perú, no ha logrado alcanzar los objetivos esperados y, luego de más de una década de su implementación, se puede afirmar que ha sido perjudicial para el desarrollo de las regiones y de su población.

Uno de los motivos del fracaso de la regionalización se debe a que, como mencionan Lizárraga y Arnaldo (2010), si bien se les ha otorgado la suficiente autonomía económica, política y administrativa a los Gobiernos Regionales, esta transferencia de competencias no ha ido acompañada de los recursos logísticos, humanos y financieros necesarios para el desarrollo de estrategias y proyectos que beneficien a la población. Por el contrario, ha generado una elevada corrupción y uso ineficiente de los recursos.

Es por este motivo, que uno de los grandes desafíos en el Perú radica en continuar con el proceso de descentralización hacia una regionalización eficiente, mediante criterios económicos, sociales, territoriales y culturales, que permita agrupar a los departamentos (en macrorregiones) de la manera más conveniente. Uno de estos criterios podría incluir las necesidades de inversión/recursos similares, como en el caso de Ucayali, Loreto y Madre de Dios. De esta manera, las regiones podrán gozar de las ventajas de las economías de escala, ejecutar proyectos de inversión de mayor dimensión e impacto social, aprovechar las ventajas competitivas de cada departamento, reducir la corrupción y promover la cooperación y complementariedad entre departamentos, ya sea de recursos o capacidades.

## REFERENCIAS

- Agricultura peruana conquista más mercados internacionales. (24 de junio de 2016). *El Peruano*. Recuperado de <http://www.elperuano.pe>
- Ahlburg, D. A., Kelley, A. C. y Mason, K. O. (1996). *The Impact of Population Growth on Well-Being in Developing Countries*. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=cdPqCAAAQBAJypg=PA247ylpg=PA247ydq=human+development+index+is+negative+related+to+population>
- Arpi, R. (diciembre de 2015). *Perú, 2004-2013: Inversión Pública en Infraestructura, Crecimiento Y Desarrollo Regional*. Recuperado de Consorcio de Investigación Económica y Social: [http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/inversion\\_publica\\_en\\_infraestructura\\_crecimiento\\_y\\_desarrollo\\_regional\\_arpi\\_una.pdf](http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/inversion_publica_en_infraestructura_crecimiento_y_desarrollo_regional_arpi_una.pdf)
- Aschauer, D. A. (Setiembre de 1988). *Is Public Expenditure Productive?* Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/7a3b/b091d95f0944b1e03d44b581f0d5d64ecd1d.pdf>
- Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional. (octubre de 2015). *Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025*. Recuperado de Escuela de Gestión Pública de la Universidad del Pacífico: [http://www.lampadia.com/assets/uploads\\_documentos/02ffe-afin-estudio-plan-nacional-de-infraestructura-2016-2025-documento-politica-de-financiamiento.pdf](http://www.lampadia.com/assets/uploads_documentos/02ffe-afin-estudio-plan-nacional-de-infraestructura-2016-2025-documento-politica-de-financiamiento.pdf)
- Autoridad Nacional del Agua. (2013). *Plan Nacional de Recursos Hídricos*. Recuperado de <http://www.ana.gob.pe/portal/gestion-del-conocimiento-girh/plan-nacional-de-recursos-hidricos>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2017). *Series Estadísticas BCRP*. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>

- Banco Interamericano de Desarrollo. (noviembre de 2015). *Perú mejorará el acceso vial sostenible en las zonas rurales con apoyo del BID*. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/noticias/comunicados-de-prensa/2015-11-24/infraestructura-vial-y-caminos-vecinales-en-peru%2C11326.html>
- Banco Mundial. (junio de 1994). *Informe sobre Desarrollo Mundial*. Recuperado de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/543881468347645472/pdf/131840WDR0SPANISH0Box68466B01PUBLIC1.pdf>
- Barlow, R. y Vissanddjée, B. (Enero de 2015). *Determinants of National Life Expectancy*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/233360418\\_Determinants\\_of\\_National\\_Life\\_Expectancy?enrichId=rgreq-082f20e941658aecdc2ff550adc234ff-XXXyenrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIzMzM2MDQxODtBUzoyOTE3MTMwMjIyMTgyNDBAMTQ0NjU2MTIxMjU4MA%3D%3Dyel=1\\_x\\_3y\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/233360418_Determinants_of_National_Life_Expectancy?enrichId=rgreq-082f20e941658aecdc2ff550adc234ff-XXXyenrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIzMzM2MDQxODtBUzoyOTE3MTMwMjIyMTgyNDBAMTQ0NjU2MTIxMjU4MA%3D%3Dyel=1_x_3y_esc=publicationCoverPdf)
- Baronio, A. y Vianco, A. (2014). *Datos de Panel*. Recuperado de Econométricos: <http://www.econometricos.com.ar/wp-content/uploads/2012/11/datos-de-panel.pdf>
- Bedoya, C. (5 de febrero de 2010). *Amartya Sen y el desarrollo humano*. Recuperado de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/me/article/download/204/205>
- Beltrán, A. y Seinfeld, J. (abril de 2013). *La trampa educativa en el Perú*. Recuperado de <http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1419/TrampaeducativaBeltranArlette2013.pdf?sequence=4>
- Bonifaz, J. L., Urrunaga, R., Aguirre, J. y Urquiza, C. (octubre de 2015). *Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025*. Recuperado de Escuela de Gestión Pública de la Universidad del Pacífico: [http://www.lampadia.com/assets/uploads\\_documentos/02ffe-afin-estudio-plan-nacional-de-infraestructura-2016-2025-documento-politica-de-financiamiento.pdf](http://www.lampadia.com/assets/uploads_documentos/02ffe-afin-estudio-plan-nacional-de-infraestructura-2016-2025-documento-politica-de-financiamiento.pdf)
- Camones, L. A. (2015). *Impacto de la infraestructura productiva en la reducción de la pobreza: Un análisis a nivel de Gobiernos locales (Tesis para optar el grado de*

*Magíster en Economía*). Recuperado de Universidad Católica del Perú :  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7242/CAMONES\\_GARCIA\\_LUIS\\_ALBERTO\\_IMPACTO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7242/CAMONES_GARCIA_LUIS_ALBERTO_IMPACTO.pdf?sequence=1)

Campana, Y., Aguirre, J., Velasco, D. y Guerrero, E. (2013). *Inversión en infraestructura educativa: la experiencia de los colegios emblemáticos*.

