



## ARTÍCULO ORIGINAL

# Impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la región macro sur del Perú durante el periodo 2003–2021

## Impact of public expenditure on education on economic growth in the southern macro region of Peru, during the period 2003–2021

Nélida Paredes-Mamani\*

Universidad Nacional del Altiplano Puno – Facultad de Ingeniería Económica – Puno ; ORCID:0000-0002-1280-2858

\*Correspondencia a. Email: 147nelida159@gmail.com

(Recibido 16 de julio, 2024; aceptado 15 de agosto, 2024)

### Resumen

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú durante el periodo 2003 al 2021, abarcando las regiones de Puno, Tacna, Arequipa, Moquegua, Apurímac, Cusco y Madre de Dios. Los datos utilizados provienen del área estadística del Ministerio de Economía y Finanzas, Instituto Nacional de Estadística e Informática y Estadística de Calidad Educativa del Ministerio de Educación. El enfoque metodológico adoptado es hipotético-deductivo, no experimental, con diseño tipo panel. La estimación del modelo se llevó a cabo mediante la técnica de mínimos cuadrados generalizados factibles de panel de datos, el cual revela las relaciones cuantitativas significativas entre las variables de análisis. En términos generales, los principales hallazgos indican que un incremento del 1 % en el gasto público educativo genera un aumento del 0.12 % en el crecimiento económico. Además, al desglosar el impacto del gasto público por los niveles educativos inicial-primaria, secundaria y superior, se observó que un incremento del 1 % genera un aumento sobre el crecimiento económico de 0.13 %, 0.14 % y 0.069 %, respectivamente. Asimismo, se destaca que la inversión en capital físico sostiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico. En conclusión, el gasto público total en educación y el gasto por niveles educativos exhiben un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico. Se destaca la importancia estratégica de la inversión gubernamental en la educación como un catalizador fundamental para el crecimiento económico.

**Palabras clave:** crecimiento económico; gasto público en educación; inversión en capital físico.

### Abstract

The present research work aims to determine the impact of public spending on education on economic growth in the southern macro region of Peru during the period 2003 to 2021, covering the regions of Puno, Tacna, Arequipa, Moquegua, Apurímac, Cusco and Madre de Dios. The data used come from the statistical area of the Ministry of Economy and Finance, the National Institute of Statistics and Informatics and the Educational Quality Statistics of the Ministry of Education. The methodological approach adopted is hypothetical-deductive, non-experimental with a panel-type design; the estimation of the model was carried

out using the Generalized Least Squares Feasible panel data technique which reveals significant quantitative relationships between the analysis variables. In general terms, the main findings indicate that a 1 % increase in public educational spending correlates with a 0.12 % increase in economic growth. Furthermore, when breaking down the impact of public spending by different levels of initial education - primary, secondary and higher - a 1 % increase generates an increase of 0.13 %, 0.14 % and 0.069 % respectively on economic growth. Furthermore, it is highlighted that investment in physical capital has a positive effect on economic growth. In conclusion, total public spending on education and spending by educational levels exhibit a positive and significant impact on economic growth, highlighting the strategic importance of government investment in education as a fundamental catalyst for economic growth.

**Keywords:** Economic Growth, Public Spending on Education and Investment in Physical Capital.

## 1. INTRODUCCIÓN

A comienzos de 1950, se reconoce la relevancia de los trabajadores en la esfera económica y su importancia para la unidad productiva por todo el conocimiento, el saber y el hacer que aportan los trabajadores, comenzándose a hablar del ser humano como un factor crucial en la producción empresarial y en el crecimiento económico (Cardona et al., 2007). La teoría económica indica que la educación se ha convertido en un tema fundamental y, desde la perspectiva teórica del capital humano, la educación se ha interpretado como un proceso de inversión que conduce a la mejora de las habilidades productivas de los participantes en la economía; como resultado, se tiene un aumento en sus flujos de ingresos (Riomaña, 2011).

