

## ARTÍCULO ORIGINAL

# EFFECTOS DE LA INVERSIÓN PÚBLICA, PRIVADA Y EL STOCK DE CAPITAL EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE LA REGIÓN HUÁNUCO: PERÍODO 2007-2019.

*EFFECTS OF PUBLIC AND PRIVATE INVESTMENT AND CAPITAL STOCK ON ECONOMIC GROWTH IN THE HUÁNUCO REGION: PERIOD 2007-2019.*

Tedy Panduro Ramírez.

Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.

<https://orcid.org/0000-0001-9851-9983>

Correo electrónico: [tedy.panduro@unas.edu.pe](mailto:tedy.panduro@unas.edu.pe)

Recibido: 11/12/2020 Aceptado: 15/04/2021 Publicado: 21/06/2021

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto que tienen las variables inversión pública, inversión privada y stock de capital en el crecimiento económico en la región Huánuco. **Metodología:** El tipo de investigación es explicativo o causal. La población fue conformada por las series cronológicas mensuales de las variables a investigar de la región Huánuco. La muestra está conformada por las series cronológicas mensuales del stock de capital, inversión pública, inversión privada y el producto bruto interno regional del periodo 2007 – 2019 y cuyo tamaño de muestra es de 13 observaciones. Se recolectó la información del Banco Central de Reserva y del Ministerio de Economía y Finanzas. Para contrastar la hipótesis, se ha evaluado nueve modelos econométricos que relacionan las variables en estudio, se ha escogido tres modelos para la función de producción: lineal, tipo Cobb-Douglas y tipo Cobb-Douglas per cápita. **Resultados:** Se demostró que existe un efecto positivo y significativo entre la inversión pública, inversión privada, stock de capital y el crecimiento económico regional. **Conclusión:** Las variables que son más significativas para explicar el crecimiento económico regional son la inversión pública y el stock de capital. En tanto que la variable inversión privada muestra una significatividad próxima al 10%.

**Palabras clave:** inversión pública, inversión privada, stock de capital, crecimiento económico.

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the effect of the variables public investment, private investment and capital stock on economic growth in the Huánuco region. **Methodology:** The type of research is explanatory or causal. The population was made up of the monthly chronological series of the variables to be investigated in the Huánuco region. The sample is made up of the monthly chronological series of the capital stock, public investment, private investment and the regional gross domestic product for the period 2007 - 2019 and whose sample size is 13 observations. Information was collected from the Central Reserve Bank and the Ministry of Economy and Finance. To test the hypothesis, nine econometric models that relate the variables under study have been evaluated, three models have been chosen for the production function: linear, Cobb-Douglas type and Cobb-Douglas per capita type. Results: It was shown that there is a positive and significant effect between public investment, private investment, capital stock and regional economic growth. **Conclusion:** The variables that are most significant in explaining regional economic growth are public investment and capital stock. While the private investment variable shows a significance close to 10%.

**Keywords:** public investment, private investment, capital stock, economic growth.

## INTRODUCCIÓN

El Producto Bruto Interno (PBI), representa la producción de bienes y servicios producidos por un país en un determinado periodo de tiempo (año, trimestre o mes). Es decir, la actividad económica de un país es medida por esta variable. Asimismo, podemos indicar también que la producción regional de bienes y servicios se puede medir mediante esta variable, denominándola PBI regional.

En los últimos cinco años, a nivel mundial, el comportamiento del PBI ha tenido una tendencia de crecimiento moderado estable, esperando un crecimiento del orden del 3.3% para el 2018. Este crecimiento ha sido explicado en una mayor proporción por aquellas economías emergentes y en desarrollo, que tuvieron un desempeño importante en este periodo, con tasa de crecimiento promedio alrededor del 4%.

Según la CEPAL (2018) en relación con el crecimiento de las economías desarrolladas indica que “La expansión de este año refleja el crecimiento de los Estados Unidos (2,8%), apoyado por el impulso fiscal que debería mostrar signos de agotamiento en 2019, y de China (6,6%), donde también proyectan tasas de crecimiento menores en 2019” (p. 16). Asimismo, señala que “La zona del euro ha ido revisando a la baja los pronósticos de crecimiento hasta una tasa del 2,2%, frente al 2,4% de 2017” (p. 16). En esa misma dirección, indica que “En el Reino Unido, al proceso de negociación de la salida de la Unión Europea (brexit) se suma el aumento de la tasa de interés de política, lo que llevaría la tasa de crecimiento al 1,5% en 2018” (p. 16). (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018).

En este periodo, el crecimiento extraordinario que presentó América Latina del orden del 8% en el año 2010, se vio mermado por la caída de esta tasa para situarse a niveles negativos en el orden del 1.6% para el año 2016 (p. 17).

Cabe señalar que si bien es cierto el crecimiento interanual trimestral fue negativo en el orden del 0.9%, el primer trimestre del año 2017 mostró una aceleración, aumentando en 0.4%. Asimismo, la reversión del crecimiento negativo del PBI en América Latina se pudo apreciar en el segundo trimestre del 2016, registrando un incremento de 0.12% respecto al trimestre anterior.

Este comportamiento cierra un ciclo de tendencia decreciente del PBI cuando en el cuarto trimestre presenta un crecimiento de 0.01%, incrementándose a 0.73% en el primer trimestre de 2017. Esta tendencia fue esperada para los

siguientes años, logrando un crecimiento positivo en el año 2018 (p. 17).

En el Perú, el comportamiento del Producto Bruto Interno ha tenido un crecimiento extraordinario en la década pasada (2000 – 2010) llegando a niveles nunca visto en la economía nacional. Es así como en el año 2008 se registró un crecimiento récord de 9.1%, cayendo significativamente en 2009 a 1.1% debido a la crisis internacional atravesado en esos años. Luego de este periodo de bonanza, el crecimiento económico del país fue moderado.