Recuperado de

<http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiasociedad/01-macroconsult.pdf>

Censo Nacional Agropecuario. (julio de 2013). *Resultados Definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario* . Recuperado de

<http://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>

Centrum Católica. (2016). *Índice de Progreso Social Regional Perú 2016*. Recuperado de [http://www.detrasdelaCortina.com.pe/images/download/IndiceProgresoSocialRegional2016\\_documento.pdf](http://www.detrasdelaCortina.com.pe/images/download/IndiceProgresoSocialRegional2016_documento.pdf)

ComexPerú. (2016). *¿El final de camino?* Recuperado de Semanario 847:

<https://www.comexperu.org.pe/media/files/semanario/semanario%20comexperu%20847.pdf>

Decreto Legislativo N° 1284. Decreto Legislativo que crea el Fondo de Inversión Agua Segura. (2017). Recuperado de <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-crea-el-fondo-de-inversion-agua-seguro-decreto-legislativo-n-1284-1468461-5/>

Defensoría del Pueblo. (27 de marzo de 2010). *La Electrificación Rural en el Perú: Derechos y Desarrollo para Todos*. Recuperado de

[http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/021documentos/E57EC1CD0D9C77A405258154005C8C4A/\\$FILE/Informe\\_N\\_149.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/021documentos/E57EC1CD0D9C77A405258154005C8C4A/$FILE/Informe_N_149.pdf)

Doce mil centros de salud en Perú están mal equipados. (25 de febrero de 2016). *RPP Noticias*. Recuperado de <http://www.rpp.pe>

Ernest y Young. (mayo de 2018). Inversiones en el Perú. *Execution, III*.

- Escobal, J. y Ponce, C. (2002). *El beneficio de los caminos rurales: ampliando oportunidades de ingreso para los pobres*. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/grade/20100511023603/ddt40ES.pdf>
- Gastón, L. (29 de noviembre de 2017). *Estado de Bienestar: ayer y hoy*. Recuperado el de <https://www.bbva.com/es/estado-bienestar-ayer-hoy/>
- Gómez Escobar, E., Bolaños Sánchez, T. y Riascos H, J. C. (31 de mayo de 2016). *La Educación y el Ingreso como determinantes de la Esperanza de Vida en Colombia 2002-2012*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/tend/v17n2/v17n2a02.pdf>
- INEI. (diciembre de 2012). *Resultados Finales: IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Recuperado de Instituto Nacional de Estadística e Información.: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>
- INEI. (setiembre de 2016). *Formas de acceso al agua y saneamiento básico*. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf)
- Infraestructura y desarrollo. (25 de febrero de 2018). *El Peruano*. Recuperado de <http://www.elperuano.pe>
- Infralatam. (2015). *Datos de inversión en infraestructura económica*. Recuperado de <http://infralatam.info/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Encuesta Nacional de Hogares 2016*. Recuperado de [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Series Estadísticas*. Recuperado de [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
- Instituto Peruano de Economía. (2005). *La infraestructura que necesita el Perú- Brecha de inversión en infraestructura de servicios públicos*. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/EDEF9DD21CF163F805257DCC007B02C7/\\$FILE/infraestructuraperu.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/EDEF9DD21CF163F805257DCC007B02C7/$FILE/infraestructuraperu.pdf)

- Instituto Peruano de Economía. (junio de 2017). *¿Hacia dónde va la infraestructura de transporte en el Perú?* Recuperado de <http://www.ipe.org.pe/portal/hacia-donde-va-la-infraestructura-del-transporte-en-el-peru/>
- Jahan, S., Mahmud, A. S. y Papageorgiou, C. (noviembre de 2014). *¿Qué es la economía Keynesiana?* Recuperado de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2014/09/pdf/basics.pdf>
- Kumar, A., Chandra, N. y Charttejee, B. (2016). *Does Infrastructure Affect Human Development? Evidences from Odisha, India.* Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0974930616640086>
- Kusharjanto, H. y Kim, D. (febrero de 2011). *Infrastructure and human development: The case of Java, Indonesia .* Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/233374129>
- Lapa, M. (2015). *Inversión en proyectos de riego y el crecimiento del sector agropecuario en la región de Ayacucho: 2001.I - 2013.IV.* Recuperado de [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/840/Tesis%20E170\\_Lap.pdf?sequence=1](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/840/Tesis%20E170_Lap.pdf?sequence=1)
- Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública. (28 de junio de 2000) Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/normas/normasv/snip/2015/1.Ley27293-Ley\\_que\\_crea\\_el\\_SNIP\(2014\\_agosto\).pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/snip/2015/1.Ley27293-Ley_que_crea_el_SNIP(2014_agosto).pdf)
- Lio, M. y Liu, M. (julio de 2004). *ICT and agricultural productivity: evidence from cross-country data.* Recuperado de <https://eurekamag.com/ftxt.php?pdf=004438819>
- Lizárraga, B. y Arnaldo, R. (2010). *Descentralización y Regionalización en el Perú.* Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/806D3EE806C64001052579180072C562/\\$FILE/v\\_descentralizacion\\_y\\_regionalizacion\\_en\\_el\\_peru.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/806D3EE806C64001052579180072C562/$FILE/v_descentralizacion_y_regionalizacion_en_el_peru.pdf)
- Maddala, G. y Wu, S. (1999). *A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test.* Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1468-0084.0610s1631>

- MEF. (marzo de 2017). *El nuevo sistema de Inversión Pública*. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/invierte/INVIERTE.PE.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/invierte/INVIERTE.PE.pdf)
- MEF. (2017). *Transparencia Económica*. Recuperado de Ministerio de Economía y Finanzas: <http://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/mensual/default.aspx?y=2007yap=ActProy>
- Meléndez, G., y Huaroto, C. (noviembre de 2014). *Efecto conjunto de la electrificación y las telecomunicaciones en el bienestar de los hogares rurales*. Recuperado de <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/articulos/economiaysociedad/04-grade.pdf>
- MINAGRI. (2006). *Programa Subsectorial de Irrigaciones*. Recuperado de <http://dgiar.minagri.gob.pe/index.php/psi>
- MINEDU. (2016). *Inversión en Infraestructura Educativa 2011-2016*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/p/pdf/inversion-en-infraestructura-educativa-2011%E2%80%932016.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (diciembre de 2016). *Comercio Exterior Agrario*. Recuperado de Ministerio de Agricultura y Riego: <http://siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/Informe%20de%20Comercio%20Exterior%20Enero-Diciembre%202016.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). *Cosechando logros en el Agro Peruano*. Recuperado de <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/logros-minagri-2011-2016/peru.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (15 de diciembre de 2016). *Plan Estratégico Sectorial Multianual*. Recuperado de Ministerio de Agricultura y Riego: [http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes\\_estrategicos\\_regionales/pesem2012-2016.pdf](http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/conocenos/transparencia/planes_estrategicos_regionales/pesem2012-2016.pdf)
- Ministerio de Economía y Finanzas . (2010). *Cuenta general de la República*. Recuperado de Inversión Pública: <https://www.google.com.pe/search?q=Cuenta+General+de+la+Rep%C3%ABlica+2010yoq=Cuenta+General+de+la+>

Rep%C3%BAblica+2010yaqs=chrome..69i57.426j0j7ysourceid=chromeyie=U  
TF-8

Ministerio de Economía y Finanzas. (2012). *Análisis Funcional: Transporte Terrestre*. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/boletines/boletines\\_pi/boletin7/Analisis\\_Funcional.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/boletines/boletines_pi/boletin7/Analisis_Funcional.pdf)

Ministerio de Economía y Finanzas. (26 de agosto de 2017). *Marco Macroeconómico Multianual*. Recuperado de Ministerio de Economía y Finanzas: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM\\_2017\\_2019\\_Revisado.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2017_2019_Revisado.pdf)

