

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

Facultad de Ciencias Administrativas y Ciencias Económicas



**INVERSIÓN PÚBLICA REGIONAL Y SU INFLUENCIA EN
LA POBREZA DEL PERÚ MEDIANTE UN MODELO
ECONOMETRICO PANEL DATA, PERIODO
2012 – 2016.**

TESIS PARA OPTAR EL

TITULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

PRESENTADO POR

JAVIER HUMBERTO PIZAN FLORES

LIMA – PERU

2018

DEDICATORIA

A mis padres, Pedro y Carmela, quienes me brindan
fortaleza, son la fuente de mi vocación axiológica

A mi hermana Jessica, con quien estudie la carrera
de economía

AGRADECIMIENTO

A Dios fuente de la vida

A mis profesores de la Universidad

Inca Garcilaso de la Vega

Al Eco. Marco Chávez Huisa asesor de tesis

PRESENTACION

La inversión pública tiene un efecto importante en la solución parcial o total de los problemas sociales de los seres humanos. Es por ello que el Estado procura aumentar la inversión pública dentro del país para reducir carencias sociales y alcanzar mayor calidad de vida de las personas. La presente investigación trata del estudio de la inversión pública de las 25 regiones políticas y su efecto en la tasa de pobreza del Perú en el periodo 2012 – 2016. El estudio comprende cinco capítulos.

El capítulo I corresponde el planteamiento del problema, en el cual se aborda la situación problemática dentro del contexto del territorio peruano, se formularon el problema general y los específicos considerando el enfoque cuantitativo, debido a la naturaleza cuantitativa de las 5 variables estudiadas las cuales se explican en el siguiente apartado. Se establecieron los objetivos de la investigación y se sustenta la justificación teórica y práctica de la investigación.

En el capítulo II se construye el marco teórico, el cual se compone de dos partes, la primera, el estado del arte que la investigación tiene en la actualidad el cual permite conocer cuánto se ha avanzado con el conocimiento respecto a inversión pública y pobreza. En la segunda parte se construye la base teórica que sustenta el problema, considerando teorías y modelos que expliquen de modo conceptual las variables en estudio y sus relaciones e influencias.

En el capítulo III se formula la hipótesis teórica general y las específicas. Estas hipótesis están en un nivel abstracto, para ser contrastadas con la realidad es necesario bajar la abstracción hasta un nivel empírico es decir a un nivel observable y medible, para ello se utiliza un grupo de observaciones que son un conjunto de valores particulares de las variables. Se realiza el proceso de operacionalización de las variables tanto independientes como pendiente.

En el capítulo IV se elige la metodología de la investigación, la cual es descriptiva, explicativa, diacrónica y sincrónica. El diseño de la investigación es no experimental, de enfoque cuantitativo. La unidad de análisis son las 25 regiones políticas del Perú. La muestra está conformada por las observaciones de las variables en estas regiones durante el periodo 2012 – 2016.

En el capítulo V se presenta los resultados, primero se describe la evolución de las variables durante el periodo de estudio, luego se explica las diferentes etapas del proceso de modelamiento econométrico, utilizando para ello el software estadístico STATA 14, en este apartado se plantea el modelo econométrico inicial y luego se realizan pruebas de hipótesis a cada modelo y así tomar decisiones orientadas a formalizar un modelo eficiente y consistente.

En las conclusiones se responde a los objetivos planteados y se explica si se comprueba o no las hipótesis. Se hace recomendaciones respecto de la investigación de cuáles serían las nuevas líneas de investigación. Se registra el material bibliográfico utilizado en el estudio y su respectiva redacción de acuerdo a las normas APA. En la última parte del informe se encuentra los anexos con la información complementaria utilizada en el proceso de investigación.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PRESENTACIÓN.....	iv
INDICE.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCION.....	xiv
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Situación Problemática.....	1
1.2. Problema de Investigación.....	4
1.2.1 Problema General.....	4
1.2.2 Problemas Específicos.....	5
1 2 2 1 Primer Problema Específico.....	5
1 2 2 2 Segundo Problema Específico.....	5
1 2 2 3 Tercer Problema Específico.....	5
1.3. Justificación.....	6
1.3.1 Justificación Teórica.....	6
1.3.2 Justificación Practica.....	6
1.4. Objetivos.....	7

1.4.1	Objetivo General.....	7
1.4.2	Objetivos Específicos.....	7
1 2 2 1	Primer Objetivo Específico.....	7
1 2 2 2	Segundo Objetivo Específico.....	7
1 2 2 3	Tercer Objetivo Específico.....	7
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....		8
2.1.	Antecedentes de la Investigación.....	8
2.2.	Bases Teóricas.....	13
2.2.1	Teorías y modelos de inversión.....	13
2 2 1 1	Modelo keynesiano de Inversión.....	13
2 2 1 2	Teoría neoclásica de la inversión.....	14
2 2 1 3	Teoría q de la inversión, de James Tobin.....	15
2 2 1 3	La teoría del capital y la inversión de Irving Fisher.....	17
2.2.2	Perspectivas conceptuales de la inversión pública.....	18
2 2 2 1	Inversión Pública.....	18
2 2 2 2	Inversión Pública en Educación.....	20
2 2 2 3	Inversión Pública en Salud.....	21
2 2 2 4	Inversión Pública en saneamiento.....	22
2.2.3	Perspectivas teóricas de Pobreza.....	23
2.2.4	Niveles de Pobreza.....	28
2.2.5	Rol del Estado respecto de la pobreza.....	29
2.3.	Glosario de Términos.....	31

CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES.....	35
3.1. Hipótesis General.....	35
3.2. Hipótesis Específicas.....	35
3.2.1 Primera Hipótesis Especifica.....	35
3.2.2 Segunda Hipótesis Específica.....	35
3.2.3 Tercera Hipótesis Específica.....	36
3.3. Identificación de las Variables.....	36
3.4. Operacionalizacion de las Variable.....	38
3.5. Matriz de consistencia.....	39
CAPITULO IV: METODOLOGIA.....	40
4.1. Tipo de Investigación.....	40
4.2. Diseño de la Investigación.....	41
4.3. Unidad de Análisis.....	41
4.4. Población de Estudio.....	42
4.5. Tamaño de Muestra.....	42
4.6. Selección de Muestra.....	43
4.7. Técnicas de Recolección de Datos.....	43
4.8. Análisis e Interpretación de la Información.....	44
CAPITULO V. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	45
5.1. Análisis e interpretación de resultados y pruebas de hipótesis.....	45
5.2. Presentación de resultados.....	77

CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	83
ANEXOS.....	85

Anexo 1: Series estadísticas de las variables, periodo 2012 – 2016

Anexo 2: Series estadísticas en logaritmos naturales de las variables, periodo 2012-2016

Anexo 3: Inversión Pública por Regiones Políticas del Perú, periodo 2012 - 2016

Anexo 4: Pobreza por Regiones Políticas del Perú, periodo 2012 – 2016

Anexo 5: Inversión Pública Regional en Saneamiento del Perú 2012 – 2016

Anexo 6: Inversión Pública Regional en Salud Perú 2012 - 2016

Anexo 7: Inversión Pública Regional en Educación del Perú 2012 - 2016

Anexo 8: Inversión pública en Saneamiento, Salud y Educación Perú 2012 – 2016

Anexo 9: Las regiones más pobres y las regiones menos pobres del Perú 2016

Anexo 10: Estructura de la inversión pública en el Perú, según el MEF.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Modelo de regresión agrupada o POOLED OLS

Tabla 2: Modelo de efectos aleatorios

Tabla 8: Test de Parm

Tabla 9: Test de Wooldridge para autocorrelacion

Tabla 10: Modelo AR(1)

Tabla 11: Modelo con variables dicotómicas temporales

Tabla 12: Prueba de hipótesis para identificar heteroscedasticidad

Tabla 13: Modelo Feasible Generalized Least Squares o FGLS

Tabla 14: Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE

Tabla 15: Presentación de resultados del modelo econométrico.

ÍNDICE DE FIGURAS O GRÁFICOS.

Figura 1: Frontera de producción.

Figura 2: Modelo de inversión según CEPAL.

Figura 3: Modelo teórico de relación de variables de la investigación

Figura 4: La inversión pública total del Perú, periodo 2012 – 2016

Figura 5a: Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016

Figura 5b: Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016

Figura 5c: Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016

Figura 5d: Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016

Figura 5e: Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016.

Figura 6: Inversión pública regional acumulada en Educación.

Figura 7: Inversión pública regional acumulada en Salud.

Figura 8: Inversión pública regional acumulada en Saneamiento.

Figura 9: Evolución de la pobreza en el Perú periodo 2012 – 2016.

Figura 10: Pobreza por regiones del Perú año 2016.

RESUMEN

En la presente investigación se informa del estudio realizado sobre la inversión pública y su influencia en la pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016. Las variables utilizadas son la tasa de pobreza como variable dependiente; inversión pública regional total, inversión pública regional en saneamiento, inversión pública regional en salud e inversión pública regional en educación como variables independientes. Se formularon las hipótesis teóricas las cuales para ser contrastadas se siguió un orden primero se tomaron como unidades de análisis las 25 regiones políticas del Perú, se construyó un panel data conformado por 5 series estadísticas correspondientes a las 5 variables de la investigación durante 5 años. Las observaciones de cada región durante el periodo en estudio se tomaron de la base de datos de Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Se plantea un modelo econométrico uniecuacional lineal de datos de panel estático, de 4 variables independientes y una dependiente la muestra estadística tiene en total 625 observaciones y fueron procesadas por el software estadístico Stata 14. Los resultados expresan que: la inversión pública regional total influye significativamente reduciendo la pobreza a un nivel de significancia del 5%. Al incrementar en 1 % la inversión pública regional total la pobreza disminuye en 0.19 %. Según los resultados las otras variables independientes del modelo no reducen la pobreza sino al contrario, incrementan de modo sutil. Los resultados comprueban la hipótesis general pero no las hipótesis específicas.

Palabras clave: Inversión pública, pobreza, regiones políticas

ABSTRACT

The present study reports on the study of public investment and its influence on poverty in Peru, in the period 2012-2016. The variables used are poverty as a dependent variable; total regional public investment, regional investment in sanitation, regional investment in health and regional investment in education as independent variables. The theoretical hypotheses were formulated, to be contrasted the 25 political regions of Peru were taken as units of analysis, a data panel was created consisting of 5 statistical series corresponding to the 5 variables of the research and for 5 years. The observations of each region and during the study period were taken from the database of the Ministry of Economy and Finance (MEF), the Ministry of Development and Social Inclusion (MIDIS) and the National Institute of Statistics and Informatics (INEI).

The study was carried out with the uniecuational econometric model with static Data Panel. The statistical sample has a total of 625 observations and were processed by the statistical software Stata 14. The results express that: the total regional public investment has a significant influence in reducing poverty to a level of significance of 5%. By increasing the total regional public investment by 1%, poverty decreases by 0.19%. The other independent variables do not reduce poverty but subtly increase poverty. According to these results the general hypothesis is checked but not the specific hypotheses.

Key words: public investment, poverty, political regions.

INTRODUCCION

En el mundo existen aproximadamente 7500 millones de habitantes, de los cuales una cantidad considerable vive en condiciones de pobreza y pobreza extrema. En el Perú según el INEI (2016) la pobreza monetaria es del orden 20 7%, por debajo de la media de América Latina. La distribución de la pobreza en las regiones del Perú es diversa algunas regiones son más pobres que otras debido a varios factores relacionadas con la naturaleza de las políticas públicas aplicadas por el Estado a la sociedad peruana, al monto del presupuesto asignada anualmente a cada región, la capacidad de gasto de las regiones y municipalidades muchas veces estas entidades políticas no realizan inversiones y el dinero es devuelto al gobierno central, perdiéndose la oportunidad de invertir en proyectos sociales y de desarrollo.

La inversión pública tiene un rol relevante en la gestión del Estado para atacar la pobreza. En la presente investigación se realiza el estudio microeconómico por regiones del Perú para cuantificar la influencia de la inversión pública en la pobreza monetaria. Para ello se realiza el modelamiento econométrico con datos de panel de tipo estático, como se verá más adelante. Es necesario al estudio causal de la investigación sumarle un estudio descriptivo de las variables e indicadores de la investigación como complemento para llegar al conocimiento de cómo es la pobreza en las regiones del Perú.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación Problemática

Uno de los problemas estructurales de orden mundial que experimenta una parte considerable de la humanidad en el siglo XXI es la pobreza, dicho flagelo está presente en sectores sociales precarios y vulnerables, en general en países de todo el mundo y en particular en los países en vías de desarrollo. La morfología de la pobreza en cada país describe las condiciones infrahumanas en que viven ciertos sectores o grupos de personas, quienes tienen marcadas limitaciones para satisfacer sus necesidades básicas. Las poblaciones afectadas por la pobreza no pueden satisfacer necesidades, tales como empleo, educación, salud, alimento, vivienda, vestimenta, seguridad, recreación y participación entre otros. La pobreza es experimentada como un fenómeno estructural, multidimensional, cuyas dimensiones individuales se relacionan estrechamente y refuerzan mutuamente, tales como: discriminación de género, violencia en el hogar, alto costo de enfermarse, servicios deficientes de educación, inseguridad ciudadana, jóvenes frustrados, desempleo y subempleo, dependencia y vulnerabilidad, acceso insuficiente al crédito formal, trato discriminatorio y corrupción institucional, acceso limitado a la justicia, dificultades para asegurar los derechos de propiedad, segregación de pueblos urbanos, rurales e indígenas, limitado acceso a los flujos de información de las redes sociales que limitan el desarrollo.

Un indicador común de las poblaciones con índice considerable de pobreza es la situación de desventaja frente a otros grupos humanos de la sociedad. En diversos espacios sociales es posible observar múltiples factores concurrentes que configuran un comportamiento que caracteriza y vincula de modo complejo a ciertos grupos humanos

con la pobreza. Este comportamiento ha sido históricamente construido por factores de diferente índole como políticos, económicos, sociales, culturales, ambientales, geográficos.

La intervención de los Estados nacionales mediante políticas públicas, programas y proyectos es central para atacar la pobreza, para ello movilizan uno de los motores del crecimiento y desarrollo económico que es la inversión pública, la cual tiene incremento sostenible cuando existe incremento progresivo del presupuesto en gasto de capital. Este proceso económico y la eficiente y eficaz utilización de la inversión permiten a largo plazo mejorar las condiciones de vida de la sociedad, atenuando la pobreza, aunque difícilmente desapareciéndola totalmente. En el sentido inverso, cuando disminuye la inversión pública a largo plazo no se atenúa la pobreza, por el contrario, tiende a incrementarse. La inversión pública es un instrumento de acción con que cuenta el Estado para enfrentar y revertir las condiciones de pobreza.

Perú viene experimentando un crecimiento económico permanente desde 1990. Pero cabe mencionar que en la última década, alcanzó un crecimiento acumulado de 72.1% **(BCRP, 2016)**, este monto revela que los recursos fiscales disponibles para la inversión pública se duplicaron representando del 3% al 6% del PBI. Desde una óptica macroeconómica, este fenómeno económico propició mayor capacidad de inversión del Estado que condujo a una disminución progresiva de la tasa de pobreza global del Perú en los últimos años. Desde la óptica micro implica el análisis de la inversión pública del Perú por regiones políticas y el efecto en la tasa de pobreza del Perú por regiones políticas. Un aspecto importante se observa cuando se analizan los datos del nivel de pobreza por regiones políticas, existen diferencias importantes entre regiones, esto se revela en la

menor reducción relativa de la tasa de pobreza en algunas regiones respecto de otras. **(Escobal, 2012)** refiere que este fenómeno se debería a la baja capacidad de algunas regiones asociada a la escasa dotación de bienes y servicios públicos a los que las familias pueden acceder.

El promedio del nivel de pobreza monetaria del Perú en el año 2016 fue del 20.7 % **(INEI, 2017)**, aproximadamente la quinta parte de la población es pobre y este fenómeno de la pobreza monetaria se distribuye con cierta variabilidad en las 25 regiones del Perú. **INEI (2017)** refiere que las 25 Regiones del Perú tienen diferentes niveles de pobreza algunas por encima de la media y otras por debajo. En los últimos años la inversión pública en los ámbitos de educación, salud, vivienda, saneamiento y otros sectores económicos se ha incrementado y los efectos han tenido repercusiones significativamente positivas. Cuando se observa las estadísticas de pobreza del Perú se puede dar cuenta que la pobreza monetaria global ha disminuido año tras año y también la pobreza monetaria de las regiones. Aquí está el génesis de la investigación, el momento que se identificó este escenario conduce a reflexionar y especular a priori que hay correlación entre las variables del fenómeno, inversión pública y pobreza y además la idea embrionaria que la inversión pública tiene impacto positivo en la pobreza al reducirla. Se tiene la posibilidad de realizar el análisis de la realidad definida por la interacción de las variables inversión pública y pobreza para comprender y explicar la naturaleza de la interacción mediante un estudio macroeconómico o microeconómico es decir un estudio por regiones. La presente investigación realizó estudio microeconómico.

1.2. Problema de la Investigación.

Arias (2012) sostiene que: “Un problema de investigación es una pregunta o interrogante sobre algo que no se sabe o que se desconoce, y cuya solución es la respuesta o el nuevo conocimiento obtenido mediante el proceso investigativo” (p. 39). Por otro lado, “para sistematizar la problemática y desarrollar la investigación se eligió el enfoque cuantitativo reconociendo que el fenómeno en estudio tiene información observable y medible de la realidad objetiva que implica la posibilidad de realizar una prueba empírica” (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2014).

En el acápite anterior se describió la situación problemática, en donde se identifican las dos variables principales del fenómeno en estudio: La inversión pública y la pobreza monetaria, de acá en adelante pobreza. Fenómeno que se estudió en las 25 regiones políticas del Perú de acá en adelante regiones. La formulación del problema se afino y estructuro formalmente en el problema general y los específicos como se explica a continuación.

1.2.1 Problema General.

La inversión pública total de las regiones es referida a la suma total de todos los montos anuales de las inversiones de las regiones políticas realizadas en todos los sectores de la estructura de la inversión pública del país ver anexo 10. Cada región política tiene registrado el monto total de sus inversiones anuales en soles. La tasa de pobreza se refiere a la tasa de pobreza monetaria y es la variable endógena, cada región política del Perú tiene tasas de pobreza anuales expresadas en porcentaje. Y existe variabilidad de

porcentajes en cada región es decir la variabilidad espacial y también variabilidad temporal en el periodo de estudio de 5 años. El problema general se formula de la forma siguiente:

¿En qué medida la inversión pública total de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?

1.2.2 Problemas Específicos.

Los tres problemas específicos que guían la presente investigación se formularon de la siguiente manera:

1 2 2 1 Primer Problema Específico.

La inversión pública regional en saneamiento representa la suma de los montos totales de las inversiones anuales de las regiones políticas en el sector saneamiento. Cada región política tiene registrado los montos de sus inversiones anuales en saneamiento. De forma análoga para las demás dimensiones educación y salud.

¿En qué medida la inversión pública en saneamiento de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?

1 2 2 2 Segundo Problema Específico.

¿En qué medida la inversión pública en salud de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?

1 2 2 3 Tercer Problema Específico.

¿En qué medida la inversión pública en educación de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?

1.3. Justificación de la investigación.

1.3.1 Justificación Teórica.

Las investigaciones sobre la pobreza con enfoque macroeconómico han aumentado gracias a los estudios realizados sobre inversión y pobreza a nivel nacional, latinoamericano y mundial mediante modelos econométricos diacrónicos de series, pero poco se ha utilizado en el Perú enfoques microeconómicos con modelos de datos de panel. La relevancia de la presente investigación radica en que el estudio se realizó en el contexto peruano con un enfoque micro es decir por regiones para explicar de modo empírico el efecto de la inversión pública en la tasa de pobreza. La actuación exclusiva del sector privado no es suficiente para proveer la cantidad de inversión necesaria para las distintas necesidades de la población, por ello el Estado interviene en la sociedad proporcionando recursos.

Se tomó la decisión de optar por datos de panel porque no existen estudios realizados con este modelo econométrico y porque posibilita obtener información más detallada de lo que ocurre en las 25 regiones políticas que conforman el Perú.

1.3.2 Justificación Práctica.

La situación socio economía del país, según los indicadores económicos y sociales revelen la naturaleza de una economía saludable pero no suficiente para atender los problemas sociales. Cuando se observa las estadísticas del nivel de pobreza en el Perú nos damos cuenta que estamos ante un problema no resuelto por el 20.7% de nivel de pobreza que tiene la sociedad peruana al año 2016, **INEI (2017)**. La necesidad de encontrar mecanismos prácticos u procesos eficaces que permitan bajar el nivel de

pobreza mueve a investigar este “campo problema”.

Los resultados de la investigación tienen carácter instrumental ya que constituyen información detallada y de calidad necesaria para que las autoridades políticas tomen decisiones prácticas y efectivas a fin de elaborar políticas económicas y sociales más pertinentes, coherentes, sostenibles, viables y de impacto positivo para enfrentar el problema de la población afectada por la pobreza.

1.4. Objetivos de la investigación.

Los objetivos de investigación se formularon de la siguiente manera:

1.4.1 Objetivo General.

Determinar en qué medida la inversión pública total de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

1.4.2 Objetivos Específicos.

1 2 2 1 Primer Objetivo Específico

Determinar en qué medida la inversión pública en saneamiento de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

1 2 2 2 Segundo Objetivo Específico.

Determinar en qué medida la inversión pública en salud de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

1 2 2 3 Tercer Objetivo Específico.

Determinar en qué medida la inversión pública en educación de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

CAPITULO II: MARCO TEORICO.

La presente investigación tiene enfoque cuantitativo por la naturaleza del problema planteado y se busca demostrar de forma empírica que la inversión pública afecta significativamente la pobreza del Perú. Las variables que sustentan la investigación son: La inversión pública total de las regiones, inversión pública en saneamiento de las regiones, inversión pública en salud de las regiones, inversión pública en educación de las regiones y tasa de pobreza de la población.

El marco teórico se desarrolla en dos partes. La primera se centra en el estado del arte o antecedentes de la investigación. En esta área se estudia la evidencia empírica obtenida en tres investigaciones sobre inversión pública realizadas en el extranjero y dos en el contexto nacional. En la segunda parte, se analizan las teorías, modelos y categorías que explican las variables: inversión pública y pobreza y sus respectivos indicadores.

2.1. Antecedentes de la Investigación.

Cerda, H. (2012), busco contestar la pregunta: ¿Cómo afectaron las infraestructuras físicas en el proceso de crecimiento provincial y regional de Chile? Para ello desarrolla una serie temporal amplia que muestra la variación anual de la inversión y el comportamiento del capital público en el largo plazo realizando un análisis metodológico que permite comprender la construcción del modelo de las diferentes infraestructuras que conforman la serie principal. Después mide el efecto de las infraestructuras públicas productivas en el crecimiento económico agregado nacional para diferentes periodos, haciendo uso de diferentes metodologías que permiten

comprender los efectos para ello se plantea un modelo de serie tipo Cobb Douglas generalizado, se efectúan dos tipos de análisis, a decir, en primeras diferencias y en niveles, los que permiten tener una verdadera cuantía de los impactos que han presentado las infraestructuras productivas en el largo plazo y como se asocian con el crecimiento económico del país chileno. Después se mide la causalidad que presentan las infraestructuras en carreteras y en ferrocarriles, en el crecimiento provincial y regional chileno entre los años 1917 – 2010 y si las dotaciones de estas infraestructuras fueron las óptimas para alcanzar un adecuado crecimiento económico

Al final se encuentra que la causalidad entre el PIB y la acumulación de infraestructuras corre en ambos sentidos existiendo relaciones significativas de largo plazo entre estas variables de la investigación. El resultado de la investigación indica que cuando se incrementa la inversión pública aumenta también el crecimiento económico, la inversión pública a largo plazo es uno de los motores del crecimiento y desarrollo económico.