Cabe señalar que para el año 2016, el PBI de la economía peruana mostró un crecimiento en el orden del 4.0% comparativamente mayor que el periodo anterior de 3.3%. Medidos a precios constantes del 2007 (INEI, 2018).

El incremento de la demanda interna de 2.3% y de las exportaciones con 8.1% fueron los pilares más importantes para sustentar el crecimiento del PBI en el 2017. La inversión privada mostró un crecimiento de 2.4%, la inversión pública se contrajo en 3.5%, teniendo como resultado un incremento en 1.0% en la formación bruta de capital fijo (INEI, 2018).

La región Huánuco, no es ajena al comportamiento de la economía nacional, es así como, en el periodo de análisis, el Producto Bruto Interno regional tuvo un crecimiento moderado, con una tasa de 3% en el año 2017.

Con respecto a la inversión pública, en la región Huánuco, en el periodo del 2010 – 2015, se ejecutó proyectos de inversión pública por un monto de 4,218.1 millones de soles. Esta cifra representó el 34.7% de devengados la inversión en la región en los tres niveles de gobierno. Cabe señalar del monto de inversión indicado, el 49.5% fue ejecutado por los gobiernos locales, 31.0% por el gobierno regional y el 19.5% por el gobierno central. Por su parte entre los años 2015 al 2019 la inversión pública bordeó los 5, 000 millones de soles, con una participación del 34.1% en los devengados regionales para los tres niveles de gobierno en la región. Cabe señalar del monto de inversión indicado, el 47% fue ejecutado por los gobiernos locales, 23% por el gobierno regional y el 29% por el gobierno central (BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU, 2019).

García Meza (2019) investigó los efectos de la deuda pública subnacional en la inversión pública productiva en México. El objetivo fue hallar la relación existente entre el financiamiento público y el gasto por parte de las entidades en inversión pública, que tiene un efecto directo con las variables de crecimiento. La hipótesis principal del estudio indica que la deuda pública afecta

directamente el nivel de inversión pública y estos a su vez en los niveles de crecimiento económico. Formula tres modelos para explicar la relación entre estas variables a entidades subnacionales durante 2003 al 2016 en México. Las variables consideradas son el gasto en deuda pública estatal, el nivel de inversión y el producto interno bruto (PIB). El primer modelo considera una relación del PIB de la entidad con el nivel de deuda pública de la misma, el nivel de inversión privada, el nivel de escolaridad y la inversión extranjera directa. El segundo modelo presenta efectos aleatorios y el tercer modelo presenta efectos aleatorios con variables rezagadas. Los resultados muestran que existe un efecto significativo en la deuda pública con la inversión pública, y esta a su vez con el crecimiento del PBI (García M., 2019).

Obaco Sisalima (2019) realizó una investigación referida al efecto de la inversión pública en el crecimiento económico del Ecuador, periodo 2008–2017. El objetivo propuesto fue recolectar información para verificar la existencia de relaciones positivas o negativas entre la inversión pública y el incremento de la producción. La hipótesis que subyace del estudio está referida a determinar el efecto que tiene la inversión pública en el incremento del producto bruto interno del Ecuador en el periodo estudiado. La metodología desarrollada, parte del análisis descriptivo de la información relevante de la inversión pública y del producto bruto interno del Ecuador entre los años 2008 al 2017. Asimismo, formula un modelo econométrico de regresión lineal entre la inversión pública y el producto bruto interno del Ecuador en dos subperiodos, 2008 al 2013 y del 2013 al 2017. Los resultados muestran que, en el primer subperiodo, 2008 al 2013, la inversión pública tuvo un efecto positivo y significativo en el incremento del producto bruto interno ecuatoriano. En el segundo subperiodo, a pesar de que el nivel de la inversión pública se mantuvo, el PBI no tuvo el mismo nivel de crecimiento, siendo negativo y no significativo (Obaco Sisalima, 2019).

Lauletta et al. (2019) estudiaron el impacto que tuvo la plataforma MapaRegalías en la inversión pública de Colombia en el periodo antes y después de su implementación. El objetivo del estudio fue analizar los efectos que tuvo la plataforma online MapaRegalías en la eficiencia de la ejecución de los proyectos de inversión pública en Colombia. La metodología consistió en formular un modelo de regresión que relaciona la variable progreso físico del proyecto con una variable de tendencia temporal (lineal y cuadrática) y la variable MapaRegalías. Los datos se refieren a información mensual sobre proyectos financiados con regalías mineras en Colombia y corresponde a ocho meses

antes y ocho meses después de implementado la plataforma MapaRegalías. Los resultados indican que la implementación de la plataforma MapaRegalías ha tenido efectos positivos y significativos en el avance físico en la ejecución de proyectos de inversión en Colombia (Lauletta, Rossi, Cruz Vieyra, & Arisi, 2019).

Pérez García et al., (2019) analizaron la evolución del stock de capital en España y en sus comunidades autónomas. Su propósito fue analizar la trayectoria de la edad media de las inversiones y el envejecimiento del capital. La metodología desarrollada describe la evolución de las inversiones y el stock de capital desde el punto de vista sectorial como de los activos que forman parte del capital total. Los datos se obtuvieron de estimaciones de inversión y dotación de capital para la economía española durante 1964-2016, desarrollados por la Fundación BBVA e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Los resultados indican que España posee elevadas dotaciones de capital caracterizadas por su envejecimiento y baja productividad. Sin embargo, en los últimos años la inversión se ha dirigido a activos más productivos como maquinarias, las TIC y equipos de transportes. Asimismo, se incrementó la inversión en activos inmateriales como softwares e I+D, que aún es insuficiente en comparación a países más avanzados (Pérez, 2019).