Ministerio de Economía y Finanzas. (2018). *Transparencia Económica*. Recuperado el de Consulta amigable MEF

Ministerio de Educación. (2016). *Infraestructura educativa*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/p/politicas-infraestructura-pronied.html>

Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Anuario Ejecutivo de Electricidad*. Recuperado de [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/DGE\\_Anuario\\_Ejecutivo%20de%20Electricidad%202016\\_OK.pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/DGE_Anuario_Ejecutivo%20de%20Electricidad%202016_OK.pdf)

Ministerio de Salud. (22 de julio de 2016). *MINSA transfiere S/. 982 millones para mejora de infraestructura y equipamiento de los servicios de salud a nivel nacional*. Recuperado de <http://www.minsa.gob.pe/?op=51ynota=18602>

Ministerio de Transporte y Comunicaciones . (marzo de 2016). *Fondo de inversión en Telecomunicaciones FITEL*. Recuperado de Ministerio de Transporte y Comunicaciones: <http://www.fitel.gob.pe/pg/fondo-inversion-telecomunicaciones-fitel.php>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Informes y Publicaciones*. Recuperado de <http://www.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2002). *PRONASAR*. Recuperado de <http://pnsr.vivienda.gob.pe>

MINSA. (2016). *Informe de la Transferencia de Gestión del Ministerio de Salud*. Recuperado de <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/gestion/>

transferencia2016/minsa/Informe%20para%20la%20Trasferencia%20de%20Gestion.pdf

- Montero, R. (junio de 2011). *Efectos fijos o aleatorios: test de especificación*. Recuperado de Universidad de Granada: <http://www.ugr.es/~montero/maticas/especificacion.pdf>
- Moreno, A. (2015). *Estado de bienestar keynesiano, ¿Sosteniendo al capitalismo salvaje?* . Recuperado de <http://revistas.usta.edu.co/index.php/isocuanta/article/view/2411>
- MTC invertirá US\$ 600 millones en rehabilitar y mejorar caminos rurales . (25 de agosto de 2017). *Gestión*. Recuperado de Gestión: <http://gestion.pe>
- MVCS. (agosto de 2017). *Normas Legales*. Recuperado de <http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/documentos/RM-008-2017-VIVIENDA.pdf>
- Neyra, G. (sf). *La economía de la Macro región Sur*. Recuperado de Consorcio de investigación económica y social: <http://old.cies.org.pe/files/documents/investigaciones/politica-macroeconomica-y-crecimiento/la-economia-de-la-macro-region-sur-un-analisis-estructural.pdf>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (febrero de 2016). *La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país*. Recuperado de [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) . (2002). *Modernización del manejo del agua de riego* . Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/006/Y4525S/y4525s09.htm#TopOfPage>
- Organization Of American States (OAS). (sf). *Plan de electrificación rural*. Recuperado de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea34s/ch081.htm>
- Pastor, C. (sf). *Infraestructura y pobreza en el Perú*. Recuperado de <https://www.convencionminera.com/perumin31/images/perumin/recursos/Economia%20IPE%20Infraestructura%20y%20pobreza%20en%20el%20Peru.pdf>

- Perroti, D. y Sánchez, R. (julio de 2011). *La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe*: . Recuperado de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6357/1/S110095\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6357/1/S110095_es.pdf)
- Perú Opportunity Fund. (15 de julio de 2011). *Diagnóstico de la Agricultura en el Perú*. Recuperado de [http://www.peruopportunity.org/uploads/posts/34/Diagnostico\\_de\\_la\\_Agricultura\\_en\\_el\\_Peru\\_-\\_web.pdf](http://www.peruopportunity.org/uploads/posts/34/Diagnostico_de_la_Agricultura_en_el_Peru_-_web.pdf)
- PNUD/Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú. (2009). *Aproximación al Índice de Desarrollo Humano*. Recuperado de <http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones%20pobreza/Desarrollo%20Humano%202009/parte2-anexos.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (1990). *Human Development Report*. Recuperado de [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_1990\\_es\\_completo\\_nostats.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_1990_es_completo_nostats.pdf)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2010). *Informe sobre Desarrollo Humano*. Recuperado el 20 de febrero de 2018
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2013). *Informa Nacional sobre Desarrollo Humano- Paraguay*. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/431AF2606792BA CE05257D0F0051220D/\\$FILE/258\\_pdfsam\\_Informe\\_nacional\\_sobre\\_Development\\_Humano\\_Paraguay\\_2013.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/431AF2606792BA CE05257D0F0051220D/$FILE/258_pdfsam_Informe_nacional_sobre_Development_Humano_Paraguay_2013.pdf)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (23 de noviembre de 2013). *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013*. Recuperado de <http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/poverty/Informesobredesarrollohumano2013/IDHPeru2013.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). *Informe sobre Desarrollo Humano 2016*. Recuperado de [hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016\\_SP\\_Overview\\_Web.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/HDR2016_SP_Overview_Web.pdf)

- Programa Nacional de infraestructura Educativa. (2015). *Servicios del PRONIED*. Recuperado de [www.pronied.gob.pe](http://www.pronied.gob.pe)
- Prud'Homme, R. (mayo de 2004). *Infrastructure and Development*. de World Bank: <http://documents.worldbank.org/curated/en/698521468762373585/pdf/28975.pdf>
- Regency Foundation Network. (sf). *Telecomunicaciones*. Recuperado de [http://regency.org/t\\_in\\_act/pdf/spanish/agri.pdf](http://regency.org/t_in_act/pdf/spanish/agri.pdf)
- Sancho, A. y Serrano, G. (2005). *Modelo de datos Panel*. Recuperado de <https://www.uv.es/~sancho/panel.pdf>
- Sapkota, J. B. (marzo de 2014). *Access to Infrastructure and Human Development: Cross-Country Evidence*. Recuperado de [https://www.jica.go.jp/jica-ri/publication/workingpaper/jrft3q00000025be-att/JICA-RI\\_WP\\_No.70\\_2014.pdf](https://www.jica.go.jp/jica-ri/publication/workingpaper/jrft3q00000025be-att/JICA-RI_WP_No.70_2014.pdf)
- Sasmal, R., y Sasmal, J. (2016). Public expenditure, economic growth and poverty alleviation. *International Journal of Social Economics*, 604-618.
- Sawada, Y. (enero de 2015). *The Impacts of Infrastructure in Development: A Selective Survey*. Recuperado de <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/154248/adbi-wp511.pdf>
- Sen, A. (2000). *El desarrollo como libertad: Redalyc*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/539/53905501.pdf>
- Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. (Agosto de 2018). *El canon, sobrecanon y regalías en el Perú (2008-2017)*. Recuperado de <http://www.snmpe.org.pe/informes-y-publicaciones/el-canon-sobrecanon-y-las-regalias-en-el-peru-2008-2017.html>
- Straub, S. (Enero de 2008). *Infrastructure and growth in developing countries : recent advances and research challenges*. Recuperado de Banco Mundial: <http://documents.worldbank.org/curated/en/349701468138569134/pdf/wps4460.pdf>