Maldonado, C. (2012) trata de probar la hipótesis: La competitividad de las regiones mexicanas se incrementa gracias a la inversión que realiza la federación en ciencia y tecnología a través de CONACYT. El autor del estudio desarrolla un modelo econométrico con datos de panel mediante mínimos cuadrados en dos etapas utiliza variables instrumentales, para un horizonte de información de seis años y 32 regiones. Se llega a demostrar que el gasto del CONACYT en ciencia y tecnología mejora la competitividad de las regiones mexicanas, esta mejora medida en términos relativos es del 13%, es decir la contribución del gasto o inversión. La investigación utiliza datos de

panel para 32 regiones en un periodo de análisis de 6 años y se llega a concluir que el incremento de la inversión pública aumenta la competitividad regional de México. El presente estudio explicativo revela la importancia de la inversión pública para el incremento de competitividad es decir capacidad para realizar los procesos económicos más eficientes.

El “Programa Regional de Políticas Sociales en América Latina” (2015), (Regional programm Soziale Ordnungspolitik in Lateinamerika SOPLA por sus siglas en alemán) de la Fundación Konrad Adenauer. La investigación se realiza en varios países de América Latina, cada país es investigado por un autor. La pregunta que se plantean es, si existe alguna correlación entre las variables: aumento de la inversión pública y la reducción de pobreza.

Las variables: acceso al agua y saneamiento y electricidad tienen efecto significativo en la pobreza del Perú, en el estudio se descubre que las regiones más pobres poseen menores niveles de acceso a agua y desagüe y electricidad. Los resultados muestran que los ingresos reales en las familias con menor nivel de ingresos, vale decir los más pobres son mayores a medida que se accede a los servicios básicos. El estudio, toma la categoría ingresos de las familias como un indicador de la pobreza orientado a evaluar la medida del impacto socioeconómico de la infraestructura en la pobreza, para ello analizó el grado del impacto que el acceso a estos servicios públicos podría tener sobre el ingreso de las familias peruanas. Los resultados señalan, que sin haber accedido a uno o más servicios públicos, los ingresos reales de las familias son menores (46.7%) que habiendo accedido a uno o más servicios públicos.

El estudio se realiza en 13 países de América Latina el resultado tiene un denominador común, el aumento de la inversión pública o privada en infraestructura reduce los índices de pobreza. Se observan significativas diferencias de la eficacia de la inversión y la repercusión en la reducción de pobreza.

Ponce, S. (2013) formula la hipótesis de la investigación. Postula que el incremento de la inversión ocasiona solo el crecimiento regional, pero la desigualdad no se ve mayormente afectada, dando como resultado desigualdad permanece de forma sostenible entre regiones del Perú.

La investigación se evalúa en dos momentos. Primero utiliza un análisis metodológico para medir el Producto Bruto Interno regional, el cual conduce a determinar la magnitud del impacto que genera la inversión pública sobre el crecimiento económico regional. Mientras que en el segundo momento, se determina la asociación que existe entre las variables: inversión pública a nivel departamental y el desarrollo regional.

El modelo econométrico se formalizo haciendo uso de datos de panel para una muestra de 24 departamentos y la serie temporal de los años 1997-2011. El desarrollo de la investigación arribó a la conclusión de que en 15 años, la asociación entre las variables inversión pública y PBI es directa y de intensidad significativa, lo mismo las otras variables independientes: inversión privada, superficie agrícola y capital humano. Al finalizar el modelamiento se determinó que, la inversión pública ha resultado ser una variable relevante en el crecimiento económico, pero la inversión privada es mucho más relevante porque mayor impacto ha generado en el periodo bajo análisis. Se podría

afirmar que la dotación de recursos de sector privados es eficiente sobre proyectos de inversión y producen rentabilidad social. La investigación demuestra que el aumento de la inversión pública aumenta el crecimiento económico. La inversión privada tiene mayor impacto en el crecimiento económico.

Fort, R. & Paredes, H. (2015) plantean la hipótesis para encontrar el grado de asociación de las variables inversión pública y pobreza rural. Mediante series de datos que corresponden a la variable inversión pública rural por regiones en adelante IPR, el estudio analiza los efectos de distintas variables regresoras sobre la pobreza rural en el contexto peruano durante el periodo de análisis que va desde el año 2004 hasta el 2012. Las variables independientes de la investigación: riego, caminos, telecomunicaciones y programas de apoyo al productor rural tienen un efecto positivo y significativo sobre la reducción de la pobreza rural, expresado principalmente por el incremento de la productividad agrícola. Las otras variables explicativas: el fortalecimiento del capital humano y las inversiones en conectividad y acceso a mercados también resultan relevantes, con un impacto expresado en importantes cambios en los ingresos de las familias y la estructura de la ocupación rural.

Respecto al papel de los gobiernos regionales, se encuentra que la descentralización de los recursos de la IPR tiene un efecto significativo sobre la reducción de la pobreza, pero tal reducción depende del sector analizado. Así, en los casos en los que esta significancia existe como caminos y programas de apoyo al productor, encontramos que dicho efecto parece sustentarse en posibles mejoras en el diseño y focalización de intervenciones desde los niveles regionales de gobierno, y no necesariamente en

ganancias de eficiencia en la ejecución de los recursos IPR disponibles. El resultado es una relación de tipo inversa, es decir que el incremento de la inversión pública ocasiona reducción en la pobreza rural.

2.2. Bases Teóricas.

Existen diferentes enfoques teóricos que explican la inversión pública y la pobreza. Primero se presenta las perspectivas teóricas que sustenta la variable inversión pública y en la segunda parte la variable pobreza.

2.2.1. Teorías y modelos de la inversión

2 2 1 1 Modelo Keynesiano de la inversión

A continuación, veamos lo que dice Keynes acerca de la inversión. La inversión es función de la inversión autónoma I_0 y del tipo de interés dado r . Esto se puede expresar según el modelo matemático determinístico siguiente

$$I = I_0 + I(r)$$

Keynes postulaba que la inversión tiene una asociación inversa con el tipo de interés dado, es decir al incrementar el interés, la inversión se reduce o al disminuir el interés, la inversión aumenta. Más tarde los seguidores de Keynes es decir los neokeynesianos retomaron esta asociación inversa entre el tipo de interés e inversión. Los neoclásicos sostienen que la inversión no está determinada por un interés dado, sino por la eficiencia marginal de la inversión (MEI).

2 2 1 2 Teoría neoclásica de la inversión.

Jorgensen propuso una teoría neoclásica de la inversión. La inversión se da cuando las unidades económicas pretenden realizar un cambio a su nivel óptimo de inversión, como en el caso típico, que los inversionistas sólo incorporaran nuevos bienes de capital cuando sientan la necesidad de incrementar su inversión, para ubicarse en un nuevo nivel óptimo. Expandiendo esta teoría los neoclásicos sostienen que la inversión es función del nivel de precios de los bienes de capital, las unidades económicas se verán incentivados a incrementar la inversión en el momento que los precios de los bienes de capital bajan, pero al aumentar la demanda de bienes genera aumento de precios, este fenómeno económico conduce a que las empresas dejen de invertir antes de alcanzar el punto óptimo del capital. En el punto donde la utilidad marginal de la inversión es igual a cero, $MEI=r$ antes de alcanzar el nivel óptimo de capital.

Tobin (1979) aduce que las unidades económicas invierten dependiendo de la proporción: el valor de mercado de capital instalado (V) sobre el costo de reposición del capital instalado (C), razón que también se puede escribir como la eficiencia marginal de la inversión (MEI) sobre el tipo de interés (r):

$$q = \frac{MEI}{r} = \frac{V}{C}$$

Los agentes económicos, estarán motivados a invertir cuando $MEI > r$, y hasta que $MEI=r$, en este punto la inversión solo cubrir el interés r , aquí en este punto $q=1$.

Respecto a la necesidad de las empresas por la liquidez, Keynes plantea tres razones por los cuales las empresas deciden tener dinero a tener otros activos, estas razones son: para realizar transacciones, por precaución y por especular. Estas razones tienen

su génesis en las dos funciones principales del dinero: medio de cambio y de reserva de valor. La necesidad de liquidez implica saber que la demanda de dinero tiene una relación directa con la renta (y) y una relación inversa con el tipo de interés (r):

$$M^d = f(Y, r)$$

Keynes sostiene que para cierto tipo de interés existirán empresas que prefieran liquidez bajo estas condiciones, y también existirán empresas que prefieran bonos, este fenómeno económico expresa que las expectativas son diferentes para todas las empresas. No necesariamente cuando el tipo de interés es bajo todas las empresas van a preferir liquidez, existirán algunas que debido a sus expectativas prefieran invertir en bonos. Algunos agentes económicos prefieren tener liquidez es decir dinero disponible para enfrentar oportunidades inesperadas, pero cuando llegan a tener un exceso de liquidez estarían renunciando al costo de oportunidad de invertir en bonos que pudieran generar mayores beneficios.

2 2 2 3 Teoría q de la inversión, de James Tobin

En la toma de decisiones de inversión, las unidades económicas evalúan proyectos de inversión. El monto de inversión, es función del valor presente del flujo de beneficios netos esperados. La Teoría q de Tobin, sistematiza la condición que se debe dar para que un agente económico tome decisiones de inversión. La teoría q plantea que un agente económico invertirá cuando se cumpla la relación:

$$q = VP(v) / Pk > 1,$$

Donde q , es la q de Tobin.

Si el agente tiene acciones en la bolsa, q es el valor de cada unidad de capital: VP es el valor económico del capital y P_k es su valor de reposición, es decir, lo que cuesta reponer el capital. Si q es alto, conviene adquirir capital. Se iniciarán todos los proyectos de inversión, hasta que q sea igual a uno, es decir hasta que el Valor Actual Neto sea cero. En el pensamiento De Gregorio, “una implicancia importante de entender el valor de las acciones, como el valor económico de las empresas, es que el precio de las acciones puede ayudar a predecir el ciclo económico. Los V estarán relacionados a las utilidades y por lo tanto al estado de la economía. Si la perspectiva económica futura sostiene que se aproxima una recesión, entonces el valor de mercado de las acciones disminuirán, o por lo menos su crecimiento se ralentizará.

Si el agente no tiene acceso a la bolsa de valores, la inversión no sólo depende del VAN del proyecto, sino también de las posibilidades de financiamiento, las que dependen de los flujos de caja actuales. En consecuencia, el nivel de actividad económica actual será un determinante importante de la inversión. Si las empresas necesitan tener un flujo de caja suficiente para invertir, éste dependerá del ciclo económico, y en consecuencia del nivel de actividad agregada.

Las empresas que dan capital en alquiler, deciden según lo siguiente:

Dada una tasa de interés real r , una depreciación δ , y un impuesto a las utilidades t , entonces se cumplirá:

$$(1 - t) R = P_k(r + \delta), \text{ de donde } R = P_k(r + \delta)/(1 - t).$$

Las empresas al alquilar capital, tienen que cubrir el costo de uso y los impuestos. Agregar un impuesto para cada nivel de inversión, requiere una mayor tasa de interés para cubrir el impuesto para cubrir el impuesto.

2.2.2.4 La teoría del capital y la inversión de Irving Fisher

Fue expuesta en su Teoría del Interés (1930). Esta teoría del producto está relacionada más con la inversión que con el stock de capital. Suponiendo para simplificar un mundo que transcurre en sólo dos períodos ($t=1,2$) la inversión en el período 1 produce producto en el período 2. Llamamos I_1 a la inversión del período 1 e Y_2 al producto del período 2. La frontera de lo que se produce puede ser graficada como una función cóncava hacia abajo como en la figura 2, suponiendo que el empleo de trabajo permanece constante y que los rendimientos marginales de la inversión son decrecientes. Se tiene la siguiente función:

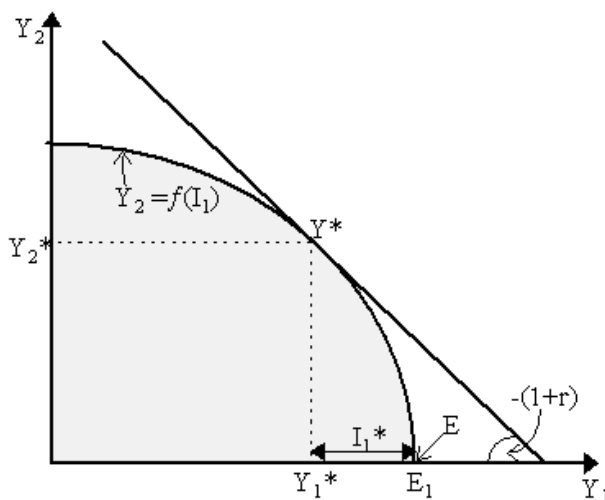


Figura 1
Frontera de la producción

$Y_2=f(I_1)$ en la cual toda la superficie por debajo de la misma es considerada accesible. Si r es la tasa de interés, el costo total de invertir un monto I_1 es $(1+r)I_1$. Los ingresos derivados de la venta del producto son iguales a Y_2 (si fijamos su precio como igual a la unidad). Luego, los beneficios de la inversión son $Y_2-(1+r)I_1$ y, dada la restricción tecnológica ó curva de oportunidades productivas la inversión óptima es cuando la pendiente de la curva f' es igual a $(1+r)$. Fisher denominó a la pendiente $f'-1$ la tasa de rendimiento marginal sobre los costos. Keynes lo llama eficiencia marginal de la inversión. Cuando aumenta la tasa de interés, a efectos de igualar r y la eficiencia marginal de la inversión, la inversión debe disminuir.

Existe una relación inversa entre tasa de interés e inversión. En la figura anterior, supóngase que se comienza con una dotación inicial de producto $E_1>0$, y $E_2=0$. La inversión involucra asignar parte del producto del período 1 a la producción del período 2. El producto que se deja en el período 1 es destinado a consumo, y denotado en el gráfico como Y_1^* . La inversión será óptima cuando la frontera de inversión resulte tangente a la línea de las tasas de interés, o sea cuando $f' = (1+r)$.

2.2.2 Perspectivas conceptuales de inversión pública.

2.2.2.1 Inversión pública

La CEPAL (2015) Este organismo define la inversión pública el siguiente párrafo que expresa textualmente:

La inversión es el monto de recursos destinados al financiamiento de los planes, programas y proyectos cuyo objetivo es generar un impacto positivo en

algún problema social, independientemente de la identidad administrativa y el sector que realiza cada función (educación, salud, seguridad social, asistencia social, trabajo, vivienda y saneamiento), de las fuentes de financiamiento (pública, cofinanciamiento de los beneficiarios, donación privada o donación exterior) y de la partida de costos a que se destinan (gastos corrientes y de capital). (CEPAL, 2015, p. 34).

Esta definición se puede representar en el esquema siguiente:

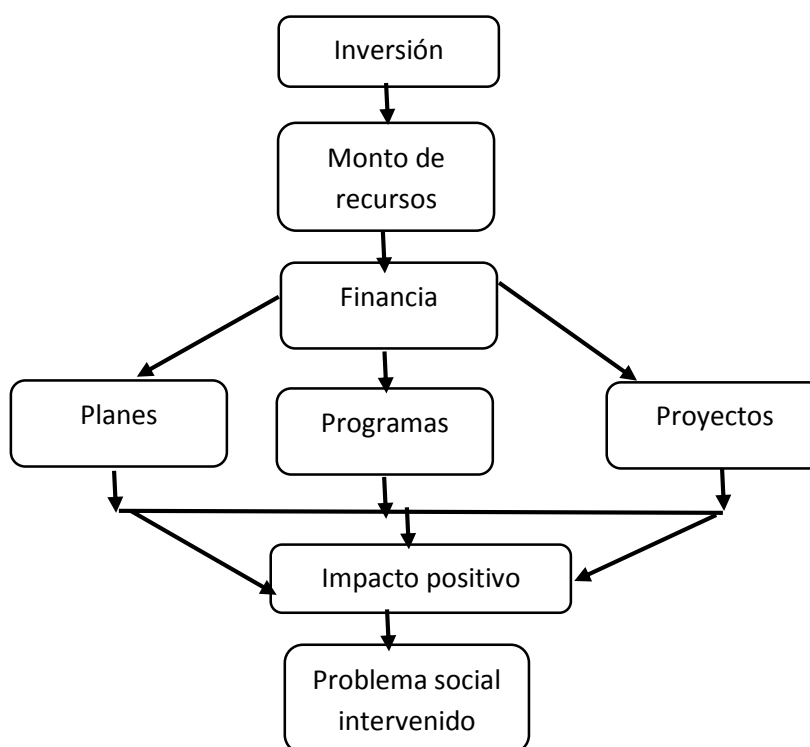


Figura 2: Modelo de inversión según CEPAL

Fuente CEPAL (2015)
Elaboración propia

El MEF (2010) del Perú, define la Inversión Pública según el texto:

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. (MEF, 2010, p.16)

Es una propuesta de intervención técnico económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos, materiales, tecnológicos y humanos. El MEF al formular EL presupuesto de inversión del sector público tiene como propósito captar los recursos disponibles y asignarlos para la ejecución de proyectos para mejorar la calidad de vida de una comunidad, según los objetivos de desarrollo sustentable, ODS. El Estado interviene en la sociedad asignando recursos presupuestarios para la ejecución de proyectos de desarrollo, cuyo fin es el bienestar social. La rentabilidad de la intervención del Estado mediante proyectos es económica y social. A veces un proyecto puede ser económicamente no rentable, pero su impacto social puede ser muy importante para la sociedad, de modo que la intervención del Estado mediante políticas públicas, programas, planes, y proyectos permitan recupere la inversión del Estado y tener importante impacto.

2.2.2.2 Inversión pública en educación

El MEF, entidad del Estado peruano encargada de asignar recursos para la inversión del sector público define la inversión pública en educación de la siguiente manera:

La educación permite desarrollar capacidades productivas, las mismas que determinan la posibilidad de los individuos de generar ingresos en el futuro y de contribuir así al desarrollo de la sociedad en su conjunto. Las iniciativas de inversión pública en educación deben estar orientadas a la ampliación de la

cobertura, al mejoramiento de la calidad y a alcanzar una mayor equidad en los servicios educativos en los diferentes niveles inicial, primaria, secundaria y superior (MEF, 2014, p. 47).

La política del MEF se complementa con la política del Ministerio de Educación para realizar la intervención del Estado. “La inversión en infraestructura y equipamiento en Instituciones Educativas se complementa, entre otros, con la aplicación de iniciativas de innovación curricular, adecuación cultural del material educativo, capacitación docente y medidas orientadas a mejorar la capacidad de gestión del servicio educativo” (MINEDU, 2013, p. 68).

Una información estadística importante es que la inversión en infraestructura y mobiliario escolar en el Perú se incrementó en 76% en solo dos años. “En el 2011, la inversión por estudiante del área rural representaba 3,3 veces la de ámbitos urbanos. En el 2016, la relación se incrementó a 6,5 veces” (MINEDU, 2016, p. 71).

2.2.2.3 Inversión Pública En Salud

Rivera (2014) afirma: “El Sector Público juega un papel fundamental en la provisión de los servicios de salud, puesto que una gran parte de la población se beneficia de la sanidad pública”. La parte de la población dependiente de los servicios públicos de salud se incrementa al disminuye la renta, es decir, las familias más desfavorecidos son aquellas que más utilizan los servicios públicos. En este escenario la inversión pública en salud es gravitante y vital para favorecer la equidad social a través de la mejora en el estado de salud de las familias que conforman la sociedad y contribuye a incrementar el desarrollo económico.

La calidad de la oferta de servicios de salud requiere una combinación de recursos como dinero, recursos humanos, equipos, fármacos, e infraestructura que cumplan con los estándares científicos y médicos exigidos por la regulación para brindar intervenciones óptimas en salud.

Finalidad de la inversión pública en salud

La inversión pública en salud tiene por finalidad la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana, vida rural, empresarial, institucional y ambiental. La promoción se realiza mediante el desarrollo de políticas, planes, programas y proyectos. Para llevar a cabo las actividades de intervención se tiene que contar con presupuesto para el sector salud. El incremento sostenible de la inversión pública es importante para alcanzar la finalidad de la inversión estatal en el sector salud.

2.2.2.4 Inversión Pública en Saneamiento

Bocanegra (2010) sostiene que: “saneamiento es el conjunto de acciones técnicas y socioeconómicas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental”. Estas intervenciones se manifiestan en acciones en varios aspectos tales como: manejo sanitario de agua potable, aguas residuales, residuos sólidos, Control sistemático de la fauna con alto riesgo o nociva, como ratas, cucarachas, pulgas, etc. y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación.

La función del Estado respecto de la inversión

La decisión de política económica del gobierno es destinar una parte considerable del gasto público a invertir en proyectos de desarrollo para mejorar infraestructura e

industria básica para producir diferentes bienes y servicios estatales que generen efectos positivos sobre la economía, afectando la tasa de crecimiento y permitiendo, ante la falta de ahorro interno, un financiamiento del déficit público mediante el incremento de la deuda pública (**Edwards, 1989**).

La acción del gobierno mediante el incremento de la inversión, constituye el motor para impulsar el desarrollo económico y social. Esta idea prevalecía en tanto se consolidará el ahorro, que se considera tradicionalmente la fuente de financiamiento natural de la inversión para incrementar la cantidad de capital en una economía, que genera el crecimiento económico, por lo cual, ante la insuficiencia de fondos de ahorro, es necesario la intervención estatal en la economía mediante la inversión pública.

2.2.3 Perspectivas teóricas de la pobreza.

La variable pobreza es un constructo que atraviesa la sociedad y como categoría sociológica puede ser analizada desde la disciplina de la sociología. A continuación, se enfoca la pobreza desde el Angulo sociológico.

1. Pobreza como un concepto material

La pobreza vista como un concepto material considera que las personas son pobres porque no tiene algo que necesita, o cuando carece de los recursos para acceder a las cosas que necesitan.

Necesidad. La pobreza es una carencia de bienes o servicios materiales. Las personas necesitan bienes tales como alimento, vestimenta, combustible o techo. La pobreza

consiste en un conjunto de necesidades básicas y en un conjunto de otro tipo de necesidades.

Un patrón de privaciones. La pobreza se define por la existencia de un patrón de privaciones, La persona pobre está sujeta a diferentes tipos de privaciones. Los deseos no pueden ser satisfechos. La pobreza, podría referirse a una falta del dinero necesario para satisfacer esas necesidades.

Limitación de recursos. Las necesidades están relacionadas con los recursos. Puede considerarse que la pobreza refiere a circunstancias donde las personas carecen de ingreso, riqueza o recursos para adquirir o consumir las cosas que necesitan. La limitación de los recursos, es decir el control limitado sobre los recursos, conduce a un consumo bajo, aun cuando ambos aspectos no son equivalentes; la pobreza puede ser una forma de necesidad causada por la limitación de recursos.

2. Pobreza como situación económica

La pobreza está relacionada a la falta de recursos, también puede ser enfocada en aspectos económicos. Uno de los métodos frecuentes para medir la pobreza es el de los ingresos, por ello algunos científicos consideran que pobreza es equivalente a bajos ingresos.

Nivel de vida. La idea de “necesidad” supone que algunos artículos o bienes son particularmente importantes o necesarios. Aunque la idea de nivel de vida está íntimamente ligada a la necesidad, es un concepto de índole general que refiere no tanto a las formas específicas de privación sino a la experiencia general de vivir con menos que los demás. La Organización Internacional del Trabajo considera que “al nivel más básico, individuos y familias son considerados pobres cuando su nivel de vida, medido

en términos de ingreso o consumo, está por debajo de un estándar específico” (OIT, 1995: 6).