Pérez García et al., (2019) analizaron la evolución del stock de capital en España y en sus comunidades autónomas. Su propósito fue analizar la trayectoria de la edad media de las inversiones y el envejecimiento del capital. La metodología desarrollada describe la evolución de las inversiones y el stock de capital desde el punto de vista sectorial como de los activos que forman parte del capital total. Los datos se obtuvieron de estimaciones de inversión y dotación de capital para la economía española durante 1964-2016, desarrollados por la Fundación BBVA e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. Los resultados indican que España posee elevadas dotaciones de capital caracterizadas por su envejecimiento y baja productividad. Sin embargo, en los últimos años la inversión se ha dirigido a activos más productivos como maquinarias, las TIC y equipos de transportes. Asimismo, se incrementó la inversión en activos inmateriales como softwares e I+D, que aún es insuficiente en comparación a países más avanzados (Pérez, 2019).

Almeida, Eduardo y Guimarães, Pablo (2014) investigaron el crecimiento económico e infraestructura en Brasil con un análisis espacial multinivel. El objetivo del trabajo fue analizar la

modelación multinivel verificando datos de infraestructura en el segundo nivel jerárquico y su influencia sobre la convergencia de ingresos de los municipios brasileños. Todo ello manifestada en el valor estimado del coeficiente de  $\beta$ -convergencia. Se abordaron diversas fuentes de inconsistencia en la estimación, como el control por características municipales no observadas, la heterocedasticidad, la omisión de variables de infraestructura relevantes y la autocorrelación espacial. Para hacer el último control, fue necesario adaptar el modelo jerárquico convencional para poder tratar la dependencia espacial en su marco.

Los resultados revelaron que hay evidencia de que solo el stock de infraestructura vial tiene un impacto positivo como restricción de la convergencia de ingresos entre los municipios brasileños. Mientras que no se encontró un efecto del stock de infraestructura de energía eléctrica (Almeida & Guimarães, 2014).

Montero K., Casto (2012), realizó una investigación relacionada a la inversión pública en Bolivia y el efecto que tiene en el crecimiento económico en el periodo 1989-2008. Para tal efecto usa un modelo de datos de panel cuya variable es la inversión pública departamental de Bolivia, con la temporalidad desde el año 1989 al 2008. Los resultados de la investigación señalan en los sectores productivo y social, la existencia de una relación negativa entre las variables PBI departamental y la inversión pública. Empero, la inversión en educación e infraestructura tienen un efecto positivo para explicar el comportamiento del PBI departamental, no siendo significativo en lo que corresponde al sector educación. Señalan también que los departamentos bolivianos tienen poca integración económica, ya que no hay correlación entre el PBI per cápita real entre departamentos. Finalmente, indican que la inversión pública departamental solo tiene efectos internos en cada uno de los departamentos, mas no afectan a los vecinos (Montero K., 2012).

Fu Wenjun, Zhang Jing (2011), realizó una investigación relacionada al efecto entre la inversión p en infraestructura y el crecimiento económico chino. Señala que la inversión en infraestructura es un requisito previo para el crecimiento económico sostenido. El nivel de desarrollo económico y la construcción de infraestructura están en un estado de desequilibrio en las regiones oriental, central y occidental del país. El análisis empírico interpreta que la diferencia de construcción de infraestructura entre regiones en China da lugar a la diferencia en el crecimiento de la economía regional. A partir de los resultados de los datos del panel, el análisis

empírico muestra que las variables en estudio tienen un efecto positivo en el crecimiento económico chino. Es decir, las variables inversión en infraestructura, inversiones no relacionadas con la infraestructura y fuerza laboral, tuvieron una participación positiva para explicar el crecimiento económico regional chino. En ella, la elasticidad del producto de la mano de obra es la más grande y la elasticidad del producto de la inversión en infraestructura es menor (Fu Wenjun, 2011).

Hernández M. (2010) investiga la relación inversión pública y crecimiento económico, muestra que la generación de riqueza no pasa necesariamente por el ahorro e inversión en la economía mexicana. Señala que la aplicación de políticas públicas de la mano con la intervención privada son condiciones básicas para generar riqueza mediante la inversión productiva. Dejando de lado la concepción de que solo el ahorro puede generar riqueza en la economía. En esa línea, señala la importancia del gasto público en la economía, la misma que debe financiar actividades productivas rentables que generen productividad en la inversión pública y privada. Asimismo, indica que no debe desperdiciarse el uso del gasto público en actividades no productivas, tales como el incremento en el consumo público o privado.

Los resultados obtenidos en la investigación en el periodo 1980-2009, indican que la hipótesis sostenida no es cierta en el sentido de la no capacidad del ahorro para generar riqueza. Asimismo, sobre la priorización de políticas sobre las condiciones que debe establecer el gobierno para la inversión productiva, la misma que se supone debe generar riqueza. En consecuencia, las acciones de política económica para generar riqueza, no solo depende de la inversión, sino también de la capacidad para generar ahorro. Estos resultados irían en la dirección de no reconocer que, desde principios de los ochenta, la participación del gasto productivo tiene mucha importancia para la generación de riqueza. Mas aun cuando el gasto público ha sido dirigido para la creación de infraestructura física, la misma que contribuyó con las inversiones rentables en la economía mexicana. Se señala que en el periodo de estudio, la hipótesis de trabajo no ha sido corroborada con la información empírica (Hernandez M., 2010).