- Torres, O. (diciembre de 2007). *Panel Data Analysis*. Recuperado de Princeton University: <https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf>
- Ucayalí, Madre de Dios y Amazonas son las regiones con más bajo desarrollo social . (17 de Mayo de 2016). *Gestión*. Recuperado de <https://www.gestion.pe>
- Vásquez, A. y Bendezú, L. (2008). *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú*. Recuperado de Consorcio de Investigación Económica y Social.
- Velarde, L. (Abril de 2017). *El Impacto del Canon Minero en el índice de Desarrollo Humano, a través de los gastos públicos en Saneamiento, Educación y Transporte, 2010-2012: Caso Ancash y Cajamarca (Tesis para optar el título profesional de Economista)*. Universidad de Lima.
- Webb, R. (marzo de 2013). *Conexión y Despegue Rural*. Recuperado de Universidad San Martín de Porres: [http://www.lampadia.com/assets/uploads\\_librosdigitales/2f207-cdr.pdf](http://www.lampadia.com/assets/uploads_librosdigitales/2f207-cdr.pdf)
- World Economic Forum. (2017). *Competitiveness Rankings*. Recuperado de <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/>

## BIBLIOGRAFÍA

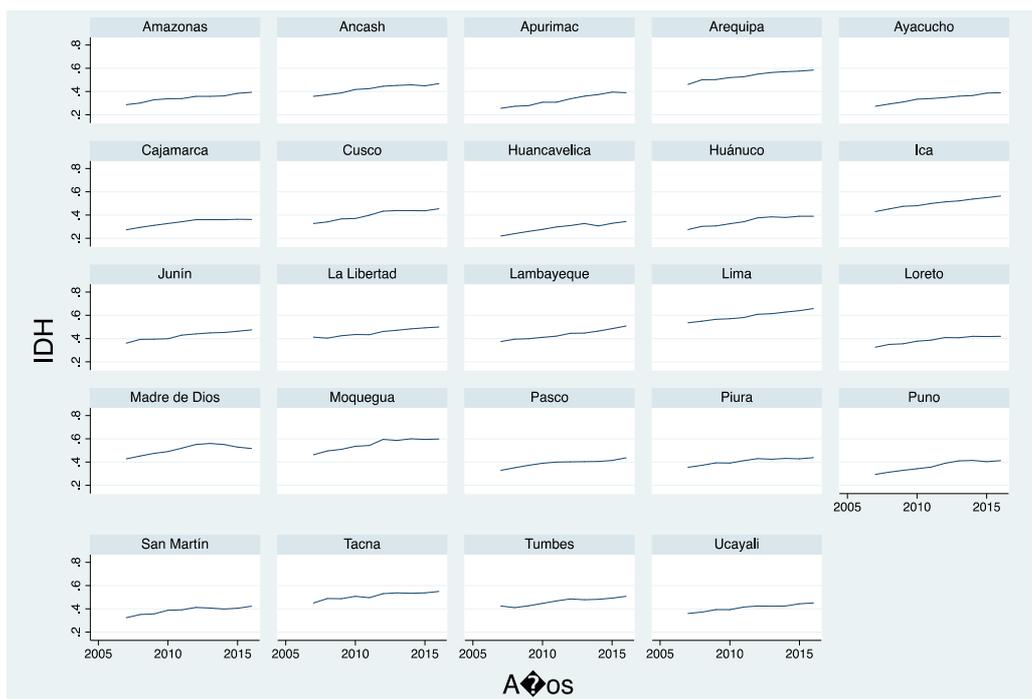
- Banco Central de Reserva del Perú. (Marzo 2013). *Infraestructura y Crecimiento Económico*. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2013/marzo/ri-marzo-2013-recuadro-2.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2014). *Infraestructura sostenible para la competitividad y el crecimiento inclusivo*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Infraestructura-sostenible-para-la-competitividad-y-el-crecimiento-inclusivo.pdf+%&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. Recuperado de <http://www.afriheritage.org/TTT/2%20Basic%20Econometrics%20-%20Gujarati%5B1%5D.pdf>
- López Más, J. J. (2014). *Desafíos de la Regionalización y el Desarrollo Económico en Perú*. Recuperado de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/11680/10473>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (Noviembre 2015). *Perú: Balance de la Inversión Pública*. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/novedades/2016/may/revista-MEF-01-04-2016.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2016/may/revista-MEF-01-04-2016.pdf)
- Zambrano, O. y Aguilera-Lizarazu, G. (2011, Diciembre). *Brechas de infraestructura, crecimiento y desigualdad en los países andinos*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/publicacion/15024/brechas-de-infraestructura-crecimiento-y-desigualdad-en-los-paises-andinos>



**ANEXOS**

# ANEXO 1: Determinación de tendencia en las variables

## Índice de Desarrollo Humano (IDH)



Elaboración Propia

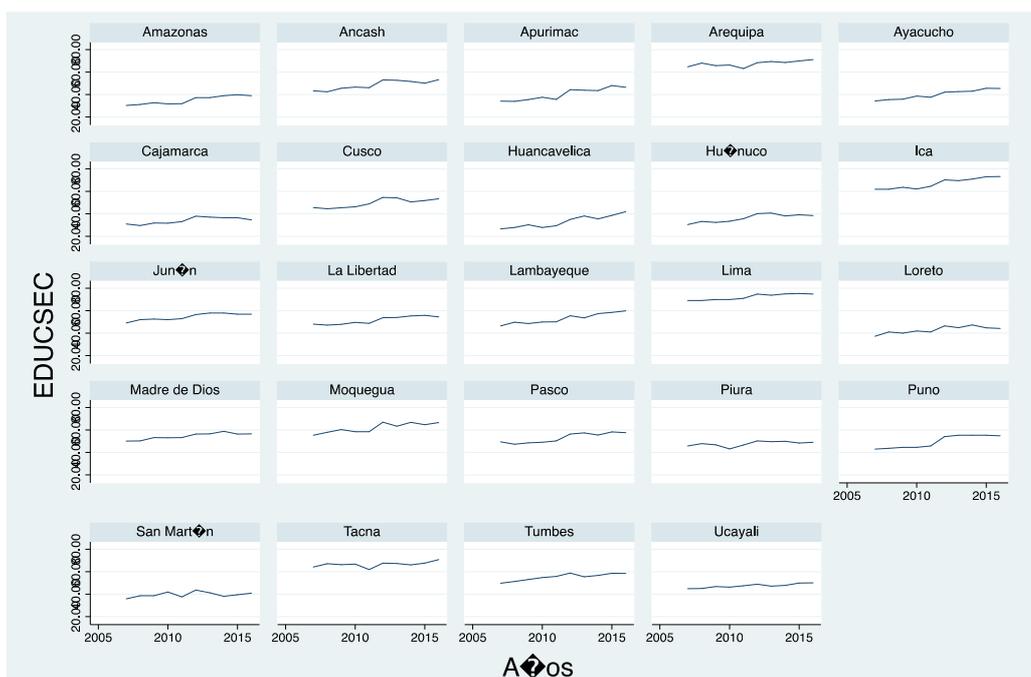
## Esperanza de vida al nacer (EVN)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)