Según el Banco Mundial la pobreza es “la incapacidad para alcanzar un nivel de vida mínimo” (BM, 1990. p. 26). El modo de calcular la pobreza más empleado a nivel internacional está basado en una cifra arbitraria y se utiliza para identificar la pobreza en referencia al nivel general de vida que debe ser alcanzado con ese ingreso.

Desigualdad. Las personas pueden ser consideradas pobres porque están en situación de desventaja respecto de otros en la sociedad. **O’Higgins y Jenkins (1997) afirman que:** Las definiciones del umbral de pobreza empleadas en los países económicamente desarrollados, se han preocupado por establecer el nivel de ingreso necesario para acceder a los niveles mínimos de vida considerados aceptables en esa sociedad en ese momento.

Posición económica. Una “clase” de personas es un grupo identificado en relación de su posición económica en la estructura social. La clase es un aspecto de desigualdad, pero esa desigualdad es una característica de la estructura social y no de la desigualdad de recursos o del consumo; los recursos y el consumo son, en el mejor de los casos, un indicador de posición social. Cuando se define la pobreza en términos de estratificación conduce a percibir la pobreza como un problema de desigualdad social.

En el esquema marxista, las clases son definidas en términos de su relación con los medios de producción, y en los países desarrollados las personas pobres son principalmente aquellas que están marginadas en relación al sistema económico.

En el sentido weberiano, las clases se refieren a personas distribuidas en distintas categorías económicas: la pobreza constituye una clase, ya sea cuando se establecen

distintos tipos de relación social (como las de exclusión o dependencia), o cuando la situación de las personas pobres se distingue notablemente de otras.

3. Condiciones sociales

Clase social. Las definiciones vinculadas a la clase social comúnmente refieren a las condiciones sociales de los pobres. La idea de “clase social” identifica la posición socioeconómica con el estatus socioeconómico. Para esta concepción, los roles sociales y ocupacionales son constitutivos de la noción de clase. El concepto de clase es utilizado tanto como un medio para conceptualizar la posición de los pobres en términos estructurales, así como de referencia para la investigación empírica sobre los impactos distributivos de las políticas públicas,

Dependencia. Algunas veces se considera a la población pobre como aquellos que reciben beneficios sociales debido a su carencia de medios. El sociólogo George Simmel sostiene que la “pobreza”, en términos sociológicos, refiere no tanto a las personas con bajos ingresos sino a aquellos que son dependientes: “La persona pobre, sociológicamente hablando, es el individuo que recibe asistencia porque carece de medios de subsistencia” (Simmel, 1965, p. 140).

Carencias de seguridad básica. La carencia en la seguridad básica ha sido definida como necesidad, también puede ser vista como vulnerabilidad ante los riesgos sociales. Charles Booth (1996) describía a las personas pobres como aquellos que “viven en lucha para satisfacer las necesidades básicas de la vida y cumplir sus metas, mientras que los ‘muy pobres’ viven en un estado crónico de necesidad”

Ausencia de titularidades. La carencia de seguridades es definida como una falta de derechos. Tanto la privación como la carencia de recursos reflejan carencia de titularidades más que ausencia de artículos esenciales en sí mismos. La ausencia de titularidad es fundamental para la condición de pobreza: las personas con titularidades no son pobres.

Exclusión. La exclusión es un paradigma de moda en el debate sobre la pobreza en la Unión Europea. La exclusión social afecta a ciertas personas y a ciertas áreas geográficas focalizadas; es visto en función de ingresos de las familias, y en función de la salud, educación, acceso a servicios, vivienda y deuda. Los fenómenos presentes en la exclusión social incluyen:

- Aparición de los que viven sin techo propio
- Problemas urbanos
- Conflictos étnicos
- Incremento del desempleo de largo plazo.
- Altos niveles persistentes de pobreza.

Los enfoques sobre la exclusión enfatizan la naturaleza multidimensional de los problemas, aunque un argumento similar ha sido expuesto en relación con la pobreza. La pobreza puede ser vista como un conjunto de relaciones sociales en las cuales las personas están excluidas de participar de una vida social normal. **La Comunidad Europea (2005)** define la pobreza como la exclusión resultante de la limitación de los recursos: “Se considerarán pobres aquellas personas, familias y grupos de personas cuyos recursos (materiales, culturales y sociales) son limitados a tal punto que quedan excluidos del estilo de vida mínimamente aceptable para el Estado.

Se podrá entender que la pobreza no tiene un significado único. Contiene una serie de significados relacionados a través de una serie de similitudes. Es un término polisémico. La pobreza consiste en un conjunto de necesidades básicas y en un conjunto de otras necesidades que cambian en el tiempo y en el espacio. Veamos lo que sostienen otros investigadores. Los sociólogos **Baratz y Grigsby (1971)** hablan de la pobreza como una privación severa de bienestar físico y bienestar mental, estrechamente asociada con inadecuados recursos económicos y consumos.

Por lo general, la pobreza se refiere no sólo a privaciones sino a privaciones sufridas durante un período de tiempo (**Spicker, 1993**). Por otro lado, **Deleeck (1992)** afirma la pobreza no se limita a una dimensión, como por ejemplo el ingreso; se manifiesta en todas las dimensiones de la vida como la vivienda, la educación y la salud.

La **ONU (1995)** refiere que la pobreza es la condición caracterizada por una privación severa de necesidades humanas básicas, incluyendo alimentos, agua potable, instalaciones sanitarias, salud, vivienda, educación e información. La pobreza depende no sólo de ingresos monetarios sino también del acceso a servicios. Si la pobreza se define principalmente en términos de necesidad, entonces una necesidad que no haya surgido por una limitación de recursos sería suficiente para considerar a alguien como pobre; pero si la pobreza es sólo el resultado de recursos limitados, entonces la necesidad no sería suficiente para considerar a alguien pobre.

2.2.4 Niveles de pobreza: Pobreza y extrema pobreza

La pobreza se ha definido como la incapacidad de una familia de cubrir con su gasto familiar de una canasta básica de subsistencia. Este enfoque metodológico clasifica a las personas como pobres o no pobres. Similarmente, en el caso de que el

gasto familiar no logre cubrir los requerimientos de una canasta alimentaria, se identifica a la familia como pobre extrema. Combinando ambas definiciones, una familia puede ser no pobre, pobre o pobre extrema. Existen otras aproximaciones metodológicas muy importantes, ésta es la más extendida, por lo que se utilizará como principal referencia para el análisis del problema de la pobreza en el Perú.

En una economía de mercado, el Estado tiene un rol muy importante que cumplir en la lucha contra la pobreza, para permitir un mayor grado de igualdad de oportunidades. Atacar el problema de la pobreza es una necesidad, no sólo por razones humanitarias, sino también por razones económicas. La pobreza es un círculo vicioso que, además de tener efectos graves sobre la calidad y niveles de vida de los peruanos pobres, afecta las posibilidades de crecimiento económico y estabilidad social y política

2.2.8 Rol del Estado respecto de la pobreza

El rol del Estado es atacar la pobreza y una forma de hacerlo es la promoción de la riqueza nacional y el desarrollo de la capacidad productiva y competitiva del país, así como también el incremento sostenible del presupuesto para la ejecución de la inversión pública y programas sociales con el fin de alcanzar la emancipación alimentaria y calidad de vida creando fuentes de ocupación bien remunerada para su creciente población.

La pobreza relativa

El bienestar de una persona y/o familia no depende del nivel absoluto de su consumo o ingreso, sino en relación con los otros miembros de la sociedad. En ese sentido, la pobreza se define como una situación de insatisfacción de necesidades básicas en

relación al nivel medio de satisfacción de la sociedad.

Este método tiene algunas limitaciones. En primer lugar, como la medición relativa busca definir las situaciones en que las necesidades básicas no son satisfechas, sin embargo, no se toma un mínimo de satisfacción de cada una en términos de mera subsistencia como estándar, sino que éste se define en referencia al nivel medio de satisfacción en la sociedad. Esta limitación introduce una más, si en algún momento del tiempo podemos contar con observaciones comparables, los cambios en el nivel medio de satisfacción introducen problemas para la comparabilidad de los indicadores agregados en dos momentos diferentes del tiempo.

La pobreza absoluta

Según esta concepción, el bienestar de una persona y/o familia depende del nivel absoluto de consumo o ingreso en relación a los estándares mínimos compatibles con la dignidad humana, lo que implica la satisfacción de un grado suficiente de sus necesidades esenciales. Esto quiere decir, que, si las familias y/o personas no cubren satisfacer estos estándares mínimos de necesidad de consumo o ingreso, se consideran pobres; es decir son familias cuyas condiciones de vida no son compatibles con lo que la sociedad acepta como adecuado.

Este enfoque permite obtener observaciones comparables tanto en el momento como en el tiempo, sin embargo, la definición de lo que son necesidades esenciales (o estándares mínimos) para tener una condición de vida decente aún depende de la percepción del investigador, lo que introduce cierto grado de subjetividad. En todo caso, lo crucial es lograr un acuerdo sobre los mínimos aceptables de satisfacción de las necesidades básicas.

2.3. Glosario de Términos.

➤ **Abastecimiento de agua.**

Se refiere a los medios o formas que utilizan las personas para acceder al agua para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar.

➤ **Agua potable.**

El agua potable es el agua utilizada para los fines domésticos y la higiene personal, así como para beber y cocinar. Agua potable salubre es el agua cuyas características microbianas, químicas y físicas cumplen con las pautas de la OMS o los patrones nacionales sobre la calidad del agua potable

➤ **Endogeneidad**

Es la existencia de correlación entre la variable dependiente y el término de error. Bajo una visión económica, el termino hace referencia a relación causal entre las variables, las cuales quedan explicadas dentro del modelo **Mileva (Citado por Labra & Torrecillas, 2014)**.

➤ **Heteroscedasticidad**

Cuando la varianza de los errores de la muestra no es constante

➤ **Homoscedasticidad.**

Cuando la varianza de los errores de la muestra es la misma para todas

➤ **Inversión.**

Es un término económico, con varios significados relacionados con el ahorro, la ubicación de capital, y la postergación del consumo. El término aparece en gestión

empresarial, finanzas y en macroeconomía.

➤ **Inversión pública.**

Toda erogación de recursos de origen público destinada a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios y producción de bienes

➤ **Modelo econométrico estático.**

“Es aquel que considera los regresores como variables exógenas, es decir, están determinadas fuera del modelo y no existe dependencia entre ellas” (**Labra & Torrecillas, 2014, pp. 5, 6**).

➤ **Modelo econométrico dinámico.**

“Incorpora la relación entre la variable dependiente y las variables independientes de manera bidireccional, y a su vez, la relación de dependencia entre las variables independientes” (**Labra & Torrecillas, 2014, pp. 5, 6**).

➤ **Pobreza monetaria.**

Fenómeno que experimentan las personas que residen en hogares cuyo gasto per cápita es insuficiente para adquirir una canasta de bienes y servicios para satisfacción de sus necesidades.

➤ **Región.**

Zona territorial delimitada por características comunes que pueden ser geográficas culturales, políticas o económicas. En la presente investigación región es un espacio territorial definidos geopolíticamente dentro del Perú.

➤ **Tasa porcentual de pobreza.**

Es el número de personas pobres de cada 100 habitantes de un país

➤ **Sistema educativo peruano.**

Según la Constitución Política del Estado y la Ley General de Educación, el Sistema Educativo Peruano se organiza en Etapas, Niveles, Categorías, Modalidades, Ciclos y Programas. En cuanto a Etapas, está organizado en: Educación Básica y Educación Superior. El Sistema Educativo Peruano, se desarrolla en los niveles: Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Superior.

➤ **Variable endógena.**

Es aquella que está determinada dentro del modelo, es decir existe causalidad en ambos sentidos (Labra & Torrecillas, 2014, p. 7).

➤ **Variable exógena.**

Es aquella que viene determinada desde fuera del modelo, es decir, no tiene relación con el resto de los regresores y, por tanto, no existe correlación entre los errores de la variable y los del modelo (Labra & Torrecillas, 2014, p. 7).

Después de realizar el planteamiento del problema de la investigación, la justificación, el análisis del estado del arte y elaborado el marco teórico, se está en la posibilidad de elaborar el marco conceptual de la investigación y con ello poder continuar con la parte metodológica. Para la realización de la investigación se tomó como variable independiente la inversión pública y sus dimensiones inversión en educación, inversión en salud e inversión en saneamiento y como variable dependiente la pobreza monetaria.

El grafico 3 representa la relación de variables.

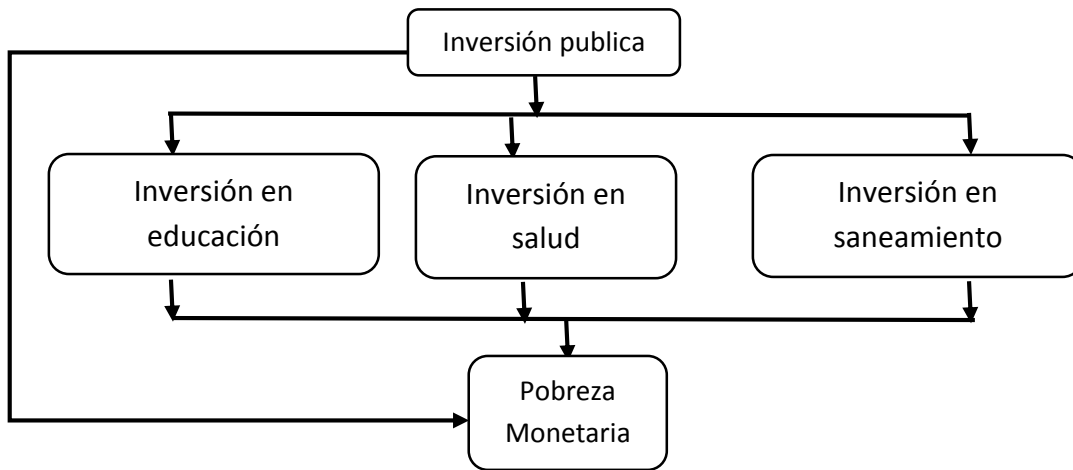


Grafico 3
Modelo teórico de relación de variables de la investigación

Elaboración propia

CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES

Hernandez, Fernandez & Baptista (2014) refieren que las hipótesis son explicaciones tentativas del fenómeno investigado se derivan de la teoría existente y se deben formular a manera de proposiciones. Por otro lado, **Arias (2010)** sostiene que: “La hipótesis es una suposición que expresa la posible relación entre dos o más variables, la cual se formula para responder tentativamente a un problema o pregunta de investigación” (p. 48). Las hipótesis de la investigación se redactan a continuación.

3.1. Hipótesis General

La inversión pública total de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

3.2. Hipótesis Específicas

3.2.1 Primera Hipótesis Específica

La inversión pública en saneamiento de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

3.2.2 Segunda Hipótesis Específica.

La inversión pública en salud de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

3.2.3 Tercera Hipótesis Específica

La inversión pública en educación de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.

3.3. Identificación de las Variables.

En el presente estudio se utilizaron las siguientes variables tanto para la operatividad como para la contrastación de las hipótesis teóricas planteadas.

3.3.1. Hipótesis general

Variable Independiente : Logaritmo natural de la serie inversión pública total de las regiones del Perú, el periodo, 2012 - 2016

Variable dependiente : Logaritmo natural de la serie tasa del Perú, en el periodo, 2012 - 2016

3.3.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Variable Independiente : Logaritmo natural de la serie inversión pública en saneamiento de las regiones del Perú, en el periodo, 2012 - 2016

Variable dependiente : Logaritmo natural de la serie tasa de pobreza del Perú, durante el periodo, 2012 - 2016

Hipótesis específica 2

Variable Independiente : Logaritmo natural de la serie inversión pública en salud de las regiones del Perú, en el periodo, 2012 - 2016

Variable dependiente : Logaritmo natural de la serie tasa de pobreza de del Perú, en el periodo, 2012 - 2016

Hipótesis específica 3

Variable Independiente : Logaritmo natural de la serie inversión pública en saneamiento de las regiones del Perú, en el periodo, 2012 - 2016

Variable dependiente : Logaritmo natural de la serie tasa de pobreza del Perú, en el periodo, 2012 - 2016

3.4 Operacionalizacion de variables

Variable	Definición conceptual	Indicadores	Escala
Tasa de Pobreza del Perú.	Nivel de pobreza expresado en tasa porcentual de la cantidad de pobres respecto a la población total.	Logaritmo natural de la serie tasa de pobreza total de las 25 regiones políticas del Perú, en el periodo, 2012 - 2016	Intervalo
Inversión pública total de las regiones	Cantidad de dinero en soles que el gobierno invierte en obras públicas en todas las regiones políticas que integran el país.	Logaritmo natural de la serie inversión pública de las 25 regiones políticas del Perú, en el periodo, 2012 - 2016	Intervalo
Inversión pública en saneamiento de las regiones	Cantidad de dinero en soles que el gobierno invierte en obras públicas en el sector saneamiento en todas las regiones políticas que integran el país	Logaritmo natural de la serie inversión pública en saneamiento de las 25 regiones políticas del Perú, en el periodo, 2012 - 2016	Intervalo
Inversión pública en salud de las regiones	Cantidad de dinero en soles que el gobierno invierte en obras públicas en el sector salud en todas las regiones políticas que integran el país	Logaritmo natural de la serie inversión pública en salud de las 25 regiones políticas del Perú, en el periodo, 2012 - 2016	Intervalo
Inversión pública en educación de las regiones	Cantidad de dinero en soles que el gobierno invierte en obras públicas en el sector educación en todas las regiones políticas que integran el país	Logaritmo natural de la serie inversión pública en educación de las 25 regiones políticas del Perú. en el periodo, 2012 - 2016	Intervalo

3.5. Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>1. General ¿En qué medida la inversión pública total de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?</p> <p>2. Problemas específicos: 2.1. ¿En qué medida la inversión pública en saneamiento de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?</p> <p>2.2. ¿En qué medida la inversión pública en salud de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?</p> <p>2.3. ¿En qué medida la inversión pública en educación de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016?</p>	<p>1. General Determinar en qué medida la inversión pública total de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.</p> <p>2. Objetivos específicos: 2.1. Determinar en qué medida la inversión pública en saneamiento de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.</p> <p>2.2. Determinar en qué medida la inversión pública en salud de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.</p> <p>2.1. Determinar en qué medida la inversión pública en educación de las regiones influye en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.</p>	<p>1. General La inversión pública total de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.</p> <p>2. Hipótesis específicas 2.3. La inversión pública en saneamiento de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.</p> <p>2.2. La inversión pública en salud de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 - 2016.</p> <p>2.1. La inversión pública en educación de las regiones influye significativamente en la tasa de pobreza del Perú, en el periodo 2012 -2016.</p>	<p>Variables de estudio 1. Tasa de pobreza 2. Inversión pública total regional de las regiones 3. Inversión pública en Saneamiento de las regiones. 4. Inversión pública en salud de las regiones. 5. Inversión pública en educación de las regiones.</p> <p>Indicadores 1. Logaritmo natural de la serie tasa de pobreza regional del Perú. 2. Logaritmo natural de la serie inversión pública total regional de las regiones 3. Logaritmo natural de la serie inversión pública en saneamiento de las regiones. 4. Logaritmo natural de la serie inversión pública en salud de las regiones. 5. Logaritmo natural de la serie inversión pública en educación de las regiones</p> <p>Escala Intervalo</p>

CAPITULO IV. METODOLOGIA

Planteado los objetivos, elaborado el marco teórico, realizado el proceso de operacionalización de las variables y planteado las hipótesis teóricas a contrastar, en este acápite corresponde avanzar con el estudio, desarrollando la metodología de la investigación.

4.1. Tipo de Investigación.

El estudio corresponde al tipo de investigación causal, explicativa, diacrónica, con enfoque cuantitativo. Este tipo de estudio tiene como finalidad explicar en qué medida la inversión pública influye en la variación de la pobreza. En algunas ocasiones, en lugar de considerar el tipo de investigación se prefiere hablar de alcances de la investigación, y más que ser una clasificación, constituye un continuo de causalidad del alcance que puede tener el estudio. Del alcance del estudio depende la estrategia de la investigación, así el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos para diferentes alcances.

Los estudios descriptivos buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de los fenómenos que se analiza, describen tendencias de una población. Los estudios correlacionales asocian variables, mediante un patrón predecible para un grupo o población, tienen como propósito conocer la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico, la utilidad principal es saber cómo se comporta una variable al conocer el comportamiento de las otras variables relacionadas.

4.2. Diseño de la Investigación.

Existen diversos diseños de investigación que pueden elegirse de acuerdo con los propósitos y las modalidades que el investigador requiera para lograr el cometido. Cada diseño de investigación posee ventajas y desventajas desde el punto de vista de la menor o mayor complejidad para su ejecución la validez y la confiabilidad que podemos esperar de los resultados y de los recursos necesarios para aplicar cada tipo de diseño.

El presente trabajo tiene diseño de investigación no experimental. No experimental porque no hay manipulación de variables independientes, solo se observa el fenómeno en forma natural para después analizarlos longitudinalmente porque se recolectó datos de regiones individuales en diferentes momentos. El termino diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. La precisión, amplitud o profundidad de la información obtenida varía en función del diseño elegido

4.3. Unidad de Análisis.

Las unidades de análisis de indicadores económicos son muy variadas pueden ser territorios, gases, especies animales, servicios, monedas, desechos, etc. En la presente investigación las unidades están constituida por las 25 regiones políticas del Perú. En datos de panel se tiene: la unidad de análisis temporal y unidad de análisis de corte transversal. La primera es el periodo de tiempo del año 2012 a 2016, es decir 5 años. La segunda está constituida por las 25 regiones políticas del Perú. Las variables de estudio inversión pública regional total, inversión pública regional en saneamiento, inversión pública regional en salud, inversión pública regional en educación y pobreza de las 25 regiones

4.4. Población de Estudio.

Una población estadística es un conjunto de elementos por los cuales está constituida. Los elementos de una población tienen propiedades y características similares, pero generalmente difieren en el valor cuantitativo de dichas propiedades o características. En otras palabras, los valores de los elementos tienen variabilidad, pero son de la misma naturaleza.

La población de estudio está constituida por todas las unidades de observación es decir toda la información disponible expresadas en montos anuales en soles sobre 5 variables básicas de estudio, constituidas en 5 series: Serie de inversión pública, serie de inversión pública en educación, serie inversión pública en salud, serie de inversión pública en saneamiento y otro grupo la serie de pobreza que expresa la cantidad de personas pobres respecto de la población total de cada unidad de análisis. Las unidades de observación corresponden a 25 regiones y durante todos los años consecutivos hasta la actualidad.

4.5. Tamaño de Muestra.

La serie temporal inversión pública regional total durante 5 años o periodo 2012 - 2016 y la serie atemporal 25 regiones del Perú y ambas series conforman el panel data que tienen un tamaño de muestra de 125 observaciones por región. Las series de dimensión temporal y de dimensión transversal que conforman la estructura de panel data, fueron tomados de tablas registradas por instituciones públicas como. MEF, INEI y MIDIS.

$n \times t = 125$ observaciones por cada región

Las observaciones en total

$n = 625$ observaciones

La unidad de medida de la pobreza es porcentaje (%), la unidad de medida de inversión pública es soles (S/), de inversión pública en saneamiento soles (S/), inversión pública en salud soles (S/), inversión pública en educación soles (S/).