Zevallos Quintanilla (2019) estudió el impacto de la infraestructura pública económica en el crecimiento peruano durante los años 2001 al 2016. El objetivo formulado pretendió hallar la relación de la inversión pública en infraestructura económica (transportes, telecomunicaciones y energía) y el desempeño económico regional del Perú, durante 2001 al 2016. La hipótesis formulada

propone un efecto positivo entre la variable inversión en infraestructura económica y la variable crecimiento económico en el Perú durante el periodo en estudio. La metodología utilizada se refiere al uso de una regresión econométrica mediante un panel de datos balanceado que considera las variables en el tiempo y los 24 departamentos del Perú. Los resultados obtenidos muestran la relación positiva y significativa de la inversión en infraestructura económica en el crecimiento económico del Perú (Zevallos Quintanilla, 2019).

Condori Catacora (2019) estudió los efectos de la inversión pública y privada en el crecimiento económico en el Perú durante los años 2007 al 2017. El objetivo planteado fue examinar como afecta al crecimiento económico la inversión pública y privada del país durante los años 2007 al 2017. La hipótesis formulada pretendió estimar la existencia de relaciones de largo plazo entre las variables producto bruto interno, inversión pública e inversión privada en el Perú durante el periodo estudiado. La metodología utilizada fue estimar un modelo de vector de corrección de errores con el propósito de evidenciar la dinámica a largo plazo de las variables estudiadas. Asimismo, utilizó la metodología de Johansen-Jugelius para determinar las relaciones de cointegración entre las variables. Los resultados permiten evidenciar la existencia de dos ecuaciones de cointegración entre las variables en estudio. Asimismo, mediante la prueba de causalidad de Granger permitió modelar la dinámica del crecimiento económico y de las inversiones en el país (Condori C., 2019).

Alvarado Tolentino (2018) realizó un análisis de la influencia del gasto público en inversión sobre la reducción de la pobreza en el Perú. Se propuso como objetivo analizar la incidencia en los niveles de pobreza del país que tiene la gestión del gasto público en inversión. Utilizó la metodología descriptiva, así como explicativa para relacionar las variables mediante un diseño correlacional con un corte longitudinal. Los datos provienen de las series de tiempo del Banco Mundial, BCRP y Banco de Proyectos del MEF. Formuló un modelo de regresión lineal múltiple, los resultados fueron estimados mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios y el procesamiento de los datos se realizó con el software Eviews. Los resultados de la investigación señalan que mediante los mecanismos de mejora en la gestión de la inversión pública, ha posibilitado mejorar la calidad en la ejecución de la inversión. Señala también que el SNIP jugó un papel importante en la descentralización de la inversión pública, Concluye que, con el mejoramiento de la gestión

de la inversión pública, la pobreza se ha reducido en el periodo en estudio (Alvarado T., 2018).

León de la Cruz (2018) investigó el gasto en infraestructura pública y su efecto en la productividad regional en el Perú en el periodo 2008-2014. En ella analizan la influencia en el PBI real per cápita del gasto público en infraestructura per cápita regional. La metodología utilizada refiere al uso de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios para una función de producción en todas las regiones del Perú, sin considerar al Callao. Las variables dependientes consideradas se refieren al crédito per cápita real y el índice de empleo regional, la primera para el capital y la segunda para el trabajo. Considera un panel de datos con efectos fijos, aleatorios y dinámicos.

Los resultados arribados señalan que existe un promedio de 0.28% a 0.34% de influencia en el PBI real per cápita regional por parte de la infraestructura. La productividad es alta en las regiones de Cusco, Madre de Dios y Moquegua, sin considerar los errores de la función de producción con infraestructura y si ella. Por el contrario, la productividad es muy baja en el caso de las regiones Lambayeque, Loreto y Lima. Cabe señalar que el efecto de la infraestructura urbana ya no parece ser efectiva en las regiones de la costa, no siendo así en las zonas rurales. En estas zonas por la brecha existente, la infraestructura parece tener mayor impacto. (León De La Cruz, 2018).

Campos y Figueroa (2018), en su tesis "Efecto de la inversión y gasto públicos en la calidad de vida de la población de las regiones de Amazonas, Lambayeque y La Libertad, período 2000-2017", indagaron de qué manera la ejecución de la inversión pública y gasto público influye en la calidad de vida de la población de las regiones Amazonas, Lambayeque y La Libertad, durante el período 2000-2017, esto con el propósito de ver el avance en los sectores prioritarios (Educación, Salud, Saneamiento), para disminuir las brechas sociales aún existentes. Aplicaron un modelo de datos de panel, llegando a la siguiente conclusión: Si el gasto público aumenta en 1%, el índice de desarrollo humano disminuye en 0.17%, y si la inversión pública aumenta en 1%, dicho índice aumenta en 0.095%. Estos hallazgos revelan que el gasto público no contribuye con las mejoras del desarrollo humano, lo cual podría estar explicado tanto por las ineficiencias del gasto como por el destino de este. De la misma forma, si bien es cierto la inversión pública impacta positivamente en la calidad de vida, no obstante, el efecto es insignificante; en este último caso, el impacto mínimo estaría asociado al mal manejo del presupuesto, así como inadecuadas asignaciones

que van dirigidas a los proyectos de inversión pública (Campos G. & Figueroa S., 2018).

Gonzales y Guerra (2018) investigo la relación de la inversión privada con el crecimiento económico en el distrito de Morales, departamento de San Martín durante los años 2012 al 2015. El objetivo de la investigación fue determinar la relación que existe entre la inversión privada y el crecimiento económico en el distrito de Morales en el periodo en estudio. La hipótesis formulada se refirió a la relación positiva y significativa entre la inversión privada y el crecimiento económico en el distrito de Morales en el periodo 2012-2015. La metodología usada fue la de estimar un modelo econométrico de regresión lineal considerando la inversión privada como variable independiente y el crecimiento económico como variable dependiente. Los resultados arribados señalan que efectivamente la inversión privada tiene un efecto positivo y significativo en el crecimiento económico en el distrito de Morales en el periodo estudiado (Gonzales G. & Guerra R., 2018).