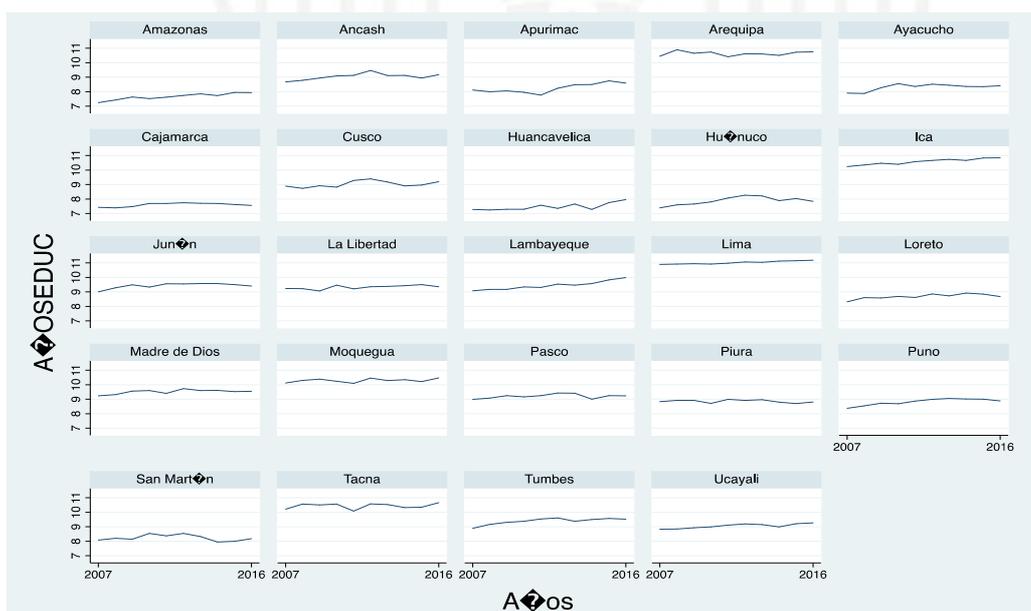
Elaboración Propia

## Población con educación secundaria completa (EDUCSEC)



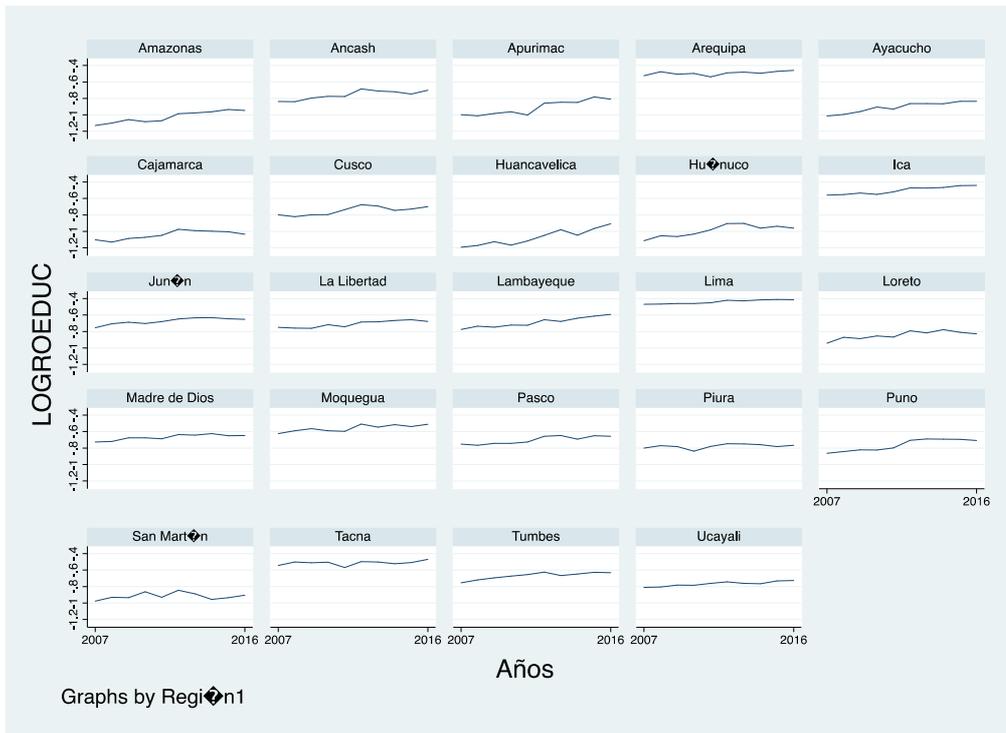
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)  
Elaboración Propia

## Años de educación (Poblac. 25 años a más)



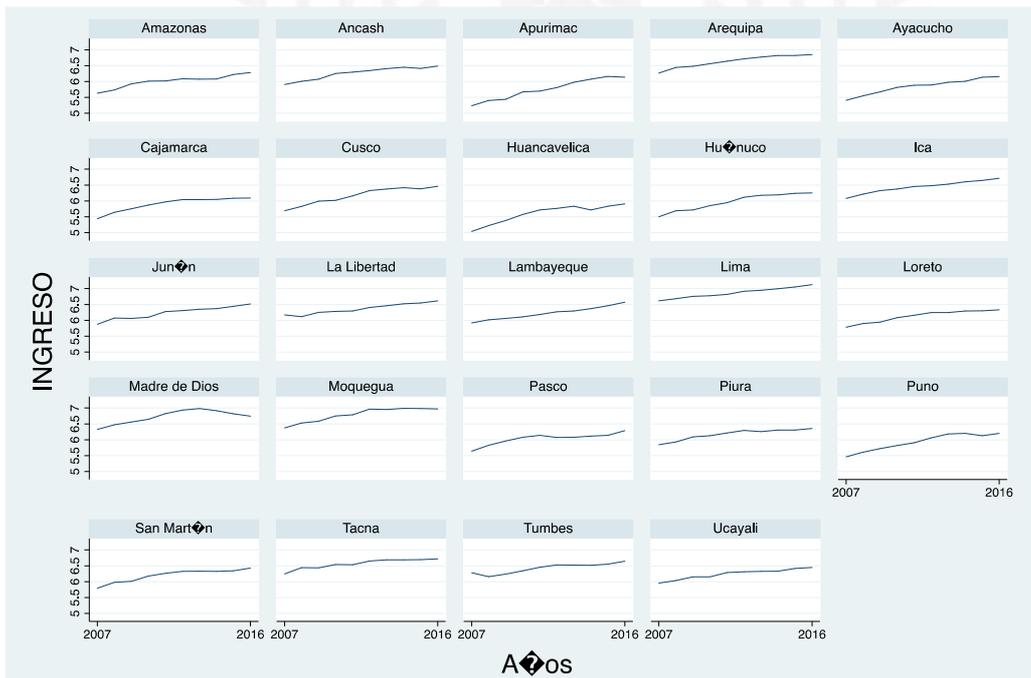
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)  
Elaboración Propia