4.6. Selección de Muestra

Se toma las observaciones anuales registradas en tablas de las variables independientes y dependientes de las 25 regiones políticas del Perú durante 5 años consecutivos, es decir desde el año 2012 a 2016. Cada variable origina una serie, cinco variables corresponde 5 series básicas de estudio organizadas en el modelo de una estructura panel data.

4.7. Técnicas de Recolección de Datos.

En investigación existe variadas técnicas para producir la información básica de la evidencia empírica que permita contrastar las hipótesis teóricas, tales como: técnicas experimentales, de observación, encuestas, grupo focal, entrevista, método Delphi, análisis documental, estudios de caso, etc. En el estudio econométrico se

tomaron series históricas conformadas por datos secundarios de naturaleza cuantitativa económica y social, registrados en tablas y publicados en los portales web de las Instituciones públicas INEI, MEF y MIDIS.

4.8. Análisis e Interpretación de la Información.

Las 5 series históricas de datos secundarios se organizaron en un modelo de estructura panel data, donde se registraron los datos anuales, temporales y atemporales de las variables en estudio de las 25 regiones políticas del Perú y durante 5 años. La data originalmente en el programa Excel fue transferida al programa estadístico Stata versión 14. Con la ayuda de este programa se empezó el proceso de modelamiento econométrico. El tratamiento de la estructura panel data tiene 2 orientaciones panel data estático y panel data dinámico. En el estudio se utilizó el primero.

En cada etapa se ha planteado modelos, los cuales fueron procesados por el programa Stata 14, el cual reportaba la información en cuadros para el análisis. En los gráficos se interpretaron pruebas de hipótesis, varianza, probabilidades, desviaciones estándar, promedios.

CAPITULO V: PRESENTACION DE RESULTADOS

5.1 Análisis e interpretación de datos y pruebas de hipótesis.

Este acápite se desarrolla en 2 partes, primero la parte explicativa con el modelamiento econométrico y segundo la parte descriptiva con el estudio de las variables en las regiones del Perú a un alcance descriptivo.

➤ **Formulación del modelo econométrico**

En el presente trabajo de investigación se utilizó una base de datos tipo panel data que contiene datos secundarios de las variables en estudio tanto independientes como dependiente, estos datos se encuentran disponibles en la página Web del MEF. El modelamiento econométrico empieza con la formulación de un modelo econométrico que responda de manera científica a los problemas planteados. Para ello se eligió el análisis de datos de panel estático con el propósito de encontrar efectos singulares individuales de las variables independientes sobre la variable dependiente. **Labra y Torrecillas (2014)** sostienen que: “Los datos de panel estático permiten evaluar un conjunto de variables como explicativas de algún fenómeno en estudio y determinar así si el conjunto de datos presenta efectos individuales fijos o variables” (p. 4).

La econometría está compuesta de teoría económica, métodos estadísticos y matemáticas, que en conjunto ayudan a procesar la información contenida en las unidades de observación de las variables de estudio. Históricamente el modelo de regresión lineal, a través del método de mínimos cuadrados ordinarios ha servido para estimar o cuantificar las relaciones económicas subyacentes. Cuando la muestra presenta

observaciones individuales y que varían con el tiempo, entonces el análisis y modelamiento se puede realizar con datos de panel.

Para determinar el impacto de las variables independientes (Inversión pública regional total, inversión en saneamiento, inversión en salud e inversión en educación) sobre la variable dependiente (pobreza) se transformaron las series en logaritmos naturales, para expresar los resultados como elasticidades. Para el análisis y procesamiento de datos se utiliza el software estadístico STATA 14. A continuación se detalla el proceso de modelamiento desarrollado para alcanzar los objetivos de la investigación. El punto de partida del modelamiento tiene sentido en el siguiente texto.

El trabajo econométrico empieza con un modelo teórico que propone las relaciones entre las variables. El paso siguiente es la estimación de parámetros del modelo para luego pasar a la etapa del análisis de resultados de las estimaciones. En esta etapa se someten a prueba diferentes hipótesis, así como se analizan otros indicadores de la precisión de la estimación (**García, 2015, p. 24**).

Así el proceso de modelamiento consta de tres etapas especificación, estimación y contraste o validación.

➤ **Modelo econométrico de regresión poblacional**

La función de regresión poblacional es teórica no observable lo cual representa un problema para responder a la pregunta de ¿Cuál es el efecto de X sobre Y? (**García, 2015, p. 44**). La especificación del modelo teórico queda expresada de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Donde:

- Y_{it} : Variable endógena del individuo i en un tiempo t.
- X_{it} : Variable exógena del individuo i en un tiempo t.
- μ_{it} : Variable estocástica
- α, β_1 : Parámetros de la población del modelo.

➤ **Modelo econométrico de regresión muestral.**

Se puede encontrar una aproximación a la función de regresión poblacional, utilizando una función de regresión muestral. La función de regresión muestral es un modelo econométrico empírico que utiliza la evidencia muestral para estimar el modelo y luego generalizar para la población con cierto nivel de significancia. Para estimar los parámetros desconocidos planteamos el modelo empírico siguiente.

$$Y_{it} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 X_{1it} + e_{it} \quad (2)$$

Donde,

- Y_{it} : Variable endógena, tasa de pobreza de la región i en un tiempo t.
- X_{1it} : Variable exógena, inversión pública regional total, inversión pública regional en saneamiento, inversión pública regional en salud e inversión pública regional en educación, de la región i en un tiempo t.

- e_{it} : Error empírico o perturbación.
- $\hat{\alpha}, \hat{\beta}_1$: Estimadores de los parámetros.

La variable estimada está representada por

$$\hat{Y}_{it} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_{1t}X_{1t} + \hat{\beta}_{2t}X_{2t} + \hat{\beta}_{3t}X_{3t} + \hat{\beta}_{4t}X_{4t}$$

El modelo econométrico final toma la forma siguiente:

$$\text{Ln}(\hat{Y}_{it}) = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 \text{Ln}(X_1) + \hat{\beta}_2 \text{Ln}X_{2t} + \hat{\beta}_3 \text{Ln}X_{3t} + \hat{\beta}_4 \text{Ln}X_{4t}$$

La formalización de la estructura del modelo econométrico final tendrá la forma siguiente:

$$\text{Ln}(\text{Pobreza}) = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 \text{Ln}(\text{Invpub}) + \hat{\beta}_2 \text{Ln}(\text{Invsan}) + \hat{\beta}_3 \text{Ln}(\text{Invsal}) + \hat{\beta}_4 \text{Ln}(\text{Invedu}). \quad (3)$$

➤ **Control de la heterogeneidad dentro de un modelo tipo panel data**

A continuación, se realiza el proceso de modelamiento hasta encontrar el mejor modelo econométrico que exprese mejor la realidad

- **Modelo 1: Modelo Regresión Agrupada (POOLED OLS).**

El análisis más simple de panel data es omitir las dimensiones de espacio y tiempo de los datos agrupados y solo calcular la regresión MCO tradicional (**Aparicio & Márquez, 2005, p. 1**). La estructura sistematizada del modelo se puede expresar de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 X_{1it} + e_{it} \quad (4)$$

Donde: $\hat{\alpha}$ es el intercepto.

La ecuación (4) supone que el intercepto de la regresión $\hat{\alpha}$ es la misma para todas las unidades las unidades transversales es decir las regiones, este modelo para su estimación no toma en cuenta la estructura de panel data. A continuación, se realiza la estimación para datos agrupados.

Tabla 1
Modelo de regresión agrupada o POOLED OLS

```

-----
Source |           SS           df           MS           Number of obs   = 125
-----+-----+-----+-----+-----
Model |    15.520668            4    3.88016701    F(4, 120)       = 10.71
Residual |   43.4651039          120    .362209199    Prob > F        = 0.0000
-----+-----+-----+-----+-----
Total |    58.985772          124    .475691709    R-squared       = 0.2631
                                           Adj R-squared   = 0.2386
                                           Root MSE      = .60184
-----
l_pob |           Coef.    Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----+-----+-----
l_inpub |   -.189053     .1174601    -1.61   0.110    -.4216158    .0435099
l_invsan |   .1072699     .0655594     1.64   0.104    -.0225332    .2370731
l_invsal |   .1041701     .0586549     1.78   0.078    -.0119626    .2203028
l_invedu |   .3160849     .1216934     2.60   0.011     .0751403    .5570294
   _cons |  -7.289668     1.75218     -4.16   0.000    -10.75886    -3.820474
-----

```

Elaboración propia

Se tiene un modelo poco eficiente, solo la inversión en educación y la constante son significativos. Acá no es relevante realizar una prueba de hipótesis.

- **Modelo 2: Modelo tipo panel data de efectos aleatorios (Randons effects).**

Es necesario conocer el carácter individual de cada región. El modelo de efectos aleatorios permite postular que cada región tiene un intercepto diferente (**Aparicio & Márquez, 2005, p. 1**). El modelo queda expresado de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_1 X_{1it} + e_{it} \quad (5)$$

Donde:

$$\hat{\alpha}_i = \hat{\alpha} + \mu_i$$

Suponemos que $\hat{\alpha}_i$ es una variable aleatoria con un valor medio $\hat{\alpha}$ y una desviación aleatoria μ_i de ese valor medio. Reemplazando en ecuación (5) se obtiene:

$$Y_{it} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 X_{1it} + \mu_i + e_{it} \quad (6)$$

Stata estima el modelo de efectos aleatorios, reporta la salida registrada en la tabla 2.

Tabla 2
Modelo de efectos aleatorios

```

=====
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       125
Group variable: region1                Number of groups =        25
                                         Obs per group:
                                         Min   =           5
                                         Avg   =          5.0
                                         Max   =           5
                                         Wald chi2(4)    =        1.39
                                         Prob > chi2     =        0.8458
-----+-----
      l_pob |          Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      l_invpub |   -.0791741   .0961777    -0.82   0.410    -1.267679   .1093308
      l_invsan |    .0113437   .0355601     0.32   0.750    -.0583528   .0810402
      l_invsal |    .0067317   .0257633     0.26   0.794    -.0437634   .0572267
      l_invedu |    .0601305   .0568191     1.06   0.290    -.0512328   .1714939
      _cons |   -1.349234   1.724368    -0.78   0.434    -4.728933   2.030466
-----+-----

```

Elaboración propia

En la ecuación (6) si la varianza de μ_i es igual a cero es decir $\sigma_u^2 = 0$ entonces este modelo (6) se hace igual al modelo de la ecuación (4), acá se presenta la disyuntiva sobre que modelos usar, el de efectos aleatorios o el de datos agrupados.

Breusch y Pagan formularon una prueba conocida como Prueba del multiplicador de Lagrange para Efectos Aleatorios.

Prueba de hipótesis de varianza:

Hipótesis nula $H_0: \sigma_u^2 = 0$

Hipótesis alternativa $H_1: \sigma_u^2 \neq 0$

Si la hipótesis nula se rechaza se dice que hay diferencia entre el modelo (4) y el modelo (6) y es preferible usar el modelo de efectos aleatorios. En la tabla 2 se registra los resultados de la estimación de efectos aleatorios, ahora vamos a implementar la prueba de Breusch y Pagan en el Stata. Se obtiene la información de la tabla 3.

Tabla 3.
Prueba Breusch y Pagan

```

=====
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects
l_pob[region1,t] = Xb + u[region1] + e[region1,t]
Estimated results:
-----+-----
          |          Var          sd = sqrt(Var)
-----+-----
l_pob | .4756917          .6897041
e | .028917          .1700501
u | .3761841          .6133385
Test:   Var(u) = 0
          chibar2(01) = 188.08
          Prob > chibar2 = 0.0000
=====

```

Elaboración propia

Según la estadística inferencial para analizar una prueba de hipótesis se considera la regla siguiente:

Si la probabilidad es mayor al 5% se acepta la hipótesis nula. Si la probabilidad es menor al 5% se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En esta prueba el p-value = 0, indica que podemos rechazar H_0 y por lo tanto los efectos aleatorios μ_i son relevantes y es preferible usar la estimación de efectos aleatorios en vez de la agrupada. Veamos a continuación los efectos fijos.

- **Modelo 3: Modelo tipo panel data de efectos fijos (Fixed effects).**

Otra manera de modelar el carácter individual de cada región es el modelo de efectos fijos este modelo supone que las diferencias entre regiones es constante fijas y no aleatorias sino constantes o como su nombre lo dice fijas y por lo tanto se debe estimar cada intercepto μ_i . Es necesario hacer variar el valor del intercepto con respecto a cada estado. Para ello usamos la técnica de las variables dicotómicas de intersección diferencial, esta técnica se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \gamma_{it} + \hat{\beta}_1 X_{1it} + e_{it} \quad (7)$$

Donde,

γ_{it} : Vector de variables dicotómicas para cada estado

Este modelo se ejecuta en Stata, el cual estima una dummy para cada estado. Se obtiene la información de la tabla 4.

Tabla 4
Modelo de efectos fijos

```

=====
Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =        125
Group variable: region1                      Number of groups =         25

                                           Obs per group:
                                           min =           5
                                           avg =           5.0
                                           max =           5

                                           F(4, 96)        =         0.32
                                           Prob > F        =         0.8635

-----+-----
      l_pob |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      l_invpub |   -.0938405    .100955   -0.93   0.355   - .2942347   .1065536
      l_invsan |   -.0165778    .0365227   -0.45   0.651   - .0890748   .0559192
      l_invsal |    .000813    .0255227    0.03   0.975   - .0498491   .0514751
      l_invedu |    .0266726    .057334    0.47   0.643   - .0871345   .1404796
      _cons |    .1903491    1.847379    0.10   0.918   -3.476669   3.857368
-----+-----
F test that all u_i=0: F(24, 96) = 58.63                Prob > F = 0.0000
=====

```

Elaboración propia .

Analizando los modelos (4) y (7) se observa que el modelo (4) es un modelo restringido, porque asume un intercepto común para todas las regiones debido a que no incluye variables dicotómicas transversales. El planteamiento pertinente es saber elegir el modelo más eficiente entre (1) y (4). Para ello podemos utilizar una prueba de hipótesis F restrictiva.

Prueba de hipótesis

Hipótesis nula $H_0: \gamma_i = 0$

Hipótesis alternativa $H_1: \gamma_i \neq 0$

Si la prueba se rechaza, significa que al menos algunas variables dicotómicas si pertenecen al modelo y por lo tanto es necesario usar el modelo de efectos fijos a un nivel de significancia de 5%. A continuación, realizamos la prueba F de significancia de los efectos fijos. Según el output de la estimación de efectos fijos aparece al final de la tabla 4. El p-value = 0, indica que podemos rechazar H_0 porque según la prueba, ver tabla 4, la probabilidad es menor al 5%, entonces se acepta H_1 . Entre los dos métodos es preferible usar el modelo de efectos fijos.

La prueba de Breusch y Pagan para efectos aleatorios y la prueba F de significancia de los efectos fijos nos indican que tanto el modelo de efectos aleatorios como el de efectos fijos son mejores que el modelo agrupado, pero ahora tenemos que decidir la selección del modelo entre los dos. A continuación, debemos comparar los modelos, aleatorio y de efectos fijos para saber cuál de los dos es el modelo con mejores características.

- **Efectos fijos vs. Efectos aleatorios.**

Para elegir el modelo que nos permita continuar con el proceso de modelamiento, se debe analizar la posible correlación entre el componente de error individual μ_i y la variable independiente X. El modelo de efectos aleatorios supone que esta correlación es igual a cero. Si están correlacionadas entonces es recomendable incluir μ_i en el modelo para evitar sesgos de variable omitida en los coeficientes de X.

Aparicio & Márquez (2005) afirman que: “Hausman demostró que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios ($\beta_{ef} - \beta_{ea}$) puede ser usada para probar la hipótesis nula de μ_i y las variables X no están correlacionadas” (p. 3).

La prueba de Hausman, sostiene que entre los estimadores de efectos aleatorios y efectos fijos no existe una diferencia relevante. Si se acepta H_1 entonces existe diferencia entre los estimadores, entonces los efectos fijos son más convenientes que los aleatorios. “Si no podemos rechazar H_0 , no hay sesgo de que preocuparnos y preferimos efectos aleatorios, que al no estimar tantas dummies, es un modelo más eficiente” (Aparicio & Márquez, 2005, p. 4). Se plantea la prueba la hipótesis siguiente:

Prueba de hipótesis

Hipótesis nula $H_0: (\beta_{ef} - \beta_{ea}) = 0$

Hipótesis alternativa $H_1: (\beta_{ef} - \beta_{ea}) \neq 0$

La prueba de Hausman se implementa en Stata después de la regresión con efectos aleatorios.

Tabla 5
Prueba de Hausman EF y EA

```

-----
          ---- Coefficients ----
          |          (b)          (B)          (b-B)          sqrt(diag(V_b-V_B))
          |          fijos      aleatorio      Difference      S.E.
-----+-----
l_invpub | -.0938405  -.0791741  -.0146665  .0306881
l_invsan | -.0165778  .0113437  -.0279215  .0083299
l_invsal | .000813    .0067317  -.0059187  .
l_invedu | .0266726  .0601305  -.033458   .0076665
-----
          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(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
                  =          10.22
          Prob>chi2 =          0.0369
          (V_b-V_B is not positive definite)
-----

```

Elaboración propia.

Se rechaza H_0 , porque la probabilidad 0.0369 es menor al 5%; es decir la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y efectos aleatorios es sistemática, por lo tanto, conviene usar el método de efectos fijos.

- **Modelo 4: Modelo de efectos temporales (Two-way fixed effects).**

A continuación, veamos que sucede si agregamos variables dicotómicas al modelo.

Esta consideración es explicada en el siguiente texto.

La incorporación de variables dicotómicas transversales permite modelar características de las unidades transversales (regiones) que no cambian en el tiempo, pero si afectan el resultado de interés. También es posible agregar variables dicotómicas temporales a nuestro modelo, es decir una para cada año en la muestra, que capturen eventos comunes a todos los estados durante un periodo u otro.

(Aparicio & Márquez, 2005, p. 4).

Agregando efectos temporales se tiene la siguiente ecuación:

$$Y_{it} = \gamma_i + \eta_t + \hat{\beta}_1 X_{1it} + e_{it} \quad (8)$$

Donde,

η_t : Vector de variables dicotómicas para cada año.

Las variables dicotómicas permiten controlar los eventos a los que fueron sujetas todas las regiones en un año dado y, al igual que los efectos fijos, pueden reducir sesgos importantes. Stata permite tener la siguiente información de salida, tabla 6

Tabla 6
Modelo de efectos temporales (Two-way fixed effects)

```

=====
      _IYEAR_2012-2016      (naturally coded; _IYEAR_2012 omitted)
Fixed-effects (within) regression      Number of obs      =      125
Group variable: region1                Number of groups   =      25

                                         Obs per group:
                                         min =              5
                                         avg =             5.0
                                         max =              5

                                         F(8, 92)           =      2.12
                                         Prob > F           =      0.0418
=====
      l_pob |      Coef.   Std. Err.   t    P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
      l_invpub |   -.122046   .1012119   -1.21  0.231   -.3230615   .0789696
      l_invsan |   -.0184805  .0349569   -0.53  0.598   -.0879078   .0509469
      l_invsal |   -.004192   .0243331   -0.17  0.864   -.0525196   .0441356
      l_invedu |    .059072   .055995    1.05  0.294   -.0521389   .1702829
  _IYEAR_2013 |   -.0575405  .0476462   -1.21  0.230   -.1521699   .0370889
  _IYEAR_2014 |   -.0467344  .0479225   -0.98  0.332   -.1419127   .0484438
  _IYEAR_2015 |   -.1159348  .0469297   -2.47  0.015   -.2091412   -.0227285
  _IYEAR_2016 |   -.1646981  .0456516   -3.61  0.001   -.2553661   -.0740301
      _cons |    .3678595  1.847841    0.20  0.843   -3.302112   4.037831
=====
F test that all u_i=0: F(24, 92) = 65.40                Prob > F = 0.0000
=====

```

Elaboración propia.

Se realiza la prueba F para conocer la significancia global de las variables dicotómicas temporales en el modelo.

Prueba de hipótesis.

Hipótesis nula $H_0: \eta_t = 0$

Hipótesis alternativa $H_1: \eta_i \neq 0$

Se obtiene el resultado al final de la tabla 6. El p-value = 0 de la prueba F nos indica que se rechaza H_0 , porque la probabilidad es menor al 5% a un nivel de significancia del 5%, por lo que es posible afirmar que las variables dicotómicas temporales son conjuntamente significativas y pertenecen al modelo. Ahora, generando variables tanto dummies que son de región como temporales. Se obtiene los siguientes datos de la tabla 7.

- **Modelo 5: Modelo con efectos Regionales y Temporales**

Tabla 7
Modelo con efectos regionales y temporales

```

-----:
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      125
Group variable: region1                Number of groups =       25

Obs per group:
    min =          5
    avg =         5.0
    max =          5

F(8,92) =          2.12
Prob > F =         0.0418
-----:

```

l_pob	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
l_invpub	-.122046	.1012119	-1.21	0.231	-.3230615	.0789696
l_invsan	-.0184805	.0349569	-0.53	0.598	-.0879078	.0509469
l_invsal	-.004192	.0243331	-0.17	0.864	-.0525196	.0441356
l_invedu	.059072	.055995	1.05	0.294	-.0521389	.1702829
_IYEAR_2013	-.0575405	.0476462	-1.21	0.230	-.1521699	.0370889
_IYEAR_2014	-.0467344	.0479225	-0.98	0.332	-.1419127	.0484438
_IYEAR_2015	-.1159348	.0469297	-2.47	0.015	-.2091412	-.0227285
_IYEAR_2016	-.1646981	.0456516	-3.61	0.001	-.2553661	-.0740301
_Iregion1_2	0	(omitted)				
_Iregion1_3	0	(omitted)				
_Iregion 1_2- 1_25	0	(omitted)				
_cons	.3678595	1.847841	0.20	0.843	-3.302112	4.037831

```

-----:
F test that all u_i=0: F(24, 92) = 65.40                Prob > F = 0.0000
-----:

```

Elaboración propia.

La salida revela que no existe ningún efecto. Las 25 regiones no aportan en nada, pero si hay un efecto de las dummies temporales. Nos quedamos con las dummies temporales.

Se utiliza una prueba global de Fisher F para ver si las dummies temporales aportan al modelo, para ello se utiliza el test de parm.

Prueba de hipótesis.

Hipótesis nula $H_0: \eta_t = 0$

Hipótesis alternativa $H_1: \eta_t \neq 0$

Tabla 8
Test de Parm

```

=====
. testparm _IYEAR_2013 - _IYEAR_2016
( 1)  _IYEAR_2013 = 0
( 2)  _IYEAR_2014 = 0
( 3)  _IYEAR_2015 = 0
( 4)  _IYEAR_2016 = 0
      F( 4, 92) = 3.88
      Prob > F = 0.0059
=====

```

Elaboración propia.

El modelo toma hipótesis individuales después la prueba global. La probabilidad de 0.0059 es menor al 5%, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta H_1 entonces por lo menos una dummy η_t es diferente de cero. Las dummies temporales son conjuntamente significativas y pertenecen al modelo. Entonces: trabajaremos con efectos fijos y efectos temporales.

➤ **Autocorrelación.**

Hemos modelado la heterogeneidad temporal y espacial en nuestro modelo, pero existe la posibilidad que la ecuación (5) podría estar mal especificada en otros aspectos.

Consideremos las ideas en el siguiente texto. **Aparicio & Márquez (2005)** afirman:

De acuerdo con los supuestos de Gauss-Markov, los estimadores de OLS son los mejores estimadores lineales insesgados (MELI) siempre y cuando los errores e_{it} sean independientes entre sí y se distribuyan idénticamente con varianza constante σ^2 . Estas condiciones frecuentemente son violadas en datos de panel, la independencia se viola cuando los errores de diferentes unidades están correlacionados (correlación contemporánea), o cuando los errores dentro de cada unidad se correlacionan temporalmente (correlación serial temporal), o ambos.