Huanchi M., (2017) en su trabajo de investigación "Impacto de la inversión pública en el crecimiento económico de las regiones del Perú periodo, 2001 – 2013" analizan el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico de las regiones del Perú. Utilizando la metodología de datos de panel dinámico desarrollado por Arellano y Bond; en los datos del Banco de Proyectos y de Transparencia Económica, considerando que la inversión pública se aproxima mediante la ejecución del gasto público en Proyectos de Inversión Pública, las mismas, que se desagregaron en cuatro sectores: social, productivo, infraestructura y otros.

Los resultados alcanzados muestran que la inversión pública social tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento económico de las regiones del Perú, en los sectores infraestructura y productivo presentaron signos positivos estadísticamente no significativos, y finalmente en la inversión en otros sectores presentó un signo negativo y estadísticamente significativo; logrando así, que la inversión pública ha tenido un impacto diferenciado en el crecimiento económico de las regiones del Perú en los periodos 2001 – 2013 (Huanchi M., 2017).

Albújar, A. (2016), en su tesis doctoral "Medición del impacto en la economía de la inversión en infraestructura público-privada en países en vías de desarrollo. Aplicación a la economía peruana", afirma que la infraestructura pública y público-privada tiene efectos importantes sobre el PIB per cápita. Debido al gran déficit en infraestructura, se han creado diversos mecanismos para que el sector privado incremente su participación en la

construcción de infraestructura, siendo uno de estos instrumentos las Asociaciones Público-Privadas. El presupuesto del Estado tiene un costo de oportunidad y es una de las razones por la cual la participación privada en obras de infraestructura toma mayor importancia. Este hecho empezó a inicios de los años 90s, y tiene poco tiempo de implementado comparado con otras economías como la británica, u otras, donde el modelo APP es utilizado a mayor escala.

La elasticidad del PIB per-cápita respecto al stock de capital per cápita es 0.38; del PIB per-cápita respecto al stock de infraestructura pública, 0.13 y del PIB per-cápita respecto al stock de infraestructura público-privada, 0.04. Se ha podido encontrar una relación bastante significativa entre la producción y la inversión privada en infraestructura en la economía peruana, a la que se denomina inversión público-privada. Las elasticidades de los factores privados (capital e infraestructura público-privada) suman 0.42, frente al trabajo que es 0.58, bajo el supuesto de rendimientos constantes de escala en factores privados (Albújar C., 2016).

La investigación se justifica por cuanto permitirá desarrollar y aplicar las diversas teorías relacionadas a la participación de la inversión pública y la inversión privada en el crecimiento económico regional, la misma que puede ser ampliada para las demás regiones del país. Asimismo, se justifica por cuanto los resultados servirán en la práctica para plantear soluciones a los problemas de inversión pública y privada que atraviesan los tres niveles de gobierno en la región Huánuco.

La investigación tiene como objetivo general, determinar el efecto de la inversión pública, privada y el stock de capital en el crecimiento económico de la región Huánuco en el periodo 2007 – 2019.

## METODOLOGÍA

El tipo de investigación es explicativo o causal, por cuanto se pretendió explicar que la inversión pública y la inversión privada regional son causas o factores principales que tienen efectos en el desempeño de la economía en la región Huánuco durante el periodo 2007 – 2019.

El método que utilizamos para el desarrollo de la presente investigación es el hipotético deductivo, según (Klimovsky, 1998):

El método hipotético deductivo constituye, para las ciencias fácticas, un método de carácter ortodoxo. Emplea hipótesis fundamentales a partir de las cuales, por

deducción, llega a enunciados acerca de datos de la base empírica. Luego, a través de la realización de observaciones, o mediante la experimentación, recurre de manera accesible y directa a elementos de conocimiento que pueden poner a prueba las teorías científicas, testimoniando en su favor o en su contra." Este método busca corroborar una teoría o refutarla, que equivale a probar su verdad.

Por lo señalado este método nos permitió deducir las conclusiones a partir de datos empíricos recogidos de distintas fuentes ya señaladas.

La población de la investigación fue conformada por las series cronológicas mensuales del stock de capital, inversión pública, inversión privada y el producto bruto interno regional de la región Huánuco cuyo tamaño es indeterminado. La muestra está conformada por las series cronológicas mensuales del stock de capital, inversión pública, inversión privada y el producto bruto interno regional de la región Huánuco durante el periodo 2007 – 2019 y cuyo tamaño de muestra es de 13 observaciones.

Como técnica de recolección de la información se utilizó la información que se encuentran en los anuarios estadísticos del INEI, del Banco Central de Reserva y del Ministerio de Economía y Finanzas; es decir se trabajará con información secundaria en su totalidad.

Para contrastar la hipótesis formulada en la presente investigación, se ha evaluado nueve modelos econométricos que relacionan las variables en estudio, se ha escogido tres modelos para la función de producción: lineal, tipo Cobb-Douglas y tipo Cobb-Douglas per cápita.

El primer modelo formulado se refiere a la relación lineal existente entre estas variables estudiadas, para estimar el modelo se ha trabajado con los indicadores de cada variable. Para ello se ha considerado un modelo lineal de la función de producción, cuyas variables econométricas, corresponden a los indicadores de las variables en estudio. La variable valor agregado bruto es representada por el monto en miles de soles alcanzado en el periodo en estudio. La variable inversión pública Ipu son los devengados en miles de soles de la ejecución presupuestal realizada en el periodo. La variable inversión privada Ipr se aproximó mediante las actividades económicas Extracción de petróleo, gas y minerales y la actividad de Electricidad, gas y agua, en miles de soles. El stock de capital corresponde al capital agregado regional en miles de soles.