## Logro educativo (LOGROEDUC)



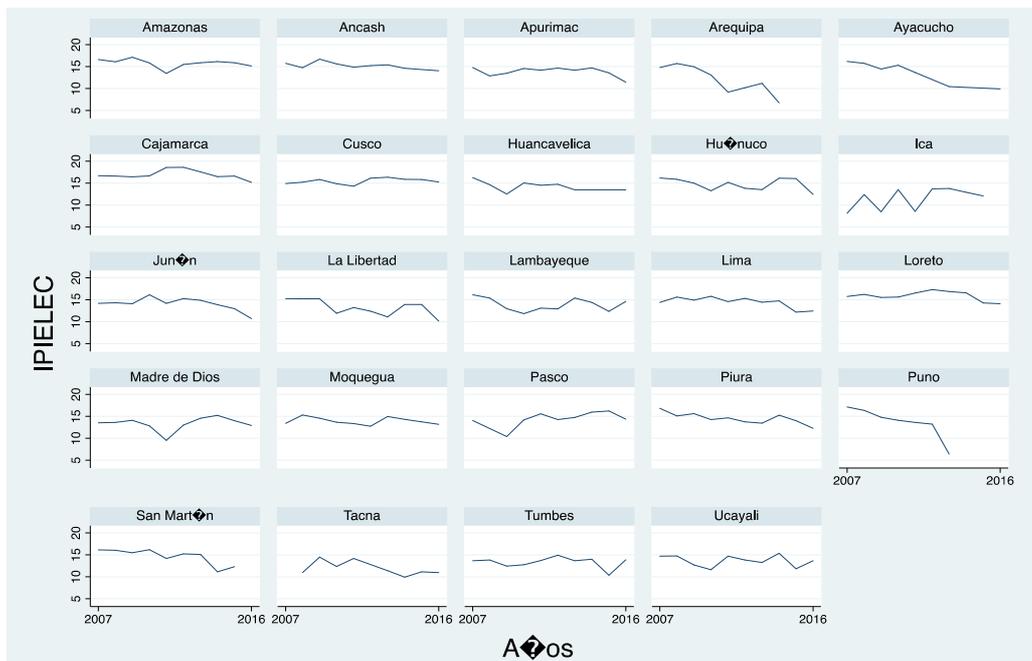
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)  
Elaboración Propia

## Ingreso per cápita familiar (INGRESO)



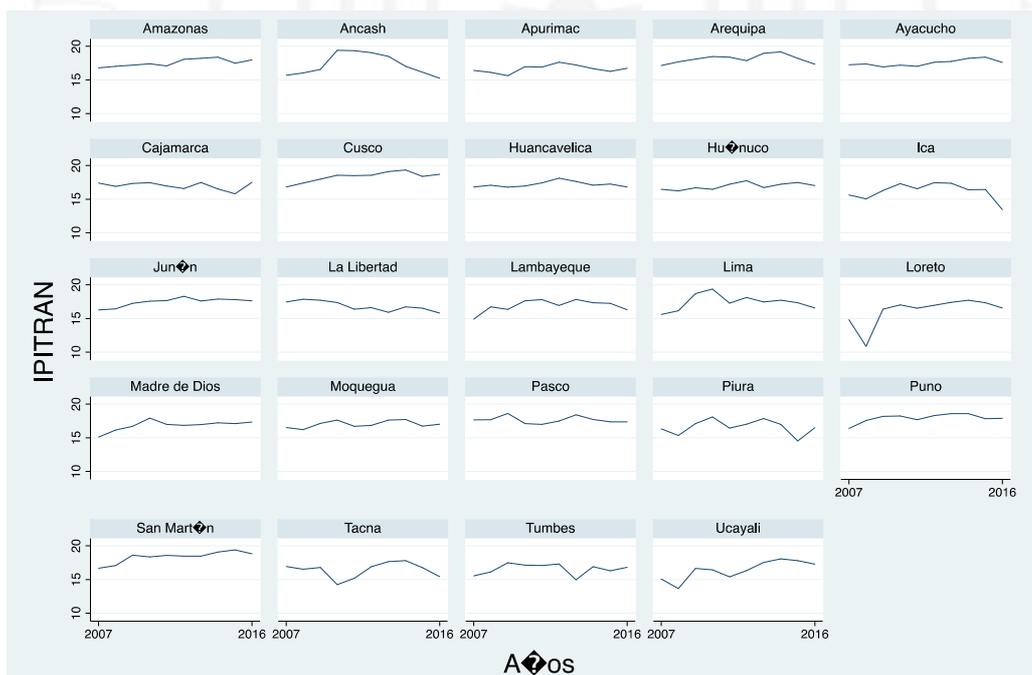
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)  
Elaboración Propia

## Inversión pública en infraestructura eléctrica (IPIELEC)



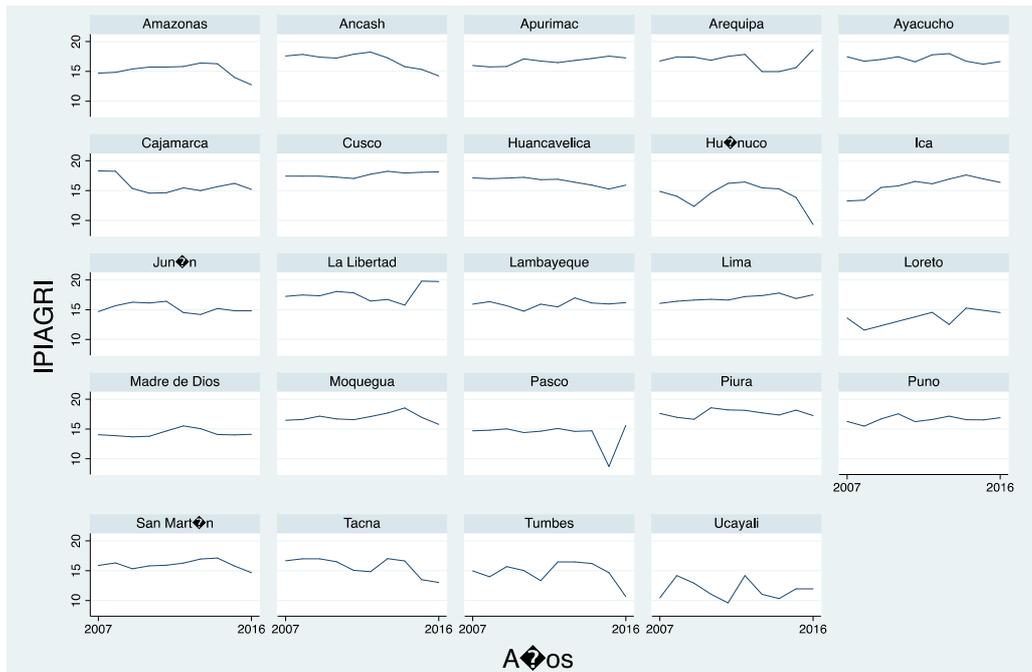
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. MEF – Transparencia Económica (2017)  
Elaboración Propia