(p.5).

Otra observación a tener en consideración es la distribución “idéntica” de los errores es violada cuando existe heteroscedasticidad. El problema de la correlación serial o autocorrelación, sucede cuando los errores e_{it} no son independientes con respecto al tiempo. La autocorrelación se diagnostica de diferentes maneras. Todas las pruebas funcionan bajo ciertos supuestos sobre la naturaleza de los efectos individuales. Wooldridge desarrollo una prueba basada en supuestos mínimos que al ejecutarse con Stata Se obtiene el resultado siguiente:

Tabla 9
Test de Wooldridge para autocorrelacion

```

=====
Linear regression                               Number of obs   =       100
                                                F(4, 24)       =       0.27
                                                Prob > F       =       0.8922
                                                R-squared     =       0.0182
                                                Root MSE     =       .16708

                                (Std. Err. adjusted for 25 clusters in region1)
-----
      D.l_pob |               Robust
              |      Coef.   Std. Err.   t    P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----
      l_invpub |
      D1.      |  -.0690384   .1141442   -0.60  0.551   - .3046205   .1665437
      l_invsan |
      D1.      |  -.0127764   .0330273   -0.39  0.702   - .0809413   .0553885
      l_invsal |
      D1.      |   .0227658   .025594    0.89  0.383   - .0300576   .0755891
      l_invedu |
      D1.      |   .035786    .0583688   0.61  0.546   - .0846813   .1562533
-----
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
      F( 1, 24) =      8.095
      Prob > F =      0.0089
=====
Elaboración propia.

```

La prueba de hipótesis

Se plantea del modo siguiente:

Hipótesis nula. H_0 : No existe auto correlación

Hipótesis alternativa. H_1 : Existe auto correlación

La prueba indica una probabilidad de 0.0089. Este valor es menor al 5% y por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa la cual afirma que se tiene un problema de autocorrelación y por tanto es necesario corregir. Una manera de hacerlo es a través de efectos fijos (ρ) autorregresivo de grado 1 (AR1) que controla por la dependencia de t con respecto a t-1.

- **Modelo 6. Modelo Efectos Fijos AR1**

Este modelo se especifica de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \gamma_i + \hat{\beta}_1 X_{1it} + e_{it} \quad (9)$$

Donde:

$$e_{it} = \rho e_{i,t-1} + \eta_{it},$$

Los errores tienen una correlación de primer grado ρ . El modelo AR1 es fácilmente ejecutable en Stata.

Tabla 10
Modelo Efectos Fijos AR(1)

```

=====
FE (within) regression with AR(1) disturbances   Number of obs   =       100
Group variable: region1                        Number of groups =        25

                                         Obs per group:
                                             min =         4
                                             avg =        4.0
                                             max =         4

                                         F(4, 71)       =        1.18
                                         Prob > F       =        0.3268

-----+-----
      l_pob |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      l_inpub |   .0138095   .0849796     0.16   0.871   - .155635   .183254
      l_invsan |  -.0149694   .0267189    -0.56   0.577   - .0682454   .0383066
      l_invsal |   .0440695   .0230442     1.91   0.060   - .0018793   .0900182
      l_invedu |  -.0086026   .0578878    -0.15   0.882   - .1240275   .1068223
      _cons |  -2.221223   .7009403    -3.17   0.002   -3.618859   -.8235881
-----+-----
F test that all u_i=0: F(24, 71) = 22.72                Prob > F = 0.0000
=====

```

Elaboración propia.

Con la ayuda del programa estadístico Stata se elimina la autorrelación y tenemos un modelo de efectos fijos sin autocorrelación.

- **Modelo 7: Modelo Efectos Fijos AR1 con variables dicotómicas temporales**

Ahora cuando se agrega variables dicotómicas temporales (YEAR) al modelo se obtiene la información de la tabla 11.

Tabla 11
Modelo Efectos Fijos AR1 con variables dicotómicas temporales

```

=====
      _IYEAR_2012-2016      (naturally coded; _IYEAR_2012 omitted)
FE (within) regression with AR(1) disturbances   Number of obs       =       100
Group variable: region1                         Number of groups    =        25

Obs per group:
      min =          4
      avg =         4.0
      max =          4

F(7,68) = 1.52
Prob > F = 0.1747
=====
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
      l_pob |      Coef.   Std. Err.   t   P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
      l_invpub |   -.0156173   .0925883   -0.17   0.867   -.2003744   .1691399
      l_invsan |   -.0068027   .026862   -0.25   0.801   -.0604049   .0467995
      l_invsal |    .0446704   .023081   1.94   0.057   -.001387   .0907279
      l_invedu |   -.0013951   .0634487   -0.02   0.983   -.128005   .1252148
      _IYEAR_2013 |    .0046735   .0282275   0.17   0.869   -.0516536   .0610005
      _IYEAR_2014 |    .0598261   .031589   1.89   0.062   -.0032088   .122861
      _IYEAR_2015 |    .0401088   .0273397   1.47   0.147   -.0144466   .0946642
      _IYEAR_2016 |           0   (omitted)
      _cons |   -1.929722   .7755249   -2.49   0.015   -3.477257   -.3821859
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
F test that all u_i=0: F(24,68) = 25.67          Prob > F = 0.0000
=====

```

Elaboración propia.

La estimación de los parámetros mejora, pero se puede observar que solamente la constante es significativa.

➤ **Heteroscedasticidad.**

Cuando la varianza de los errores de cada unidad transversal es diferente para cada una, nos encontramos con una violación de los supuestos Gauss-Markov. La prueba del

Multiplicador de Lagrange de Breusch y Pagan nos permite ver si existe heteroscedasticidad. “Sin embargo, de acuerdo con Greene, esta y otras pruebas son sensibles al supuesto sobre la normalidad de los errores, afortunadamente la prueba modificada de Wald para heteroscedasticidad funciona aun cuando dicho supuesto es violado” (Aparicio & Márquez, 2005, p. 7). Se realiza la siguiente prueba de hipótesis:

Prueba de hipótesis.

Hipótesis nula $H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$ No existe heteroscedasticidad

Hipótesis alternativa $H_1: \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ Existe heteroscedasticidad

Para todo $i = 1, \dots, N$.

Donde N es el número de regiones (Unidades transversales)

Si se rechaza la hipótesis nula, entonces aceptamos la hipótesis alterna y por lo tanto existe un problema de heteroscedasticidad.

Esta prueba de hipótesis se puede implementar en Stata 14, después de estimar el modelo de efectos fijos. Ahora efectuamos la prueba de hipótesis.

Tabla 12

Prueba de hipótesis para identificar heteroscedasticidad

```

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

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (25) = 6696.14
Prob>chi2 = 0.0000
=====

```

Elaboración propia.

Analizando la salida podemos observar que las varianzas no son constantes, la probabilidad es 0.00. Este valor es menor al 5% por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que afirma que existe heteroscedasticidad. Este problema se tiene que resolver, pero antes por razones de orden en el proceso de modelamiento es conveniente analizar otro problema de correlación contemporánea que surge cuando se hace estimaciones con datos de panel.

➤ **Correlación contemporánea.**

Si las observaciones de ciertas unidades transversales están correlacionadas con las observaciones de otras unidades transversales en un mismo periodo de tiempo entonces las estimaciones de datos de panel pueden tener problemas de correlación contemporánea. Cuando se discutió sobre heterogeneidad, las variables dicotómicas de efectos temporales se incorporan al modelo para controlar por los eventos que afectan por igual a todas las unidades transversales o regiones, en un año.

La correlación contemporánea es similar, pero con la posibilidad de algunas unidades estén más o menos correlacionadas que otras. El problema de correlación contemporánea se refiere a la correlación de los errores de al menos dos o más unidades en el mismo tiempo t . Dicho de otro modo, se tiene errores contemporáneamente correlacionados si existen características inobservables de ciertas unidades que se relacionan con características inobservables de otras unidades.

Hasta ahora hemos visto que hay, heteroscedasticidad y correlacion contemporánea. **Aparicio & Márquez (2005)** afirman: “Estos problemas se pueden resolver conjuntamente con estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (Feasible

Generalized Least Squares o FGLS), o bien con Errores Estandar Corregidos Para Panel (Panel Corrected Standar Errors o PCSE)” (p. 8). Estimamos a continuación los 2 métodos

- **Modelo 8: Modelo Feasible Generalizad Least Squares o FGLS**

. Primer método, la estimación se registra en la tabla 13:

Tabla 13
Modelo Feasible Generalizad Least Squares o FGLS

```

=====
Coefficients:  generalized least squares
Panels:       heteroskedastic with cross-sectional correlation
Correlation:  no autocorrelation

Estimated covariances   =      325      Number of obs       =      125
Estimated autocorrelations =          0      Number of groups    =       25
Estimated coefficients   =          9      Time periods       =        5
                                           Wald chi2(8)       =     63.69
                                           Prob > chi2       =     0.0000
=====

```

l_pob	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
l_invpub	-.0263237	.2077281	-0.13	0.899	-.4334634	.3808159
l_invsan	.0558735	.0744214	0.75	0.453	-.0899898	.2017368
l_invsal	.14783	.0681682	2.17	0.030	.0142227	.2814373
l_invedu	.0699277	.2765391	0.25	0.800	-.4720789	.6119343
YEAR						
2013	-.0281315	.0561121	-0.50	0.616	-.1381091	.0818461
2014	-.0341258	.0714544	-0.48	0.633	-.1741737	.1059222
2015	-.064202	.1173525	-0.55	0.584	-.2942087	.1658046
2016	-.0726959	.0890618	-0.82	0.414	-.2472537	.101862
_cons	-5.856003	1.634333	-3.58	0.000	-9.059237	-2.652768

Elaboración propia.

En el modelo se observa que los parámetros estimados de las variables exógenas solo son significativos la inversión pública regional en salud el p-value es 3 %, y la constante con p-value 0 %. A continuación, veamos la otra posibilidad de modelo econométrico.

- **Modelo 9: Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE**

La otra posibilidad de resolver este problema conjunto es con estimadores Errores Estándar Corregidos para Panel (Panel Corrected Standard Errors o PCSE).

Tabla 14

Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE

```

=====
Group variable:  region1                Number of obs   =    125
Time variable:  YEAR                    Number of groups =    25
Panels:         correlated (balanced)   Obs per group:
Autocorrelation: no autocorrelation      min =           5
                                           avg =           5
                                           max =           5

Estimated covariances =           325      R-squared       =    0.2726
Estimated autocorrelations =           0      Wald chi2(4)    =    161.90
Estimated coefficients =           9         Prob > chi2     =    0.0000
=====

```

l_pob	Panel-corrected			z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.					
l_invpob	-.1926969	.0594868	-3.24	0.001	-.3092888	-.076105	
l_invsan	.1014135	.0422021	2.40	0.016	.018699	.184128	
l_invsal	.1029514	.0382924	2.69	0.007	.0278997	.1780032	
l_invedu	.3308749	.0639054	5.18	0.000	.2056227	.4561272	
YEAR							
2013	-.1310986	.0133963	-9.79	0.000	-.1573549	-.1048423	
2014	-.0869159	.0101195	-8.59	0.000	-.1067497	-.067082	
2015	-.166121	.0144811	-11.47	0.000	-.1945033	-.1377386	
2016	-.1907871	.0027393	-69.65	0.000	-.196156	-.1854183	
_cons	-7.246594	.9846121	-7.36	0.000	-9.176398	-5.31679	

Elaboración propia.

Este modelo indica que todos los parámetros del modelo son significativos incluido la constante de intersección. El signo negativo de la inversión pública regional total es el esperado por tanto es adecuado. El signo positivo de los parámetros de las otras variables endógenas indica que tienen asociación positiva en lugar de asociación negativa

➤ La inversión pública del Perú.

En esta parte se realiza el estudio descriptivo de las variables en las diferentes regiones del Perú, con el propósito de complementar los resultados del análisis econométrico y llegar a conclusiones importantes.

Con la información proporcionada por el INEI se elabora la Figura 4, en donde se observa la evolución de la inversión pública general en el Perú, que desde el 2012 se ha incrementado anualmente hasta llegar a un valor máximo en el año 2014, para empezar a descender en los siguientes dos años. La inversión acumulada en estos 5 años asciende a 148.6137 mil millones de soles.

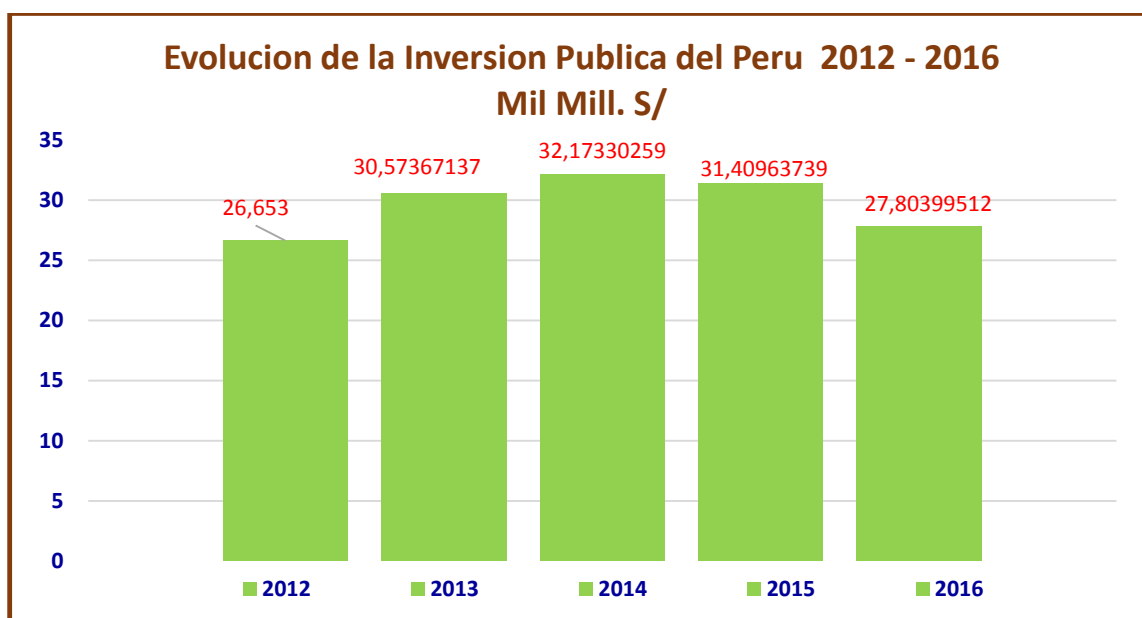


Figura 4

La inversión pública total del Perú en el periodo 2012 – 2016
Elaboración propia.

La inversión pública por regiones del Perú periodo 2012 - 2016

En la figura 5 (a) se tiene la inversión de un conjunto de regiones agrupados según el orden del abecedario, en este periodo las Regiones de Cajamarca, Ayacucho y Arequipa fueron las que tienen más alta inversión, pero están caracterizadas por una tendencia a la baja. Ancash empezó bien el periodo, pero fue disminuyendo a lo

largo del periodo. Las regiones de Amazonas y Apurímac tuvieron un ligero incremento de sus inversiones

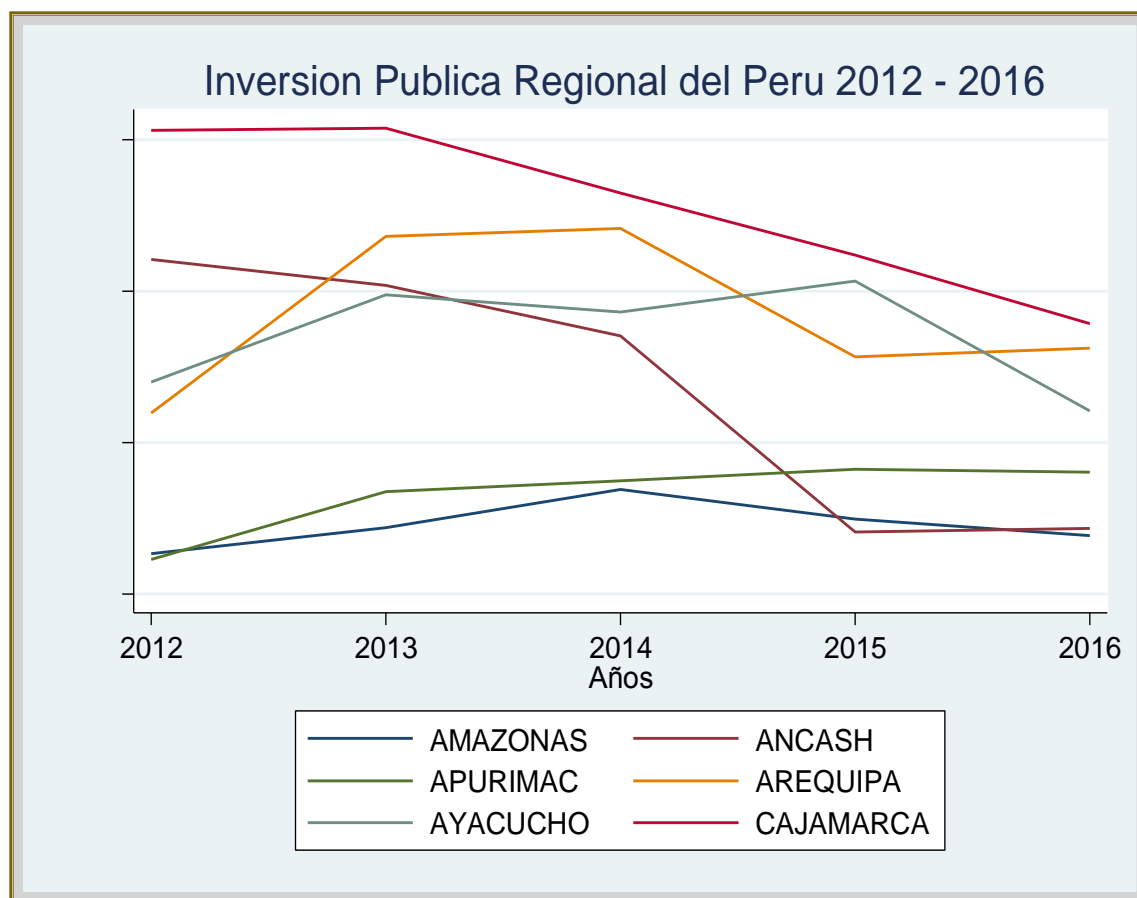


Figura 5 (a)

Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016

Elaboración propia

En la figura 5 (b) se observa que del grupo de regiones, Cusco y Callao fueron las que más alta inversión realizaron en este periodo. Huancavelica, Huánuco y Junín incrementaron ligeramente la inversión en el periodo en estudio. La región de Ica disminuyó ligeramente la inversión en el periodo.

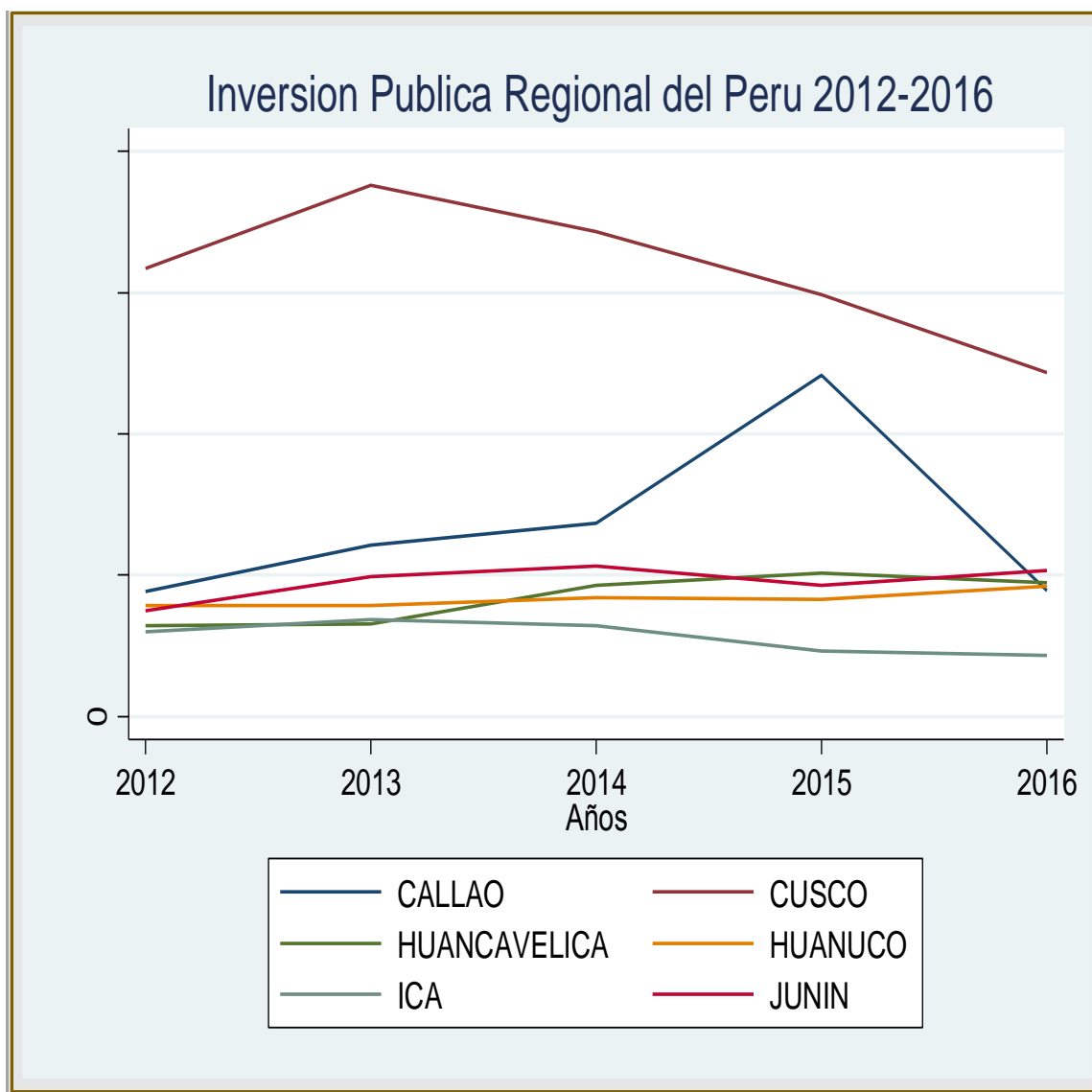


Figura 5 (b)

Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016

Elaboración propia

En la figura 5 (c) se puede apreciar que la región con más alta inversión pública es Lima. Muy por debajo del nivel de inversión de Lima esta la Región La Libertad, En menor nivel están Lambayeque, Moquegua, Loreto y Madre de Dios.