El modelo econométrico que se formuló en este caso es el siguiente:

$$Vab_t = \beta_1 + \beta_2 Ipu_t + \beta_3 IPr_t + \beta_4 SKtal_t + \mu_t$$

El segundo modelo formulado se refiere a la función de producción tipo Cobb Douglas para estimar los parámetros de participación de cada factor, considerando a cada indicador como factor de producción. En este sentido, los factores de producción son la inversión pública, la inversión privada y el stock de capital; asimismo, se incorpora un factor de escala o de productividad (A). Este factor recoge las externalidades positivas de la inversión pública en la actividad privada y está sujeta a congestión (Barro, 1992). En consecuencia, la función de producción de la economía es la siguiente:

$$Vab_t = A IPU_t^\alpha IPr_t^\beta (SKtal_t)^\gamma$$

cuyo modelo econométrico se expresa de la siguiente manera:

$$Vab_t = A IPU_t^\alpha IPr_t^\beta (SKtal_t)^\gamma e^\mu$$

Realizando una transformación logarítmica con la finalidad de linealizar la ecuación se tiene lo siguiente:

$$\ln Vab_t = \ln A + \alpha \ln Ipu_t + \beta \ln IPr_t + \gamma \ln SKtal_t + \mu_t$$

En esta ecuación,  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  representan la participación del factor inversión pública, inversión privada y stock de capital en el valor agregado bruto de la producción regional. Los coeficientes asociados a cada variable del modelo son las elasticidades.

El tercer modelo formulado se refiere a la función de producción tipo Cobb Douglas per cápita, por lo que se realiza una transformación del modelo anterior. Incorporando la variable trabajo a la función de producción, que en este caso es la PEA ( $L_t$ ), obtenemos el siguiente modelo:

$$Vab_t = A IPU_t^\alpha IPr_t^\beta L_t^{1-\alpha-\beta} (SKtal_t)^\gamma e^\mu$$

Luego dividimos a toda la función entre la variable trabajo y de esta forma obtenemos la función de producción tipo Cobb-Douglas per cápita siguiente:

$$\frac{Vab_t}{L_t} = A \left(\frac{IPu_t}{L_t}\right)^\alpha \left(\frac{IPr_t}{L_t}\right)^\beta \left(\frac{L_t}{L_t}\right)^{1-\alpha-\beta} \left(\frac{SKtal_t}{L_t}\right)^\gamma e^\mu$$

$$Vabper_t = A IPuper_t^\alpha IPrper_t^\beta (SKtalper_t)^\gamma e^\mu$$

Finalmente, se hace la transformación logarítmica para linealizar la función de producción y rezagando las variables de inversión pública y privada un periodo debido a su efecto retardado producción. De esta forma la función de

producción tipo Cobb-Douglas per cápita queda representada mediante el siguiente modelo:

$$\text{LnVabper}_t = \text{LnA} + \alpha \text{LnIPuper}_t + \beta \text{LnIPrper}_t + \gamma \text{LnSKtalper}_t + \mu_t$$

Del mismo modo,  $\alpha, \beta$  y  $\gamma$  representan la participación del factor inversión pública, inversión privada y stock de capital en el VAB de la producción regional, a nivel per cápita. Los coeficientes asociados a cada variable del modelo son las elasticidades.

## RESULTADOS

La evolución del valor agregado bruto ha tenido una tendencia creciente a lo largo del periodo en estudio con un promedio anual de aproximadamente 9.2%. Asimismo, la inversión pública también mostró una tendencia favorable a lo largo del periodo en estudio, a excepción del año 2010 que tuvo una caída importante. La tasa de crecimiento promedio anual fue de 14% en el periodo en estudio. Del mismo modo, la inversión privada también tuvo un performance muy favorable con una tasa de crecimiento anual promedio de 16%. Con respecto al stock de capital, su evolución fue moderada, con una tasa de crecimiento promedio anual de aproximadamente 7%.

La estimación econométrica del primer modelo formulado muestra que el coeficiente  $\beta_2$ , que representa la variación del valor agregado bruto (Vab) respecto a la inversión pública (Ipu), es de 1.63. Esto indica que el incremento en una unidad en miles de soles de la inversión pública incrementa el valor agregado bruto regional en 1,630. El coeficiente  $\beta_3$ , que representa la variación del valor agregado bruto (Vab) respecto a la inversión privada (Ipr), es de 0.35. Esto indica que el incremento en una unidad en miles de soles de la inversión privada incrementa el valor agregado bruto regional en 350 soles. El coeficiente  $\beta_4$ , que representa la variación del valor agregado bruto (Vab) respecto al stock de capital (SKtal), es de 0.95. Esto indica que el incremento en una unidad en miles de soles del stock de capital incrementa el valor agregado bruto regional en 950 soles.

La estimación econométrica del segundo modelo que es una función de producción tipo Cobb Douglas muestra que el coeficiente  $\alpha$ , que representa la elasticidad del valor agregado bruto (LnVab) respecto a la inversión pública (LnIpu), es de 0.17. Esto indica que el incremento en 1% de la inversión pública incrementa el valor agregado bruto regional en 0.18%. El coeficiente  $\beta$ , que representa la elasticidad del valor agregado bruto

(LnVab) respecto a la inversión privada (LnIpr), es de 0.07. Esto nos indica que el incremento en 1% en la inversión privada, incrementa el valor agregado bruto regional en 0.07%. El coeficiente  $\gamma$ , que representa la elasticidad del valor agregado bruto (LnVab) respecto al stock de capital (LnSKtal), es de 0.81. Esto indica que el incremento en una unidad en 1% en el stock de capital, incrementa el valor agregado bruto regional en 0.81%.