## Inversión pública en infraestructura de transporte (IPITRAN)



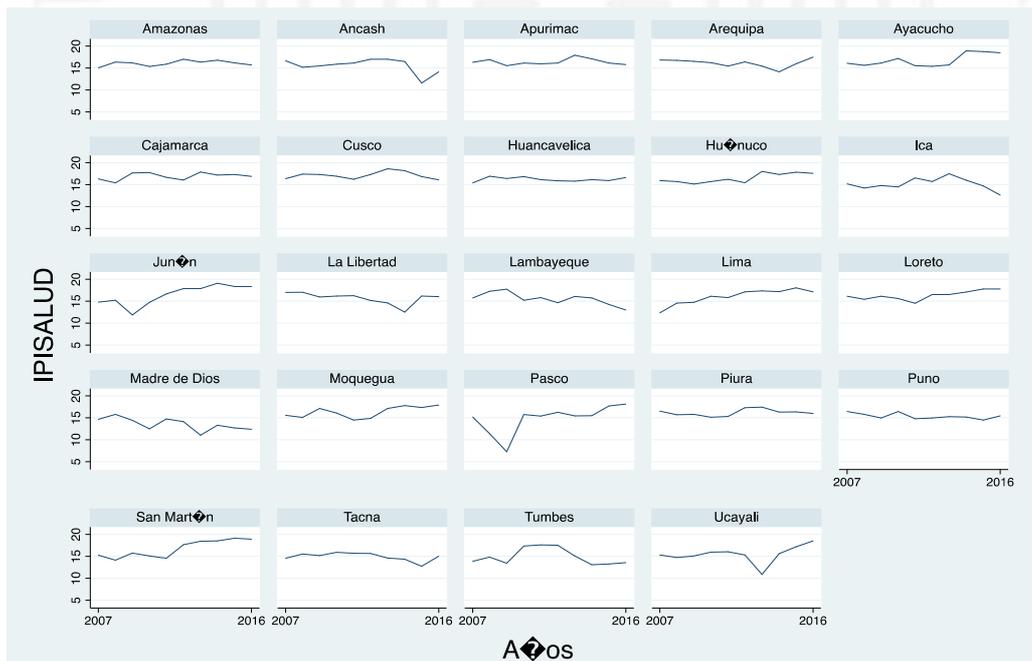
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. MEF – Transparencia Económica (2017)  
Elaboración Propia

## Inversión pública en infraestructura de irrigación (IPIAGRI)



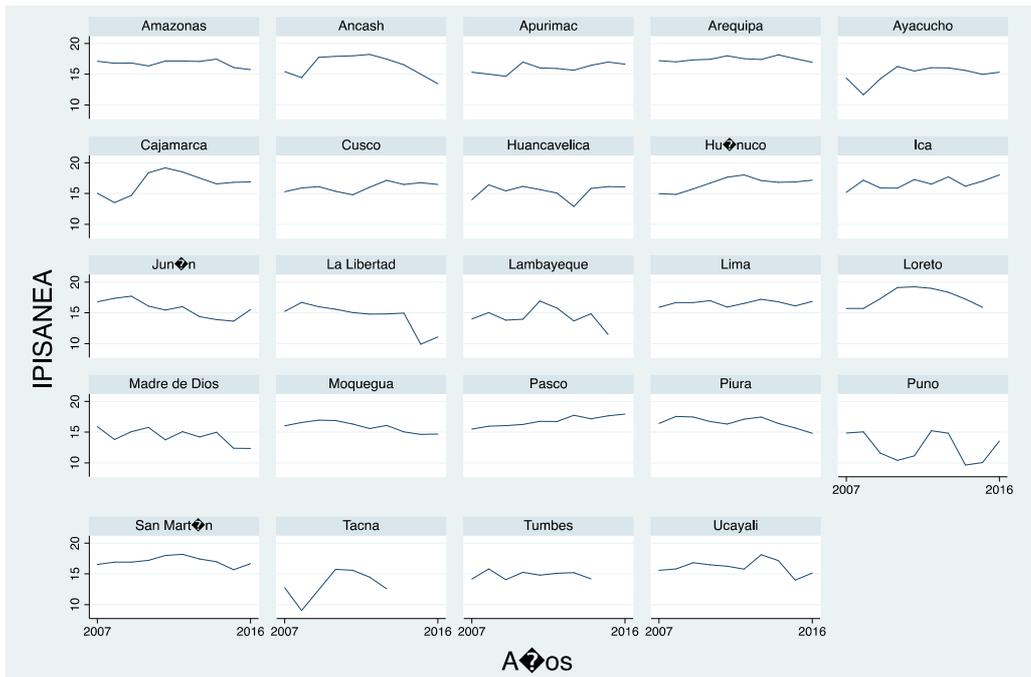
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. MEF – Transparencia Económica (2017)  
Elaboración Propia

## Inversión pública en infraestructura de salud (IPISALUD)



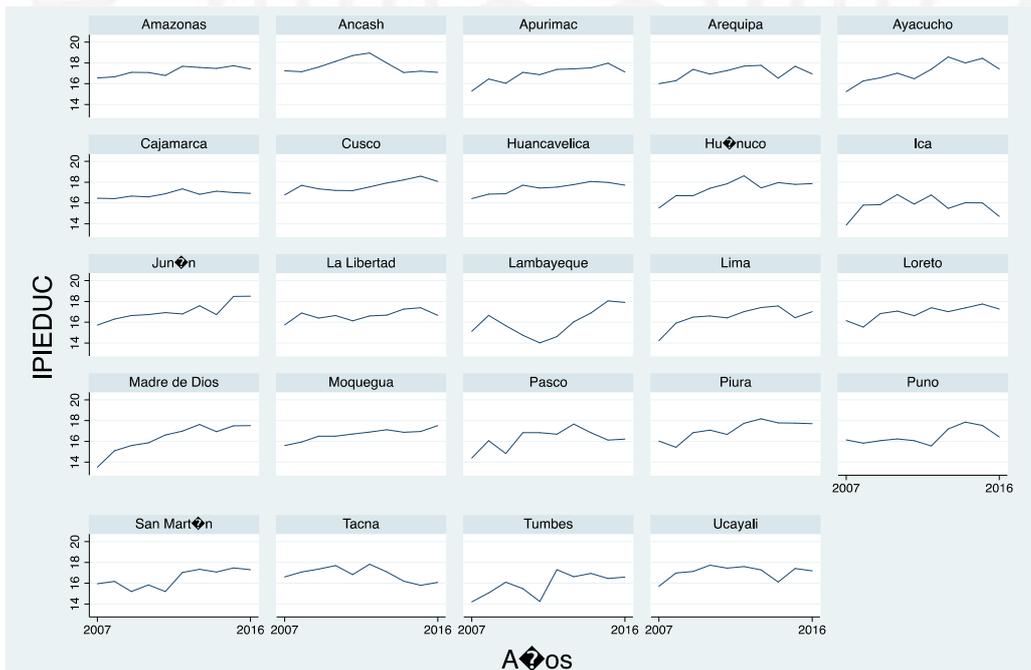
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. MEF – Transparencia Económica (2017)  
Elaboración Propia