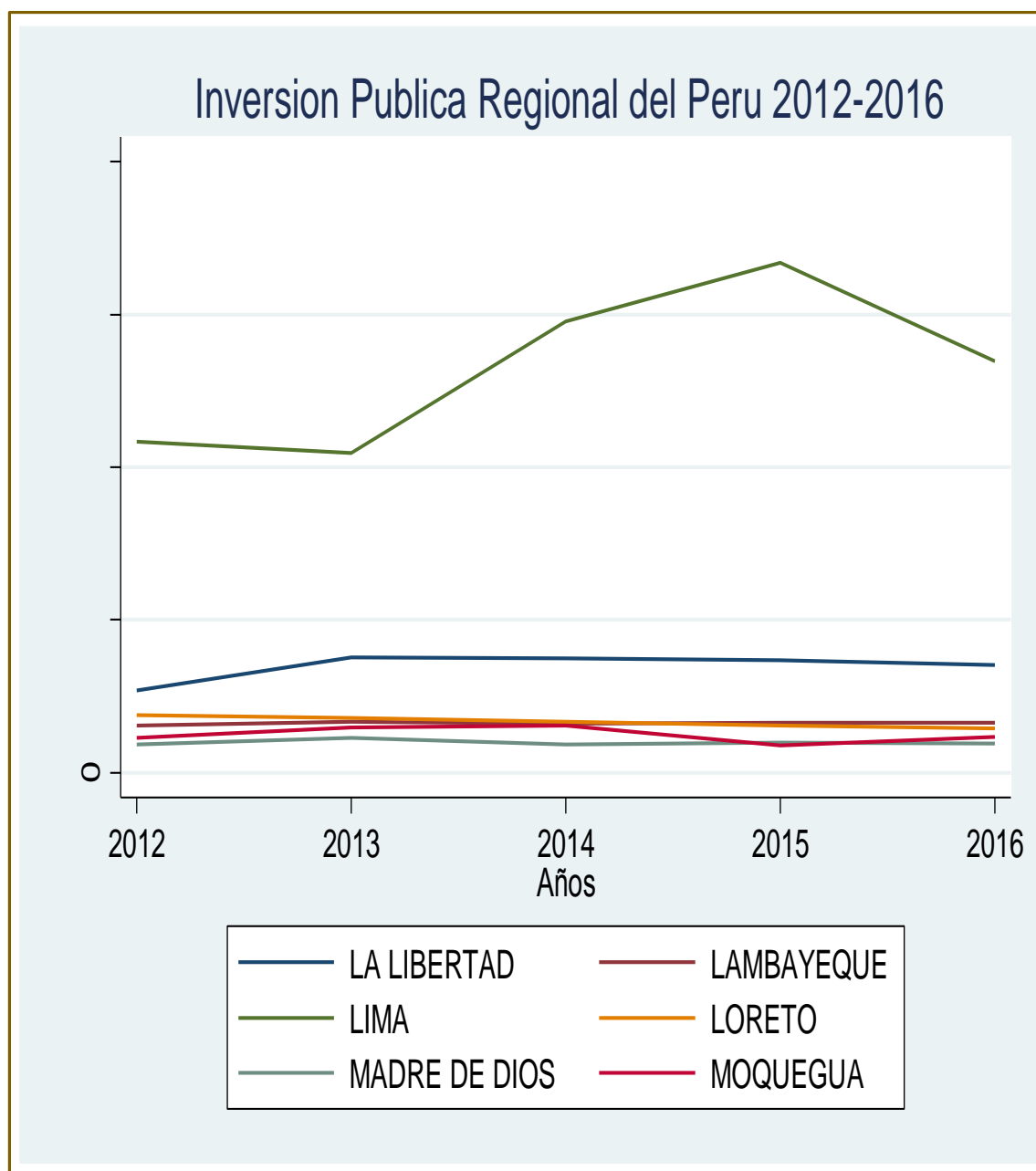


Figura 5 (c)

Evolución de la inversión pública por regiones del Perú, periodo 2012-2016

Elaboración propia

En la figura 5 (d) las regiones con mayor inversión son Piura y Puno luego con menor inversión esta San Martín y Pasco.

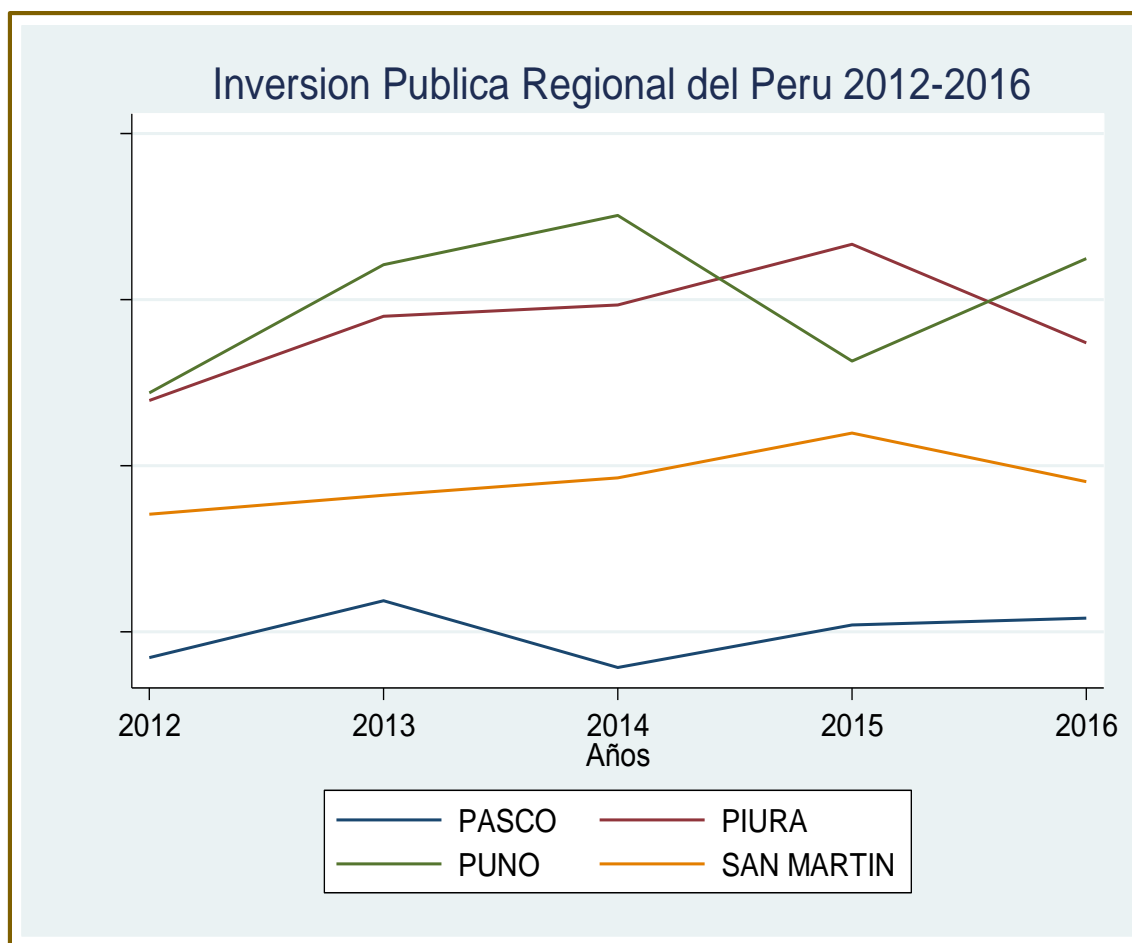


Figura 5 (d)

Evolución de la inversión pública por regiones del Perú periodo 2012-2016

Elaboración propia

En la figura 5 (e) la Región de Ucayali tiene mayor inversión luego Tacna y Tumbes. Esta última Región al llegar al año 2015 continuó bajando en el 2016, en cambio las otras dos Regiones en el 2016 aumentan el valor de la inversión.

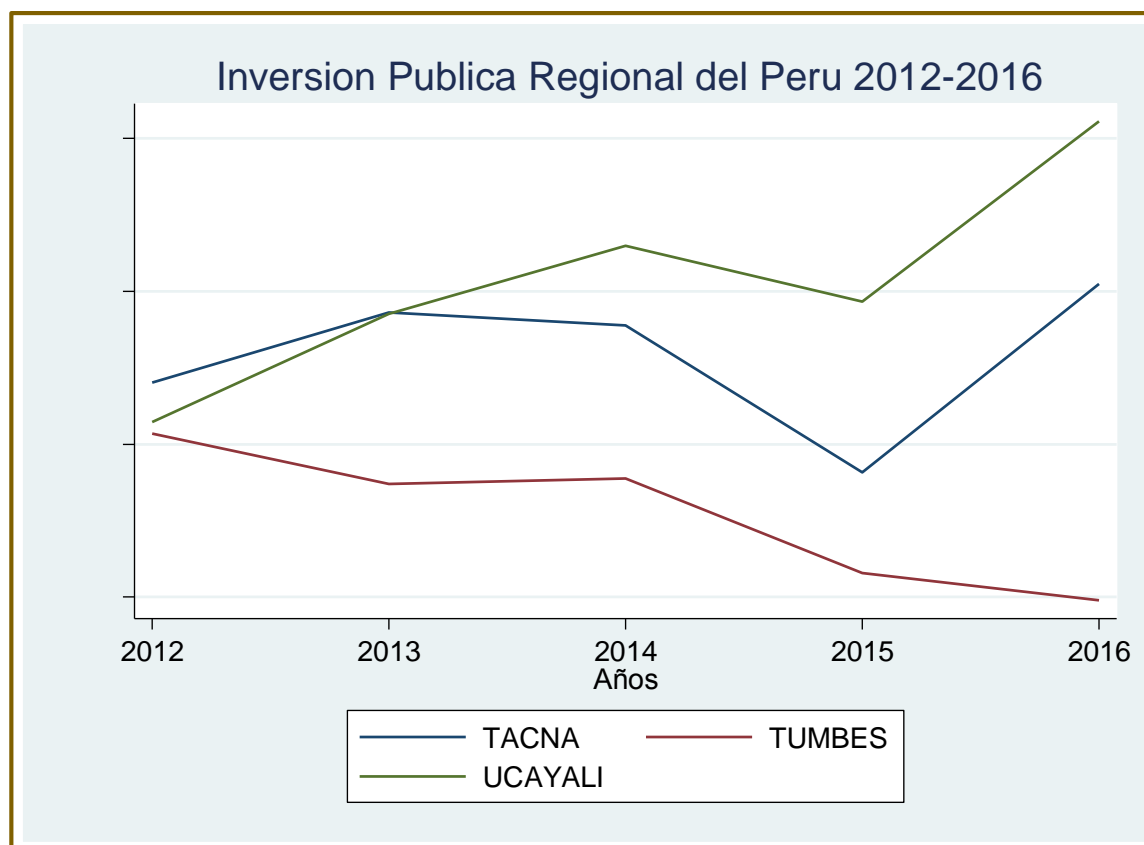


Figura 5 (e)

Evolución de la inversión pública por regiones del Perú periodo 2012-2016

Elaboración propia

A manera de conclusión sobre la inversión pública total en las regiones del Perú se observa que las regiones que más invirtieron fueron Lima, Cajamarca, Arequipa, Ayacucho, Cusco y las regiones con inversión más baja fueron Madre de Dios, Loreto, Moquegua, Ica y Lambayeque.

La inversión pública Regional acumulada en Educación.

Inversión pública regional acumulada en el periodo de análisis de cada región es distinta, en la figura 6 se observa que las regiones que más invirtieron en el periodo

de 5 años en educación fueron Lima, Cusco, Huánuco, La Libertad y Cajamarca; las regiones que menos invirtieron en educación fueron Ica, Tacna y Callao.

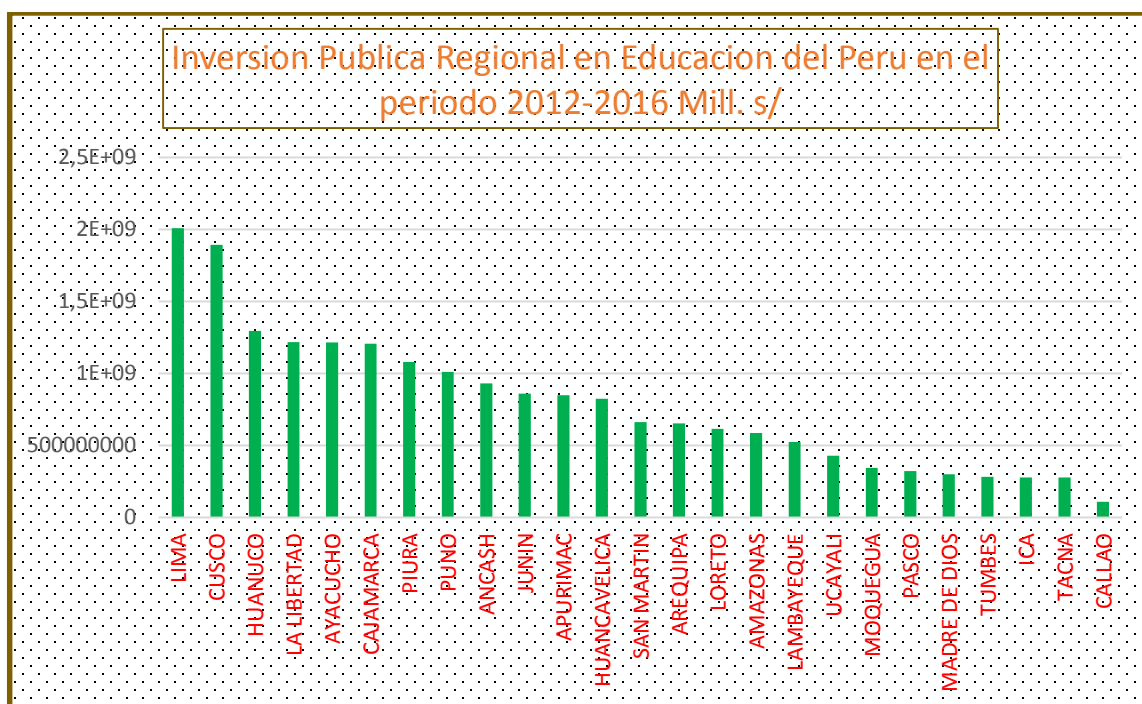


Figura 6

Inversión pública regional acumulada en Educación

Elaboración propia

La inversión pública Regional acumulada en Salud.

Según los resultados de la figura 7, existe disparidad de la inversión en salud en las 25 regiones del Perú. Lima, San Martín, Cusco y Ayacucho han sido las regiones que más invirtieron en el sector salud y las regiones de Tacna, Lambayeque y Madre de Dios las que menos invirtieron.

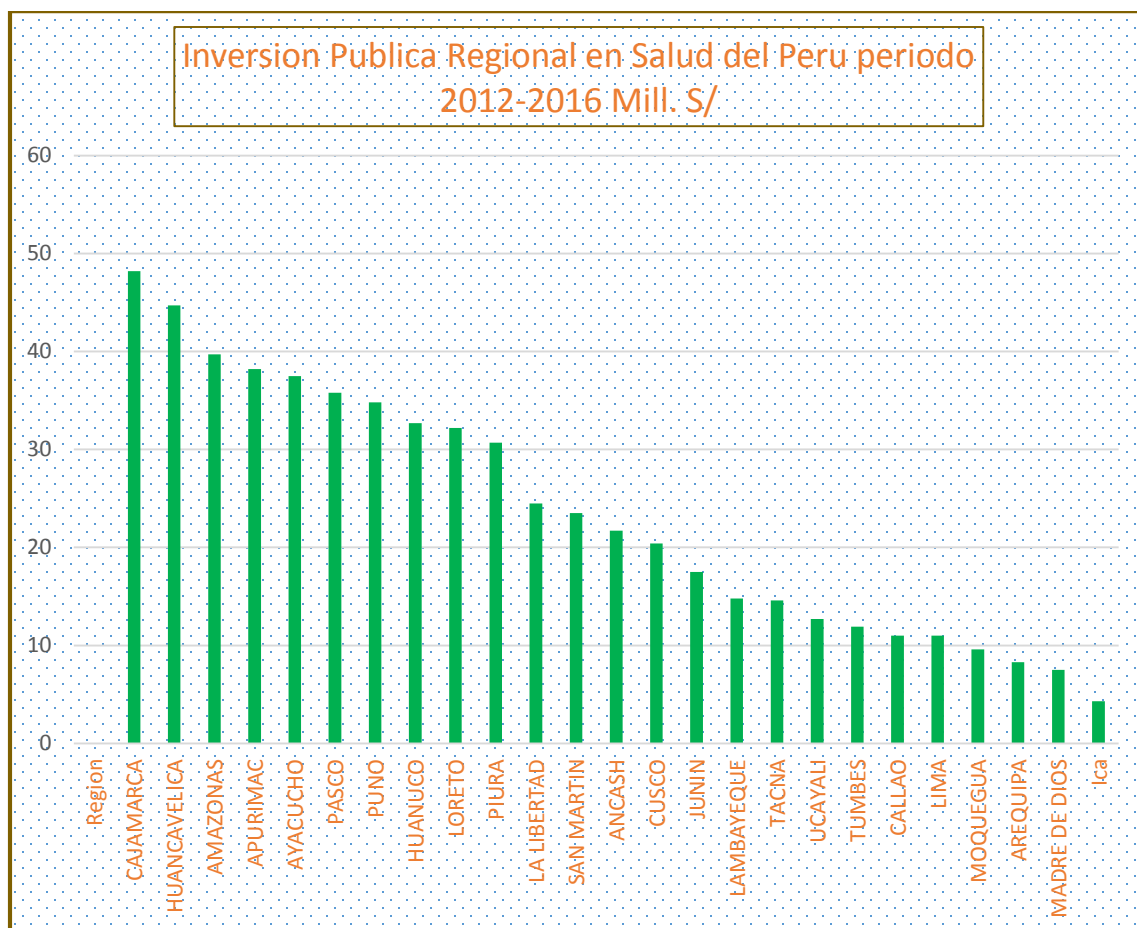


Figura 7

Inversión pública Regional acumulada en Salud

Elaboración propia

La inversión pública Regional acumulada en Saneamiento.

Las regiones de Cusco, Cajamarca y Piura fueron las regiones que más han invertido en el periodo de estudio Tacna, Madre de Dios y Callao fueron las regiones que menos invirtieron en saneamiento en el Perú.

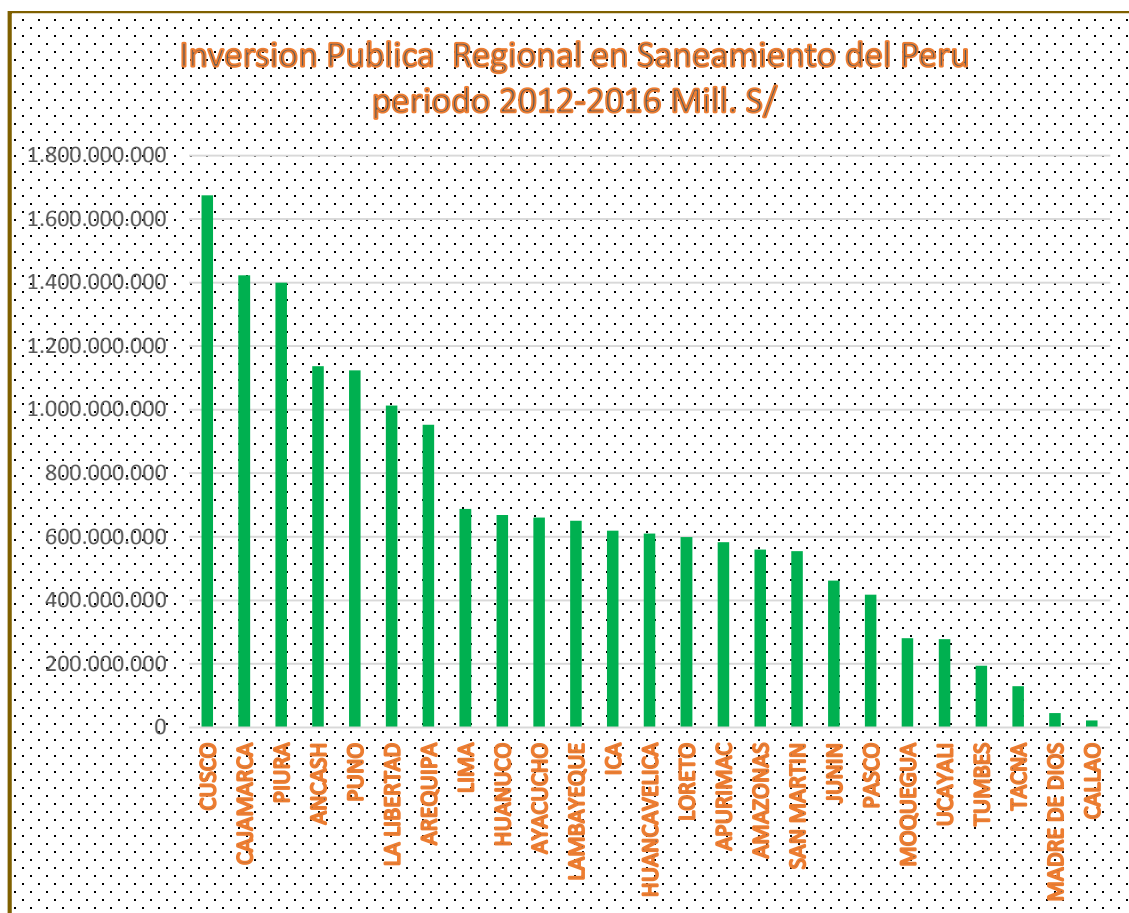


Figura 8

Inversión pública regional acumulada en saneamiento

Elaboración propia

La pobreza del Perú

En la figura 9 se observa que la pobreza del Perú ha disminuido significativamente desde 25.8% a 20.7%. Lo que representa una disminución de 5,1 % en el periodo de 2012 a 2016

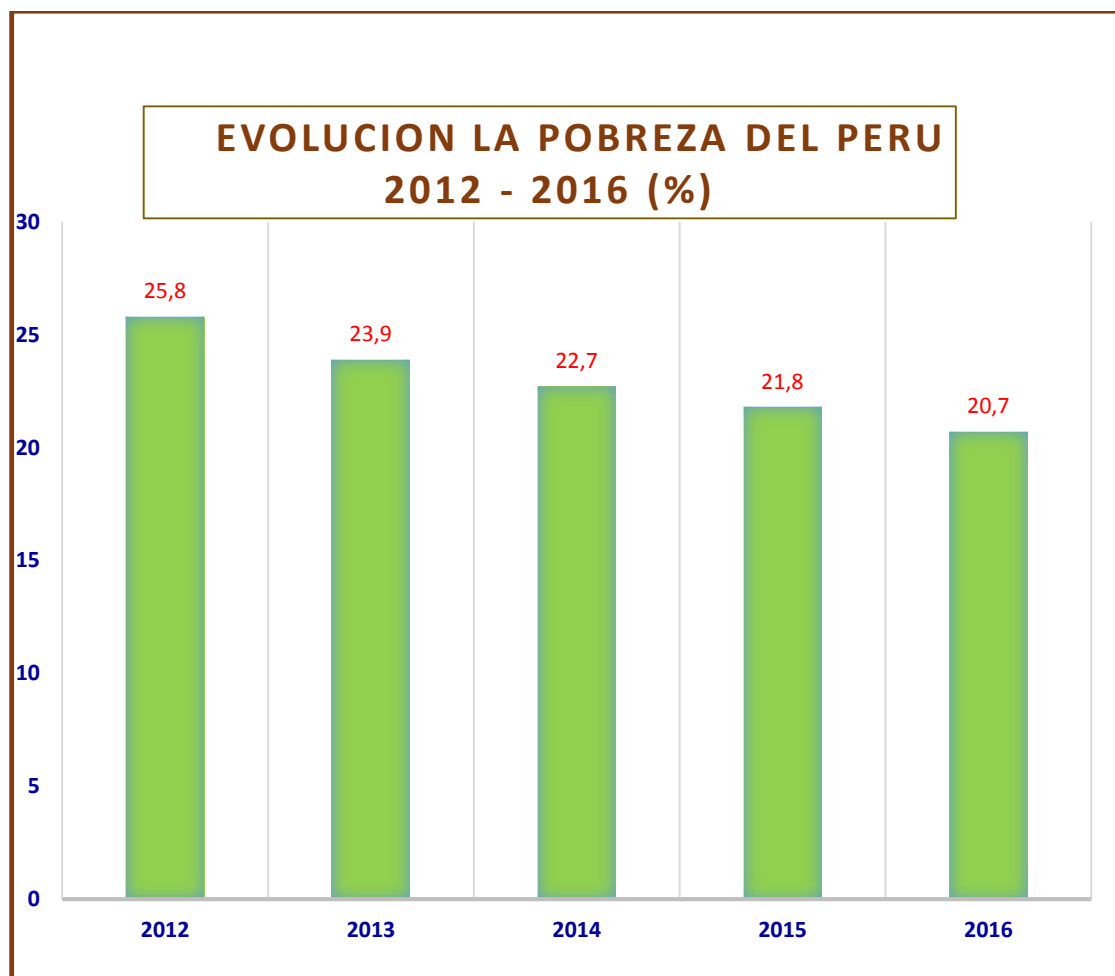


Figura 9

Evolución de la pobreza en el Perú periodo 2012 - 2016

Elaboración propia.