La estimación econométrica del tercer modelo formulado que se refiere a la función de producción tipo Cobb Douglas per cápita muestra que el coeficiente  $\alpha$ , que representa la elasticidad del valor agregado bruto per cápita (LnVabper) respecto a la inversión pública per cápita (LnIpu), es de 0.14. Esto indica que el incremento en 1% de la inversión pública per cápita incrementa el valor agregado bruto regional per cápita en 0.14%. El coeficiente  $\beta$ , que representa la elasticidad del valor agregado bruto per cápita (LnVabper) respecto a la inversión privada per cápita (LnIpr), es de 0.04. Esto nos indica que el incremento en 1% en la inversión privada per cápita, incrementa el valor agregado bruto regional per cápita en 0.04%. El coeficiente  $\gamma$ , que representa la elasticidad del valor agregado bruto per cápita (LnVabper) respecto al stock de capital per cápita (LnSKtalper), es de 0.0001. Esto indica que el incremento en una unidad en 1% en el stock de capital, incrementa el valor agregado bruto regional en 0.0001%.

## DISCUSIÓN

De los tres modelos estimados, el modelo dos es el que mejor explica el efecto que tienen en el valor agregado bruto regional, las variables de inversión pública, inversión privada y stock de capital. En consecuencia, la especificación del modelo econométrico dos es la siguiente:

$$\text{LnVab}_t = -0.3648 + 0.1766 * \text{LnIpu}_t + 0.0726 * \text{LnIpr}_t + 0.8136 * \text{LnSKtal}_t$$

La interpretación parcial de los coeficientes de la variable inversión pública, inversión privada y stock de capital estimado, se realizó considerando lo señalado por (Gujarati, 2010). Estos coeficientes muestran el cambio porcentual en el valor agregado bruto ante un cambio en una unidad porcentual de cada una de sus variables.

En lo que se refiere a la inversión pública, la elasticidad del valor agregado bruto respecto a la inversión pública es 0.18. Es importante verificar que el signo de este coeficiente es positivo tal como indica la teoría económica, a mayor inversión pública se incrementa el valor agregado bruto

regional. Asimismo, ante un incremento en una unidad porcentual en la inversión pública, el valor agregado bruto se incrementa en 0.18%. Por otro lado, esta variable es muy significativa para explicar el comportamiento del valor agregado bruto ya que tiene un p-value menor a 0.05.

En lo que se refiere a la inversión privada, la elasticidad del valor agregado bruto respecto a la inversión privada es 0.07. Es importante también verificar que el signo de este coeficiente es positivo tal como indica la teoría económica, a mayor inversión privada se incrementa el valor agregado bruto regional. Este indicador indica que, ante un incremento en una unidad porcentual en la inversión privada, el valor agregado bruto se incrementa en 0.07%. Por otro lado, esta variable es significativa a nivel del 10% dado que su p-value está próximo a este valor.

En lo que se refiere al stock de capital, la elasticidad del valor agregado bruto respecto a esta variable es 0.81. El signo de este coeficiente también es positivo y se condice con la teoría económica, a mayor acumulación de capital se incrementará el valor agregado bruto regional. Es así como, ante un incremento en una unidad porcentual en la inversión pública, el valor agregado bruto se incrementa en 0.81%. Por otro lado, esta variable es muy significativa para explicar el comportamiento del valor agregado bruto ya que tiene un p-value menor a 0.05.

Los resultados encontrados en la presente investigación permiten indicar que la hipótesis general formulada ha sido corroborada puesto que, en los tres modelos estimados existe coincidencia con la teoría económica. Los efectos de las variables inversión pública, inversión privada y stock de capital en conjunto son positivos y significativos al nivel del 1% en el crecimiento económico regional. Asimismo, las hipótesis específicas fueron corroboradas, a nivel individual cada una de ellas es positiva y significativa al 5% (inversión pública y stock de capital) y al 10% (inversión privada).

Tal como se ha señalado, la inversión pública resultó ser muy significativa y con signo positivo para explicar el crecimiento económico regional. Este resultado se contrasta con García (2019), Obaco (2019), Condori (2019), Molina y Grantier (2017), Ramos (2017), Huanchi (2017), Machado (2017) quienes encontraron que la inversión pública tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico. No obstante, Obaco (2019) encontró que en el subperiodo 2013-2017 de su investigación, la inversión pública tuvo efecto negativo y no significativo en el crecimiento económico del Ecuador.

La inversión privada resultó ser significativa al 10% y positiva para explicar el crecimiento económico regional. Este resultado se contrasta con Condori (2019), Gonzales y Guerra (2018), Brito-Gaona (2017), Albújar (2014) quienes encontraron que la relación entre la presión tributaria y la inversión privada es significativa. Se da un efecto crowding out de la inversión pública con la inversión privada, en consecuencia, un efecto positivo en el crecimiento económico.

El stock de capital regional resultó ser significativo al 5% y positivo para explicar el crecimiento económico regional. Este resultado se contrasta con Perrotini y Vásquez-Muñoz (2018), Ramos Ruiz (2017), Albújar (2014) quienes encontraron que el stock de capital tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico. Asimismo, Pérez García et al., (2019) señala que el envejecimiento del stock de capital tiene efectos en la baja productividad de este.