## Inversión pública en infraestructura de saneamiento (IPISANEA)



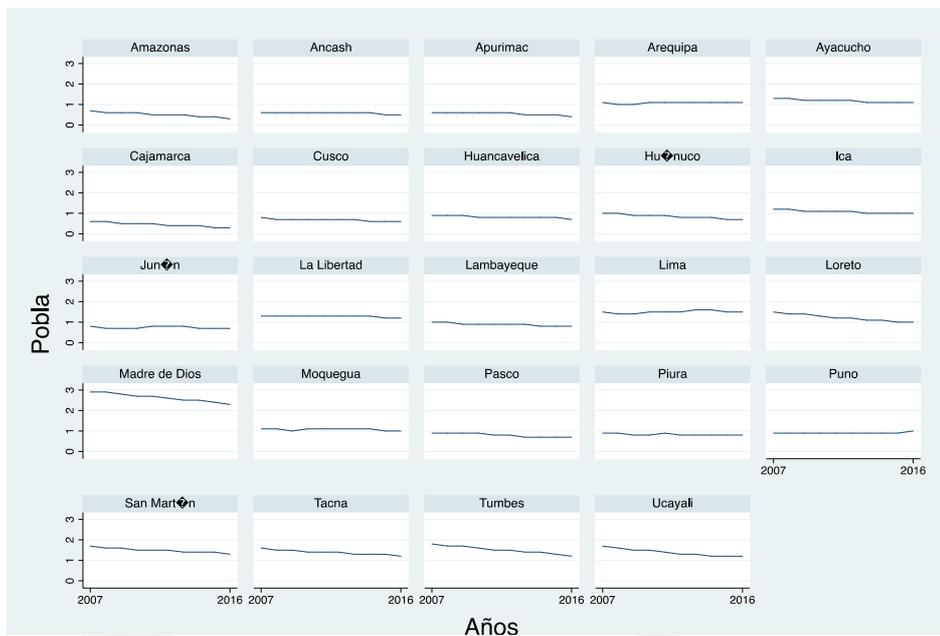
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. MEF – Transparencia Económica (2017)  
Elaboración Propia

## Inversión pública en infraestructura de educación (IPIEDUC)



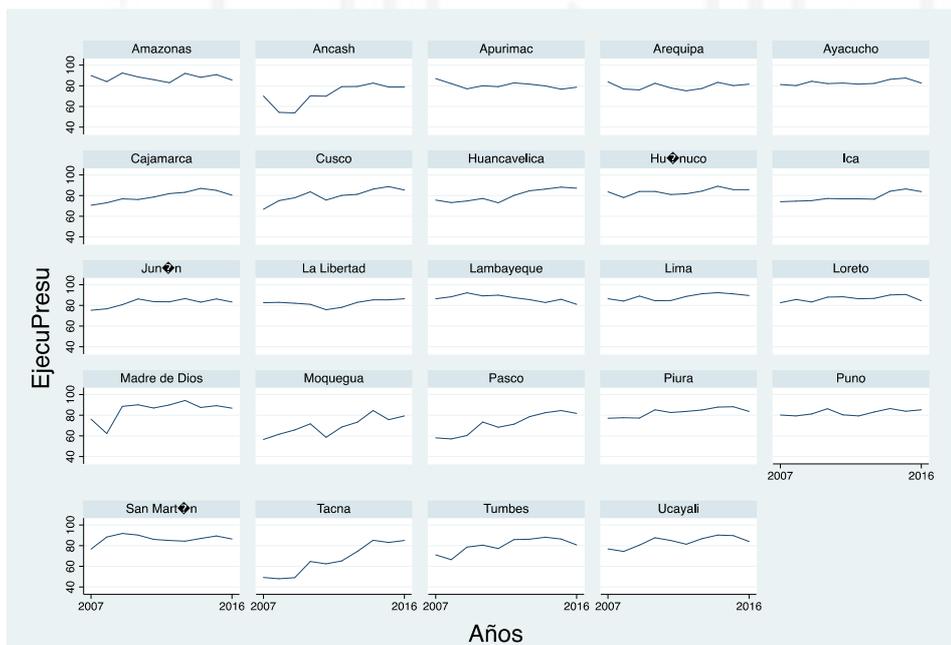
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas. MEF – Transparencia Económica (2017)  
Elaboración Propia

## Crecimiento poblacional (Pobla)



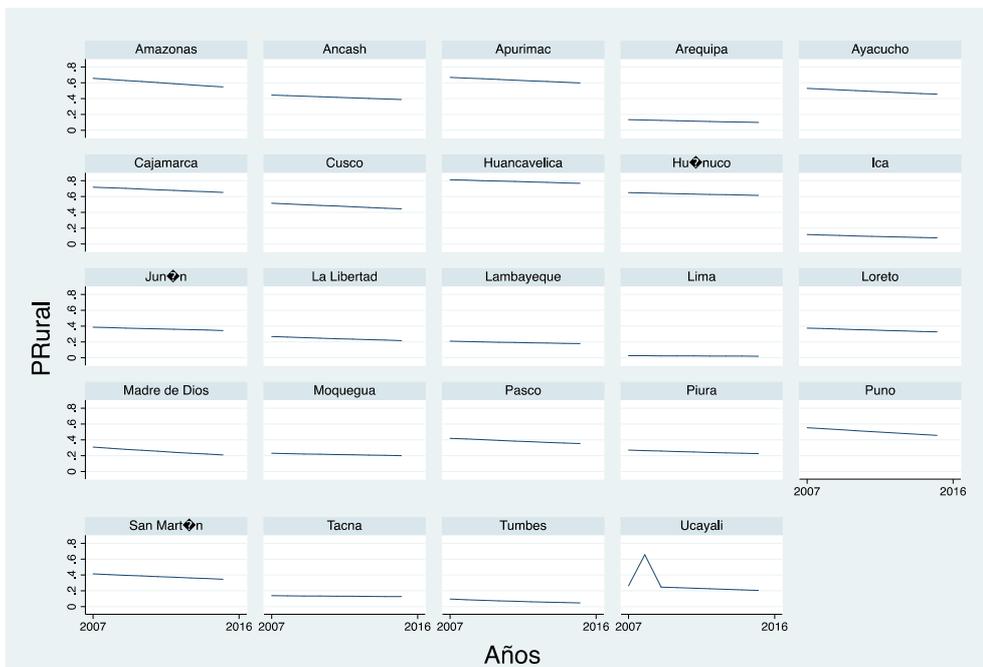
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)  
Elaboración Propia

## Avance de ejecución presupuestal (EjecuPresu)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)  
Elaboración Propia

## Porcentaje de población rural (PRural)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI (2016)  
Elaboración Propia

## ANEXO 2: Pruebas de Heterocedasticidad

Modelo 1: IDH como variable dependiente

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model
```

**H0:  $\sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all i**

```
chi2 (24) =      342.24  
Prob>chi2 =      0.0000
```

Modelo 2: INGRESO como variable dependiente

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model
```

**H0:  $\sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all i**

```
chi2 (24) =      437.06  
Prob>chi2 =      0.0000
```

Modelo 3: LOGROEDUC como variable dependiente

```
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model
```

**H0:  $\sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all i**

```
chi2 (24) =      352.16  
Prob>chi2 =      0.0000
```

Modelo 4: Esperanza de Vida al Nacer como variable dependiente

**H0:  $\sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all i**

```
chi2 (24) =      268.73  
Prob>chi2 =      0.0000
```