La pobreza por regiones del Perú año 2016

La pobreza se distribuye en las regiones del Perú con valores diferentes. Cajamarca, Huancavelica, Amazonas, Apurímac y Ayacucho son las regiones con más alto grado de pobreza al año 2016. Ica, Madre de Dios, Arequipa y Moquegua son las regiones menos pobres del Perú

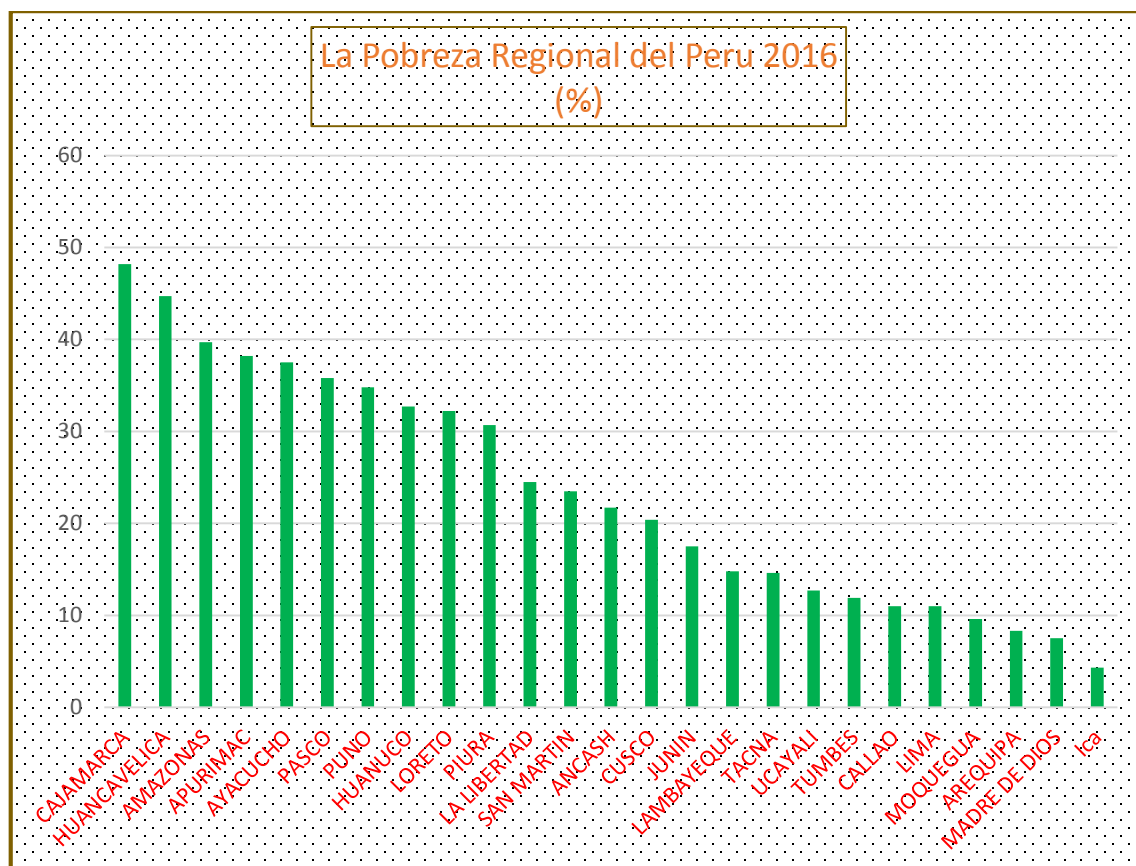


Figura 10

Pobreza regional del Perú 2016

Elaboración propia

5.2 Presentación de resultados

Los resultados obtenidos en el proceso de modelamiento econométrico se detallan a continuación:

Tabla 15
Presentación de resultados del modelo econométrico

variable	Abreviado	Tipo	Unidad de medida	Parámetro estimado	Valor p	Signo
Pobreza	Pob	Explicada cuantitativa	%			
Inversión pública total regional	Invpub	Explicativa cuantitativa	Millones de soles	-.1926969	0.001	-
Inversión pública en saneamiento de las regiones	Invsan	Explicativa cuantitativa	Millones de soles	.1014135	0.016	+
Inversión pública en salud de las regiones	Invsal	Explicativa cuantitativa	Millones de soles	.1029514	0.007	+
Inversión pública en educación de las regiones	Invedu	Explicativa cuantitativa	Millones de soles	.3308749	0.000	+
Constante				-7.246594	0.000	-

Elaboración propia

Estimado el modelo por el método de mínimos cuadrados ordinarios obtenemos que todos los parámetros estimados son significativos porque todos los p-valor son menores a 5 %, es decir la inversión pública regional, inversión pública regional en saneamiento, inversión pública regional en salud e inversión pública regional en educación influyen en la pobreza.

➤ **Respecto de los signos:**

El signo negativo de la inversión pública regional total es el esperado

Los signos positivos de las otras variables son no esperados

➤ **Interpretación de los parámetros estimados:**

Por cada 1 % de incremento de la inversión pública regional total, la pobreza disminuye 0.19 %.

Por cada 1% de incremento de la inversión pública regional en saneamiento, la pobreza aumenta 0.10 %.

Por cada 1% de incremento de la inversión pública regional en salud, la pobreza aumenta 0.10 %

Por cada 1% de incremento de la inversión pública regional en educación, la pobreza aumenta 0.33 %

La bondad de ajuste se tiene alrededor de 0.2726 que es muy baja.

➤ **Formalización del modelo econométrico:**

$$\ln(\text{Pobreza}) = -7.246594 - 0.1926969\ln(\text{Invpub}) + 0.1014135\ln(\text{Invsan}) + 0.1029514\ln(\text{Invsal}) + 0.3308749\ln(\text{Invedu}).$$

CONCLUSIONES

La finalidad de la elaboración de la presente tesis ha sido presentar una aproximación de la influencia de la inversión pública en la pobreza del Perú para tener desde un estudio microeconómico una mirada que pretenda comprender la actividad inversora del país. Después de realizado la especificación, estimación y contraste del modelo econométrico, se llega a las siguientes conclusiones:

- 1.** La inversión pública regional total influye significativamente en la reducción de la pobreza del Perú de tal manera que cuando la inversión pública regional total aumenta en 1% la pobreza disminuye en 0.19% a un nivel de confianza del 95%. La variable predeterminada exógena es significativa por tener un p-value igual 0.1% menor que 5%.
- 2.** La inversión pública regional en saneamiento influye significativamente pero no disminuyendo la pobreza como se esperaba sino ligeramente incrementando, cuando la inversión pública regional en saneamiento se incrementa en 1 % la pobreza aumente en 0.10 %
- 3.** La inversión pública regional en salud influye significativamente pero no disminuyendo la pobreza como se esperaba sino ligeramente incrementando, cuando la inversión pública regional en saneamiento se incrementa en 1 % la pobreza aumente en 0.10 %
- 4.** La inversión pública regional en educación influye significativamente pero no disminuyendo la pobreza como se esperaba sino ligeramente incrementando,

cuando la inversión pública regional en educación se incrementa en 1 % la pobreza aumenta en 0.33 %.

El coeficiente de determinación R^2 tiene un valor de 0.2726 que expresa que las variables independientes explican el 27.26 % la variación de la variable pobreza.

Esto se debe a que en el modelo influyen otras variables que no se han cuantificado, ha esto debemos sumarle los efectos retardados que tienen las variables independientes en la pobreza

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar con la investigación realizando el modelamiento econométrico con panel dinámico en donde se tenga que considerar los efectos retardados de la inversión a largo plazo
2. Incorporar más variables independientes que influyan en la pobreza y aporten al modelo para expresar mejor la realidad.
3. Se recomienda realizar el estudio para un periodo de por lo menos 10 años con el fin de obtener en el modelo los efectos retardados que aparecen no en el año de la inversión, sino a largo plazo.
4. Realizar un estudio de la naturaleza de la relación de las variables de las hipótesis específicas mediante un estudio correlacional para determinar el tipo de relación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. **Aparicio, J. & Márquez, J. (2005).** *Diagnóstico y especificación de modelos panel en Stata 8.0*
2. **Arias, F. (2012).** *El proyecto de la investigación introducción a la metodología científica.* Caracas, Venezuela: Editorial Episteme.
3. **Bernal, C. (2010).** *Metodología de la investigación.* Colombia: Editorial Pearson
4. **Caro, A. (2001).** *Econometría II.* Lima, Perú: Editorial Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
5. **Cerda, H. (2012).** *Inversión Pública, Infraestructuras y crecimiento económico chileno 1853- 2010* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.
6. **Córdova, Z. (2009).** *Estadística descriptiva e inferencial aplicaciones.* Lima, Perú: Editorial Moshera S.R.L.
7. **De La Torre, E. & Ramiro, N. (1990).** *Metodología de investigación Bibliográfica archivística y documental.* México: McGraw Hill.
8. **Escobal, P. & Castro, V. (2000).** *Economía del Gasto Público: Control y Evaluación.* México: Editorial Cívitas
9. **Fort, R. & Paredes, H. (2015).** *Inversión Pública y Descentralización: sus efectos sobre la Pobreza Rural en la última década* (IDRC documento de investigación 76). Recuperado del sitio de internet de GRADE, grupo de análisis para el desarrollo: <http://www.grade.org.pe/publicaciones/15972-inversion-publica-y-descentralizacion-sus-efectos-sobre-la-pobreza-rural-en-la-ultima-decada>.

10. **García, L. (2015).** *Econometría I*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
11. **Gómez, M. (2007).** *Pobreza y Servicios Públicos Domiciliarios*. Colombia: MERPD-Departamento Nacional de planeación
12. **Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014).** *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
13. **Labra, R. & Torrecillas, C. (2014).** *Guía cero para datos de panel. Un enfoque práctico*, (Working paper n° 2014/16), Universidad Autónoma de Madrid. España.
14. **Maldonado, G. (2012).** *Contribución de la inversión pública en ciencia y tecnología*, (Investigación), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
15. **Montero, R. (2010).** *Panel dinámico*. Documentos de trabajo en economía aplicada, Universidad de Granada, España.
16. **Ponce, S. (2013).** *Inversión Pública y Desarrollo Económico Regional* (Tesis de maestría), Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.
17. **Regional Programm Soziale Ordnungspolitik in Lateinamerika. (2015).** *Inversión en Infraestructura Pública y Reducción de la Pobreza en América Latina*. Recuperado de http://www.kas.de/wf/doc/kas_29022-1522-1-30.pdf?111114153058
18. **Zarate, M. & Rubio, M. (2010).** *Conceptos y prácticas en geografía humana*., Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces

Anexos

Anexo 1.
Series estadísticas de las variables, periodo 2012 – 2016

REGION	YEAR Año	POBREZA %	INV EDU MILL. S/	INV SAL MILL. S/	INV SAN MILL. S/	INV PUBLICA MILL. S/
AMAZONAS	2012	44.5	94,841,563	40,593,521	72,456,040	633,729,936
AMAZONAS	2013	47.3	99,925,459	23,689,934	82,910,961	718101674
AMAZONAS	2014	51.31	114,627,684	41,441,965	199,412,021	844,964,304
AMAZONAS	2015	42.29	150,726,282	37,533,995	111,824,995	748408815
AMAZONAS	2016	39.7	125219452	23,688,836	93,562,820	691765051
ANCASH	2012	27.4	328310987	34381882	238,267,533	1604558476
ANCASH	2013	23.5	239012916	39312591	250193241	1519640144
ANCASH	2014	23.94	166594279	27734188	292150108	1,352,169,057
ANCASH	2015	24.05	112449522	5583503	162442855	705672888
ANCASH	2016	21.7	85218750	8703611	193673903	716614168
APURIMAC	2012	55.5	90244174	26946431	90,479,828	615374995
APURIMAC	2013	42.8	103411434	70793506	90381497	839066954
APURIMAC	2014	42.59	164459929	53977722	125542354	872,874,122
APURIMAC	2015	38.66	226022267	22148936	140376777	911291897
APURIMAC	2016	38.2	263367061	31108831	136400439	902207755
AREQUIPA	2012	11.9	126845914	23053598	183,996,248	1096849873
AREQUIPA	2013	9.1	174616016	18102678	197357294	1679358826
AREQUIPA	2014	7.77	105247735	11442826	251749399	1,705,731,319
AREQUIPA	2015	8.2	136970892	35629208	141563031	1283870125
AREQUIPA	2016	8.3	108998804	55417094	178155718	1312307033
AYACUCHO	2012	52.6	134444909	33057619	76,831,618	1199983951
AYACUCHO	2013	51.9	311990663	40050957	91846251	1486743012
AYACUCHO	2014	47.37	233531317	206181908	184720773	1,430,997,212
AYACUCHO	2015	40.7	329931735	162717700	156969063	1534034382
AYACUCHO	2016	37.5	206140854	166007033	150086574	1103847759
CAJAMARCA	2012	54.2	213316384	35695227	357,083,981	2029602529
CAJAMARCA	2013	52.9	235866164	95539800	240231985	2037404205
CAJAMARCA	2014	50.65	242364115	78225224	288822825	1,822,455,569
CAJAMARCA	2015	50.8	277508831	54042397	225988842	1618728183
CAJAMARCA	2016	48.2	236947540	38906810	310623893	1392275226
CALLAO	2012	18.7	49153389	26068345	1,225,684	886926248
CALLAO	2013	13.5	17334733	20775589	2,493,485	1214682351
CALLAO	2014	13.7	8,902,804	16123054	646,429	1,369,848,654
CALLAO	2015	11.5	24251943	9685693	3229214	2416529311

CALLAO	2016	11	9380402	6567163	14837093	893675150
CUSCO	2012	21.9	333474862	91940194	325,261,219	3168208707
CUSCO	2013	18.8	434818760	219222330	382576828	3760428475
CUSCO	2014	18.68	422246356	180514318	347727517	3,430,759,558
CUSCO	2015	17.61	392163360	93277221	318165411	2985265544
CUSCO	2016	20.4	310876134	70581309	300674185	2432791550
HUANCAVELICA	2012	49.5	119422598	48274784	79,374,133	645572920
HUANCAVELICA	2013	46.6	137756592	48508996	114618516	654092476
HUANCAVELICA	2014	52.28	206909994	31445701	160076962	929,138,716
HUANCAVELICA	2015	45.17	193084709	41196892	126809411	1014706219
HUANCAVELICA	2016	44.7	167430232	41113702	129648220	945229354
HUANUCO	2012	44.9	262552331	33588064	162,296,464	789413228
HUANUCO	2013	40.1	225289531	105573950	134396955	785049419
HUANUCO	2014	39.96	260755144	59398235	147355106	843,711,673
HUANUCO	2015	35.57	291825425	70964393	75710410	827287026
HUANUCO	2016	32.7	255230691	64007916	148646711	925425903
ICA	2012	8.1	62409476	33978156	99,835,704	602917964
ICA	2013	4.7	52143730	72246999	135072256	685499952
ICA	2014	4.09	65084536	24029984	115836094	644,362,321
ICA	2015	5	65107142	22437028	122180642	465360288
ICA	2016	4.3	32156459	8536470	145812955	433894521
JUNIN	2012	23.7	77890734	75358284	85,265,637	747852604
JUNIN	2013	19.5	152765763	76820782	78431090	987954388
JUNIN	2014	18.16	142769473	210562824	71200879	1,062,352,308
JUNIN	2015	19.1	252867794	98025325	85935890	929606902
JUNIN	2016	17.5	233078822	102009397	141616837	1034798789
LA LIBERTAD	2012	30.6	194267868	3011450	200,133,735	1072954285
LA LIBERTAD	2013	29.5	237301944	42831500	189653633	1516842778
LA LIBERTAD	2014	27.42	320987297	49593626	213032932	1,492,609,127
LA LIBERTAD	2015	25.9	254797381	36454672	164231914	1471181491
LA LIBERTAD	2016	24.5	210550914	36286961	245764244	1416352485
LAMBAYEQUE	2012	25.2	67082323	8639391	196,857,153	613879126
LAMBAYEQUE	2013	24.7	84428849	16934614	168208482	673890564
LAMBAYEQUE	2014	24.7	89890387	8108168	122394669	645,386,123
LAMBAYEQUE	2015	20.8	131435417	3959399	89864677	659558698
LAMBAYEQUE	2016	14.8	151860163	1230815	73060544	658665398
LIMA	2012	17.8	329019481	179816652	154,187,818	4336865046
LIMA	2013	16.5	305609170	279073875	182295217	4189094085
LIMA	2014	14.3	337586755	263960153	161194179	5,908,326,242
LIMA	2015	17.5	539620114	625651349	111857913	6681186910

LIMA	2016	11	497800272	161898129	78110443	5387089089
LORETO	2012	41.8	104660701	21097920	254,512,920	751439589
LORETO	2013	37.4	100151282	20602867	164932272	722608567
LORETO	2014	35.24	106439802	45694493	82537537	668,233,265
LORETO	2015	35	144887038	65472864	37683017	619770488
LORETO	2016	34.2	158693742	76248407	59389723	580742330
MADRE DE DIOS	2012	2.4	32612368	3902357	7,474,933	373398148
MADRE DE DIOS	2013	3.8	67975531	1674040	13183289	461547375
MADRE DE DIOS	2014	7.34	54611171	7269220	10226918	366,428,619
MADRE DE DIOS	2015	7.1	79180508	1401899	6,010,771	390881974
MADRE DE DIOS	2016	7.5	64798050	1786984	7908074	390423672
MOQUEGUA	2012	9.6	51520276	7038262	61,150,449	464220293
MOQUEGUA	2013	8.7	65429377	39241421	52028705	589659133
MOQUEGUA	2014	11.85	68062924	69260224	26003274	618,462,941
MOQUEGUA	2015	7.8	67167188	47033380	66343627	365332207
MOQUEGUA	2016	9.6	91809391	73772912	75064006	473070036
PASCO	2012	41.9	75820110	24694373	59,734,277	424231730
PASCO	2013	46.6	94526266	21731508	78134586	594732266
PASCO	2014	39.03	63736397	10973632	67928870	392,829,512
PASCO	2015	38.5	43220440	50716160	98063374	520819884
PASCO	2016	35.8	44644611	83826118	113853321	540714477
PIURA	2012	34.9	144664093	45519973	248,750,783	1197876314
PIURA	2013	35.1	232763008	56265484	373229480	1449235627
PIURA	2014	29.61	216935586	34257636	355102031	1,485,119,562
PIURA	2015	29.4	267919481	25957717	262205673	1666707813
PIURA	2016	30.7	216745963	18884179	160045768	1369327663
PUNO	2012	35.9	145315044	39834755	147,900,486	1220387960
PUNO	2013	32.4	226738478	62251328	195176981	1605302168
PUNO	2014	32.81	236842058	56413280	278699361	1,753,007,333
PUNO	2015	34.6	200949034	48166359	228912328	1315144633
PUNO	2016	34.8	199847719	23112371	272850057	1623037696
SAN MARTIN	2012	29.6	66808048	53679298	186,208,605	853433997
SAN MARTIN	2013	30	124148094	108965993	114224825	911133630
SAN MARTIN	2014	28.4	124031561	121735756	11882684	963,245,316
SAN MARTIN	2015	27.6	196458142	212951314	104507166	1097534187
SAN MARTIN	2016	23.5	150914625	170919335	137590511	952281520
TACNA	2012	11.7	72772349	27587602	28,961,021	481089219
TACNA	2013	11.8	64904714	17739241	29453246	572199956
TACNA	2014	11.77	58342068	13776892	38139100	555,557,898

TACNA	2015	15.1	25806884	6994588	16648966	363438977
TACNA	2016	14.6	54837708	5619419	17013824	609389000
TUMBES	2012	11.7	86670386	62265977	29,892,180	413685127
TUMBES	2013	12.7	59122729	29630434	37296991	348419085
TUMBES	2014	15.04	65301432	4223322	57532707	354,724,376
TUMBES	2015	12.98	40923091	1761772	51109548	230974684
TUMBES	2016	11.9	30185389	5605168	18356012	195440295
UCAYALI	2012	13.2	100416211	15779316	62,886,628	428646162
UCAYALI	2013	13.4	88321699	15256332	107444586	570984257
UCAYALI	2014	13.93	50105704	20491334	57978445	660,057,462
UCAYALI	2015	11.44	102657015	43276678	17207783	586343861
UCAYALI	2016	12.7	86331479	133997639	31824744	822629195

Fuente MEF – MIDIS, 2018

Elaboración propia

Anexo 2.