## CONCLUSIONES

La evolución de la inversión pública durante el periodo en estudio ha mostrado una tendencia favorable alcanzado una tasa de crecimiento en promedio de aproximadamente 14% anual. Sin embargo, es importante señalar que ha tenido una caída importante entre los años 2010 y 2011, para luego recuperarse a partir del 2012 y continuar con una tendencia creciente. Por otro lado, se puede indicar que la inversión pública es la variable más importante para explicar el crecimiento económico en la región Huánuco durante el periodo en estudio. Esta variable resultó ser muy significativa para explicar el referido crecimiento económico regional, con un p-value menor al 1%. Se puede señalar también que ante un incremento en 1% de la inversión pública, el crecimiento regional se incrementó en 0.17%.

La evolución de la inversión privada durante el periodo en estudio ha tenido un crecimiento favorable, logrando una tasa de crecimiento promedio de 16% anual. Sin embargo, es importante señalar que esta variable resultó no ser significativa al nivel del 5% para explicar el comportamiento del crecimiento económico, su nivel de significatividad es aproximadamente 10%.

La evolución del stock de capital durante el periodo en estudio fue moderada logrando una tasa de crecimiento promedio anual de 7%. Sin embargo, cabe señalar que esta es otra de las variables más importantes para explicar el crecimiento económico de la región en el periodo estudiado. Esta variable es muy significativa para explicar el crecimiento económico regional, tiene un p-value menor a 1%. Ante un incremento del stock de

capital en 1%, el crecimiento económico se incrementó en 0.81%.

Por otro lado, cabe señalar que estas tres variables en conjunto son muy significativas para explicar el

crecimiento económico de la región Huánuco durante el periodo en estudio (p-value <1%). Asimismo, muestran economías de escala constantes, ya que los coeficientes del modelo aproximadamente son iguales a la unidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albújar C., A. R. (2016). *Medición del impacto en la economía de la inversión en infraestructura público-privada en países en vías de desarrollo. Aplicación a la economía peruana*. Barcelona: Tesis doctoral. Universita Ramon Llull.
- Almeida, E., & Guimarães, P. (2014). *Economic Growth and Infrastructure in Brazil: A Spatial Multilevel Approach*. St. Petersburg: 54th Congress of the European Regional Science Association: "Regional development & globalisation: Best practices".
- Alvarado T., J. M. (2018). *Análisis de la gestión del gasto público en inversión y su incidencia sobre la reducción de los niveles de pobreza en el Perú*. QUIPUCAMAYOC, 33-41.
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU. (2019). *Caracterización de la Región Huánuco*. Huancayo: Estudios Economicos del BCRP-Sucursal Huancayo.
- Barro, R. J.-i.-M. (1992). *Public Finance in Models of Economic Growth*. Massachusetts: MIT Press: Review of Economic Studies.
- Campos G., L., & Figueroa S., K. (2018). *Efecto de la inversión y gasto públicos en la calidad de vida de la población de las regiones de Amazonas, Lambayeque y La Libertad, período 2000-2017*. Trujillo: Tesis presentado a la Universidad Antenor Orrego.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2018*. Santiago: Publicación de las Naciones Unidas.
- Condori C., G. M. (2019). *Efectos de la inversión pública y privada en el crecimiento económico en el Perú, periodo 2007-2017*. Puno: Repositorio institucional de la Universidad del Altiplano.
- Fu Wenjun, Z. J. (2011). *The Empirical Analysis on Relationship Between Infrastructure Investment and Regional Economic Growth in China*. Wuhan: School of management, Wuhan University of Technology.
- Garcia M., M. (2019). *Efectos de la deuda pública subnacional en la inversión pública productiva en México. Análisis económico*, 199-222.
- Gonzales G., C., & Guerra R., F. (2018). *Análisis de la inversión privada y su relación en el crecimiento económico en el Distrito de Morales periodo 2012-2015*. Tarapoto: Repositorio de la Universidad Nacional de San Martín.
- Gujarati, D. (2010). *Econometría*. México, D.F. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hernandez M., J. L. (2010). *Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno*. Mexico.: Tesis doctoral. Universidad Autonoma de Mexico.
- Huanchi M., L. E. (2017). *Impacto de la inversión pública en el crecimiento económico de las regiones del Perú periodo, 2001 – 2013. Semestre Económico. Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano*. Puno, 72-98.
- INEI. (2018). *Perú: Cuentas Nacionales 1950-2017*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

- Klimovsky, G. y. (1998). *La inexplicable sociedad. Cuestiones de epistemología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: A-Z Editora.
- Lauletta, M., Rossi, M. A., Cruz Vieyra, J., & Arisi, D. (2019). *Monitoreando la inversión pública: El impacto de MapaRegalías en Colombia. IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-1059, Inter-American Development Bank (IDB)*, 1-48.
- León De La Cruz, C. A. (2018). Explorando los efectos en la productividad regional a partir del gasto en infraestructura pública 2008-2014. *Economía, Sociedad y Medio Ambiente Sumak Kawsay*, 7-19.
- Montero K., C. M. (2012). *Inversión pública en Bolivia y su incidencia en el crecimiento económico: un análisis desde la perspectiva espacial. Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia*, 31-57.
- Obaco Sisalima, P. A. (2019). *Comportamiento de la inversión pública en el Ecuador y su repercusión en el crecimiento económico, periodo 2008-2017*. Machala: Repositorio de la Universidad Técnica de Machala.
- Pérez, F. M. (2019). *El stock de capital en España y sus comunidades autónomas*. Madrid: Fundación BBVA - Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.
- Zevallos Quintanilla, A. L. (2019). *Inversión pública en infraestructura económica y su efecto en el crecimiento económico en el Perú 2001-2016*. Huancayo: Repositorio de la Universidad Continental.