Series estadísticas en logaritmos naturales de las variables, periodo 2012-2016

AÑO	Ln (INVPUB)	Ln (INVSAN)	Ln (INVSAL)	Ln (INVEDU)	Ln (POB/100)	REGION
2012	20.26713	18.09849	17.51912	18.36772	-0.809681	AMAZONAS
2013	20.39212	18.23328	16.98056	18.41994	-0.7486599	AMAZONAS
2014	20.55481	19.11088	17.5398	18.5572	-0.6672845	AMAZONAS
2015	20.43346	18.53245	17.44076	18.83098	-0.8606195	AMAZONAS
2016	20.35476	18.35414	16.98051	18.64558	-0.9238189	AMAZONAS
2012	21.19611	19.2889	17.35304	19.60947	-1.294627	ANCASH
2013	21.14174	19.33774	17.48705	19.29203	-1.44817	ANCASH
2014	21.02498	19.49278	17.13818	18.93107	-1.429619	ANCASH
2015	20.37466	18.90584	15.53533	18.53802	-1.425035	ANCASH
2016	20.39005	19.08169	15.97925	18.26073	-1.527858	ANCASH
2012	20.23774	18.32064	17.10936	18.31803	-0.5887871	APURIMAC
2013	20.5478	18.31955	18.07528	18.45423	-0.8486321	APURIMAC
2014	20.5873	18.64815	17.80408	18.91818	-0.8535507	APURIMAC
2015	20.63037	18.75984	16.9133	19.23615	-0.9503648	APURIMAC
2016	20.62036	18.73111	17.253	19.38906	-0.9623347	APURIMAC

2012	20.81571	19.03043	16.95333	18.65848	-2.128632	AREQUIPA
2013	21.24168	19.10053	16.71157	18.9781	-2.396896	AREQUIPA
2014	21.25726	19.34394	16.25287	18.47183	-2.5549	AREQUIPA
2015	20.97314	18.76826	17.38868	18.73528	-2.501036	AREQUIPA
2016	20.99505	18.99817	17.8304	18.50685	-2.488915	AREQUIPA
2012	20.90557	18.15713	17.31376	18.71667	-0.642454	AYACUCHO
2013	21.11985	18.33563	17.50566	19.55848	-0.6558514	AYACUCHO
2014	21.08164	19.03436	19.14427	19.26883	-0.7471811	AYACUCHO
2015	21.15117	18.87156	18.90753	19.6144	-0.8989421	AYACUCHO
2016	20.82207	18.82672	18.92754	19.14407	-0.9808292	AYACUCHO
2012	21.43111	19.69348	17.39053	19.17829	-0.6124893	CAJAMARCA
2013	21.43494	19.29712	18.37505	19.27877	-0.6367669	CAJAMARCA
2014	21.32345	19.48132	18.1751	19.30595	-0.6802309	CAJAMARCA
2015	21.20491	19.236	17.80528	19.44136	-0.6772738	CAJAMARCA
2016	21.0542	19.55409	17.47668	19.28335	-0.7298112	CAJAMARCA
2012	20.60327	14.01901	17.07623	17.71046	-1.676647	CALLAO
2013	20.91775	14.72919	16.84929	16.66822	-2.002481	CALLAO
2014	21.03797	13.37922	16.59576	16.00188	-1.987774	CALLAO
2015	21.6056	14.98775	16.08616	17.00401	-2.162823	CALLAO
2016	20.61085	16.51264	15.69759	16.05413	-2.207275	CALLAO

2012	21.87643	19.60014	18.33665	19.62508	-1.518684	CUSCO
2013	22.0478	19.76244	19.2056	19.89044	-1.671313	CUSCO
2014	21.95605	19.66693	19.01132	19.8611	-1.677717	CUSCO
2015	21.81695	19.57808	18.35109	19.78719	-1.736703	CUSCO
2016	21.6123	19.52154	18.07228	19.5549	-1.589635	CUSCO
2012	20.28565	18.18968	17.69242	18.59818	-0.7031975	HUANCAVELICA
2013	20.29876	18.55712	17.69726	18.741	-0.7635697	HUANCAVELICA
2014	20.64977	18.89116	17.26377	19.14779	-0.6485562	HUANCAVELICA
2015	20.73787	18.6582	17.53387	19.07864	-0.794737	HUANCAVELICA

2016	20.66694	18.68034	17.53185	18.93608	-0.8051967	HUANCAVELICA
2012	20.4868	18.90494	17.32968	19.38596	-0.8007324	HUANUCO
2013	20.48126	18.71631	18.47492	19.2329	-0.9137939	HUANUCO
2014	20.55332	18.80836	17.89977	19.37909	-0.9172912	HUANUCO
2015	20.53366	18.14243	18.07769	19.49167	-1.033668	HUANUCO
2016	20.64577	18.81708	17.97452	19.35768	-1.117795	HUANUCO
2012	20.21729	18.41904	17.34123	17.94923	-2.513306	ICA
2013	20.34566	18.72132	18.0956	17.76951	-3.057608	ICA
2014	20.28377	18.56769	16.99481	17.9912	-3.196625	ICA
2015	19.95832	18.62101	16.92622	17.99154	-2.995732	ICA
2016	19.88831	18.79783	15.95986	17.28612	-3.146555	ICA
2012	20.43272	18.26128	18.13776	18.17082	-1.439695	JUNIN
2013	20.71115	18.17773	18.15699	18.84442	-1.634756	JUNIN
2014	20.78375	18.08102	19.16529	18.77674	-1.705949	JUNIN
2015	20.65027	18.26911	18.40074	19.34838	-1.655482	JUNIN
2016	20.75747	18.76863	18.44057	19.26689	-1.742969	JUNIN
2012	20.79368	19.1145	14.91793	19.08475	-1.18417	LA LIBERTAD
2013	21.1399	19.06071	17.57278	19.28484	-1.22078	LA LIBERTAD
2014	21.12379	19.17696	17.71937	19.58691	-1.293898	LA LIBERTAD
2015	21.10933	18.91679	17.41158	19.35598	-1.350927	LA LIBERTAD
2016	21.07135	19.31988	17.40697	19.16524	-1.406497	LA LIBERTAD
2012	20.23531	19.09799	15.97184	18.02143	-1.378326	LAMBAYEQUE
2013	20.32858	18.94071	16.64487	18.25142	-1.398367	LAMBAYEQUE
2014	20.28536	18.62276	15.90838	18.3141	-1.398367	LAMBAYEQUE
2015	20.30708	18.31382	15.1916	18.69403	-1.570217	LAMBAYEQUE
2016	20.30573	18.1068	14.02319	18.83847	-1.910543	LAMBAYEQUE

2012	22.19042	18.85368	19.00745	19.61163	-1.725972	LIMA
2013	22.15575	19.02114	19.44699	19.53782	-1.80181	LIMA
2014	22.49963	18.89812	19.39131	19.63733	-1.944911	LIMA

2015	22.62256	18.53274	20.2543	20.10638	-1.742969	LIMA
2016	22.40727	18.17363	18.90248	20.02571	-2.207275	LIMA
2012	20.4375	19.35486	16.86469	18.46623	-0.8722738	LORETO
2013	20.39838	18.92105	16.84094	18.42219	-0.9834995	LORETO
2014	20.32015	18.22876	17.63749	18.48309	-1.042988	LORETO
2015	20.24486	17.44472	17.99715	18.79147	-1.049822	LORETO
2016	20.17982	17.89963	18.14951	18.88249	-1.072945	LORETO
2012	19.73816	15.82707	15.17709	17.3002	-3.729702	MADRE DE DIOS
2013	19.9501	16.39446	14.33075	18.03466	-3.270169	MADRE DE DIOS
2014	19.71931	16.14053	15.79916	17.81575	-2.611831	MADRE DE DIOS
2015	19.78392	15.60906	14.15334	18.18724	-2.645075	MADRE DE DIOS
2016	19.78274	15.8834	14.39604	17.98679	-2.590267	MADRE DE DIOS
2012	19.95587	17.92885	15.76687	17.75749	-2.343407	MOQUEGUA
2013	20.19506	17.76731	17.48524	17.99648	-2.441847	MOQUEGUA
2014	20.24275	17.07373	18.05338	18.03594	-2.132842	MOQUEGUA
2015	19.71632	18.01036	17.66637	18.0227	-2.551046	MOQUEGUA
2016	19.97475	18.13385	18.1165	18.33523	-2.343407	MOQUEGUA
2012	19.86579	17.90542	17.02209	18.14387	-0.8698844	PASCO
2013	20.20362	18.17394	16.89427	18.36439	-0.7635697	PASCO
2014	19.78889	18.03397	16.21101	17.97027	-0.9408396	PASCO
2015	20.07092	18.40112	17.74175	17.58182	-0.9545119	PASCO
2016	20.1084	18.55042	18.24426	17.61424	-1.027222	PASCO
2012	20.90382	19.33196	17.63366	18.78992	-1.052683	PIURA
2013	21.0943	19.7377	17.84559	19.26553	-1.046969	PIURA
2014	21.11876	19.68792	17.34942	19.19511	-1.217058	PIURA
2015	21.23412	19.38464	17.07198	19.4062	-1.224175	PIURA
2016	21.03759	18.89097	16.75384	19.19424	-1.180907	PIURA
2012	20.92243	18.81205	17.50025	18.79441	-1.024433	PUNO
2013	21.19658	19.08942	17.94669	19.23931	-1.127012	PUNO
2014	21.2846	19.44564	17.84822	19.2829	-1.114437	PUNO

2015	20.99721	19.24885	17.69017	19.11856	-1.061316	PUNO
2016	21.20757	19.42443	16.95588	19.11307	-1.055553	PUNO

2012	20.56478	19.04238	17.79854	18.01733	-1.217396	SAN MARTIN
2013	20.6302	18.55368	18.50655	18.63699	-1.203973	SAN MARTIN
2014	20.68582	16.29059	18.61736	18.63605	-1.258781	SAN MARTIN
2015	20.81633	18.46477	19.17657	19.09596	-1.287354	SAN MARTIN
2016	20.67437	18.73979	18.9567	18.83222	-1.44817	SAN MARTIN
2012	19.99156	17.18146	17.13288	18.10285	-2.145581	TACNA
2013	20.165	17.19831	16.69129	17.98843	-2.137071	TACNA
2014	20.13548	17.45675	16.4385	17.88183	-2.139616	TACNA
2015	19.71112	16.62786	15.76065	17.06615	-1.890476	TACNA
2016	20.22797	16.64954	15.54174	17.81989	-1.924149	TACNA
2012	19.84062	17.21311	17.94693	18.27762	-2.145581	TUMBES
2013	19.66892	17.43442	17.20431	17.89513	-2.063568	TUMBES
2014	19.68685	17.86786	15.25613	17.99452	-1.894457	TUMBES
2015	19.25782	17.74948	14.38183	17.5272	-2.04176	TUMBES
2016	19.09076	16.72547	15.5392	17.22287	-2.128632	TUMBES
2012	19.87614	17.95684	16.57421	18.42483	-2.024953	UCAYALI
2013	20.16287	18.49249	16.5405	18.2965	-2.009915	UCAYALI
2014	20.30784	17.87558	16.83551	17.72964	-1.971125	UCAYALI
2015	20.18942	16.66087	17.58312	18.4469	-2.168054	UCAYALI
2016	20.52802	17.27575	18.71333	18.2737	-2.063568	UCAYALI

Fuente MEF – MIDIS, 2018

Elaboración propia

Anexo 3

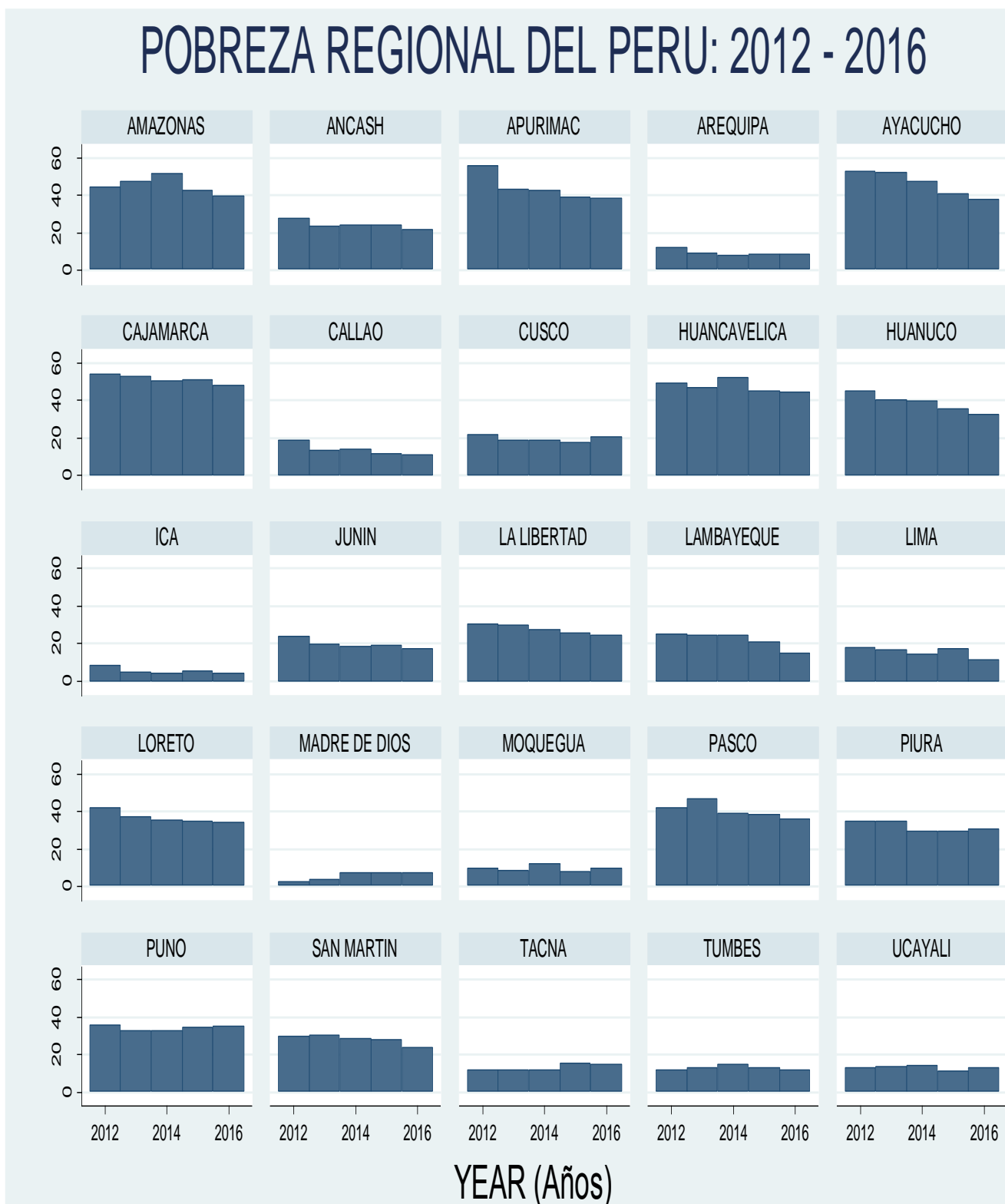
Inversión Pública por Regiones Políticas del Perú, periodo 2012 - 2016



Elaboración propia

Anexo 4

Pobreza por Regiones Políticas del Perú, periodo 2012 – 2016



Elaboración propia

Anexo 5

Inversión Pública Regional en Saneamiento del Perú 2012 – 2016



Elaboración propia

Anexo 6

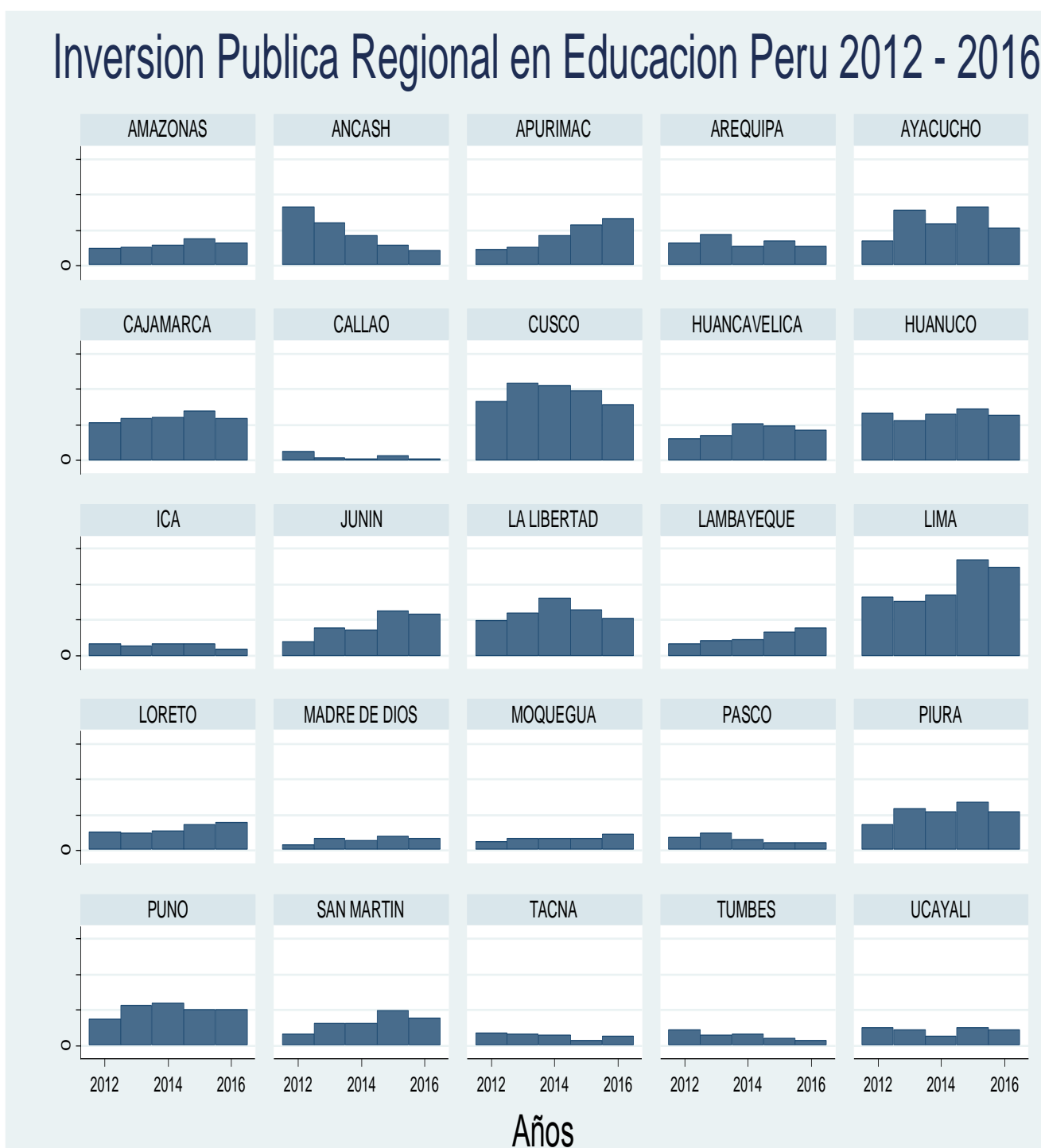
Inversión Pública Regional en Salud Perú 2012 - 2016



Elaboración propia

Anexo 7

Inversión Pública Regional en Educación del Perú 2012 - 2016

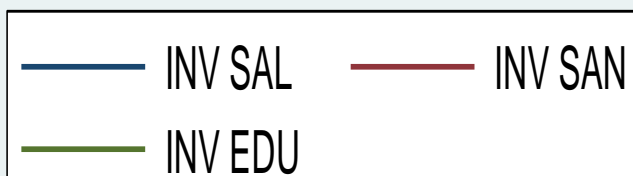
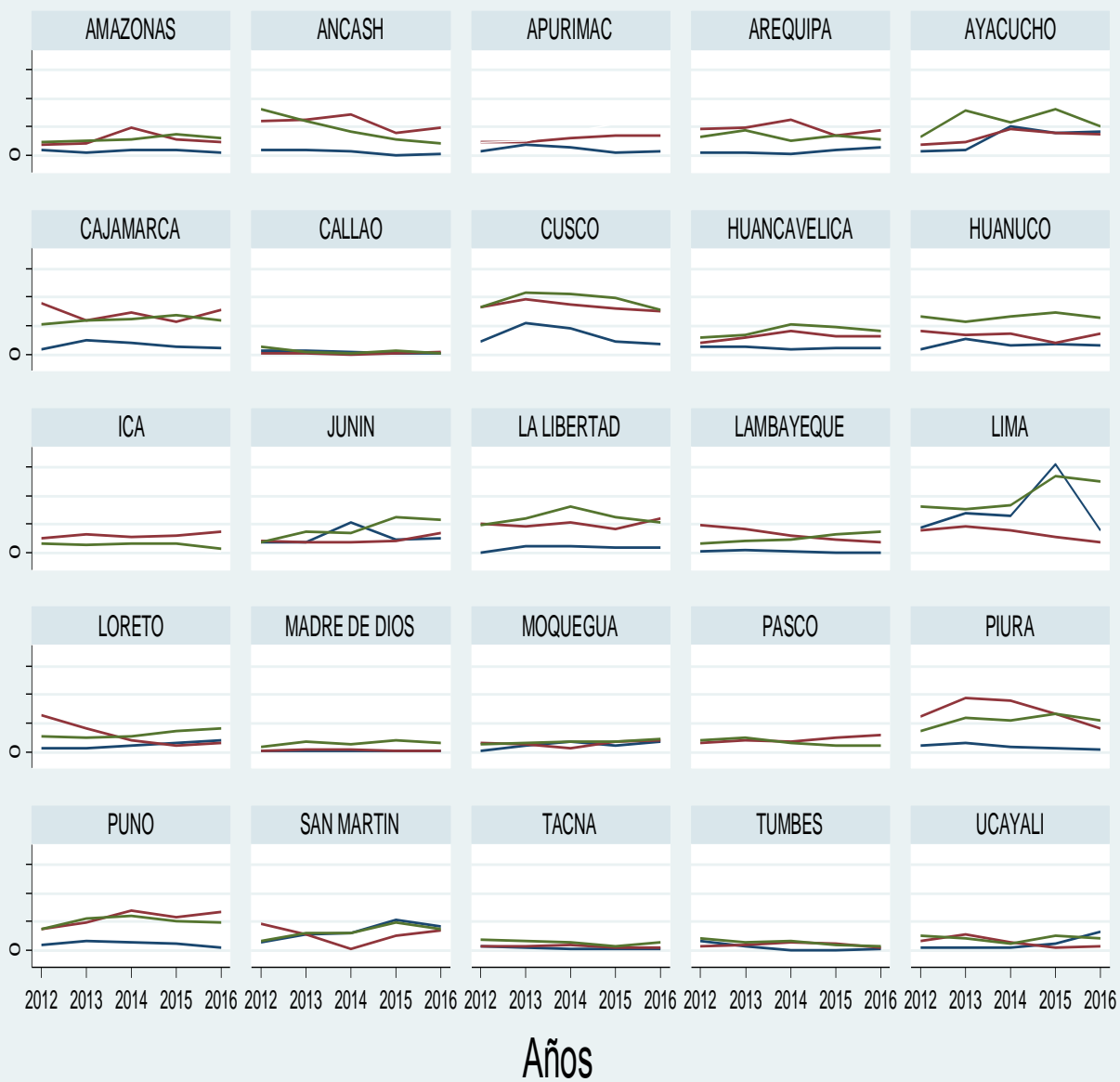


Elaboración propia

Anexo 8

Inversión pública en Saneamiento, Salud y Educación Perú 2012 – 2016

Inversión Pública Regional en Edu Sal y San Peru 2012 - 2016



Elaboración propia

Anexo 9

Las regiones más pobres y las regiones menos pobres del Perú 2016

Las Regiones más pobres del Perú y sus respectivas inversiones 2016					
Región	Pobreza (%) 2016	Inversión Saneamiento	Inversión En Salud	Inversión En Educación	Inversión Total
Cajamarca	48.2	310 623 893	38 906 810	236 947 540	1 392 275 226
Huancaveli	44.7	129 648 220	41 113 702	167 430 232	945 229 354
Amazonas	39.7	93,562,820	23,688,836	125 219 452	691 765 051
Apurímac	38.2	263 367 061	31 108 831	136 400 439	902 207 755
Las Regiones menos pobres del Perú y sus respectivas inversiones 2016					
Ica	4.3	32 156 459	8 536 470	145 812 955	433 894 521
Madre de Dios	7.5	7 908 074	1 786 984	64 798 050	390 423 672
Arequipa	8.3	108 998 804	55 417 094	178 155 718	1 312 307 033
Moquegua	9.6	75 064 006	73 772 912	91 809 391	473 070 036

Anexo 10

10. Estructura de la inversión pública, según el MEF

01: JUSTICIA
02: RELACIONES EXTERIORES
03: PLANEAMIENTO, GESTION Y RESERVA DE CONTINGENCIA
04: ADMINISTRACION Y PLANEAMIENTO
05: DEFENSA Y SEGURIDAD NACIONAL
06: AGRARIA
07: ORDEN PUBLICO Y SEGURIDAD
08: PROTECCION Y PREVISION SOCIAL

09: COMUNICACIONES
10: TRABAJO
11: COMERCIO
12: EDUCACION Y CULTURA
13: TURISMO
14: AGROPECUARIA
15: ENERGIA Y RECURSOS MINERALES
16: PESCA
17: ENERGIA
18: MINERIA
19: INDUSTRIA
20: SALUD Y SANEAMIENTO
21: TRANSPORTE
22: AMBIENTE
23: VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO
24: MEDIO AMBIENTE
25: SANEAMIENTO
26: CULTURA Y DEPORTE
27: EDUCACION
28: PROTECCION SOCIAL
29: PREVISION SOCIAL
30: DEUDA PUBLICA