La educación se considera como uno de los objetivos primordiales de los gobiernos, tanto en naciones altamente desarrolladas como en aquellas en vías de desarrollo, por su efecto de reducir las tasas de desempleo y pobreza, lo que a su vez conduce a una mejora de la calidad de vida (Acuña et al., 2021). Así, se identifica a la educación como parte integral del crecimiento económico de una nación, porque prepara, permite y fomenta la investigación y, a su vez, contribuye a la mejora de los procesos productivos de un estado, lo que resulta en un aumento de la competitividad (Gómez y Zárate, 2011). En este sentido, Pardo (2006) sostiene que la educación se convierte en un elemento esencial para la acumulación de capital humano y en un factor que influye en el desarrollo económico (Abanto, 2021). Es decir, la educación se convierte en una ventaja competitiva y de crecimiento en la sociedad (Guarnizo, 2018). Las inversiones que se realizan en educación son una de las herramientas más utilizadas por los estados o gobiernos para alcanzar el desarrollo de un país (Gómez y Zárate, 2011). La importancia de esto radica en mejorar el bienestar de las personas mediante la producción o facilitación de bienes y servicios altamente valorados (Bravo et al., 2021). La finalidad es evitar la escasez de recurso humano calificado que deriva de débiles incentivos educativos en el mercado (Pérez y Cucarella, 2016). Puesto que el mercado actual ha generado muchos cambios productivos y países con bajos niveles de capital humano enfrentan el denominado nuevo orden mundial (tecnología e información), ante dicha preocupación, los gobiernos procuran tener mayor capital humano con alto valor agregado (Coello y Pérez, 2005). Por ello, el gasto estatal en educación una de las herramientas más significativas en la política fiscal de los gobiernos por la flexibilidad de ser gestionado por el estado y su gran efecto sobre la economía y la sociedad, considerando al gasto público educativo un instrumento fiscal que disminuye el retraso económico, incrementa la productividad y mejora el ingreso (Pereyra, 2002).

En los últimos 50 años, la expansión del sistema educativo ha generado una transformación significativa en las sociedades de los países miembros de la OCDE. En 1961, la educación superior era un privilegio reservado a unos pocos y muchos jóvenes no tenían acceso a la educación secundaria en varios países. En la actualidad, la gran mayoría de la población completa la educación secundaria y, en algunos países, hasta la mitad de la población podría contar con un título de educación superior (Morales et al., 2011). A nivel promedio de la OCDE, la proporción de personas que al menos culminaron la educación secundaria aumentó del 45 % al 81 %, mientras que aquellos que obtuvieron educación superior crecieron del 13 % al 37 % (Morales et al., 2011). Para el caso Peruano, durante el período comprendido

entre 1950 y 2017, el financiamiento público de la educación presentó tres etapas distintivas: una primera fase de aumento del gasto coincidiendo con el crecimiento general de la intervención estatal desde los años 50 hasta principios de los años 70 y una ampliación de la matrícula, especialmente en la educación secundaria, que anteriormente estaba limitada a una élite reducida; una segunda etapa de tres a cuatro décadas marcada por un financiamiento público limitado en concordancia con una profunda crisis nacional y la expansión masiva del sistema educativo en un contexto de crecimiento demográfico; finalmente, un período de recuperación de los niveles de inversión pública por estudiante que comienza a mediados de la primera década del siglo XXI y se relaciona con la expansión económica. Además, entre los años 1999 al 2015 se observó un notable aumento en los recursos financieros dentro del presupuesto público en Perú, especialmente destinados a la función educativa, indicando un crecimiento sustancial en términos reales y experimentando un crecimiento más acelerado que el producto interno bruto. Según los datos presentados por la Unidad de Estadística Educativa del Ministerio de Educación del Perú (ESCALE), se ha registrado un aumento real positivo en la mayoría de los niveles educativos entre 2015 y 2021. Mientras, a nivel de macro región sur del Perú, la tendencia del gasto público en educación es creciente entre los años 1999 al 2021 en todo el grupo de regiones que conforma el sur del Perú.

Por tanto, el presente estudio de investigación tiene por objetivo determinar el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú durante el periodo 2003–2021, donde la macro región sur del Perú conforma las regiones de Puno, Cusco, Arequipa, Moquegua, Apurímac, Tacna y Madre de Dios. Cabe mencionar que el estudio considera un objetivo general y cuatro objetivos específicos que soportan los resultados del presente objetivo de investigación. Para ello, se parte de la hipótesis de que el gasto público en educación está relacionado positiva y significativamente con el crecimiento económico en la región sur del Perú. Con este fin, se plantea una metodología de análisis de datos panel y se estima un modelo usando estimadores de panel de datos (efectos fijos o efectos aleatorios) bajo un panel estático. En consecuencia, el artículo inicia con una revisión de literatura acerca del efecto que causa el gasto público en educación sobre el crecimiento económico. Continúa con la metodología de investigación y una propuesta empírica de la relación de impacto entre las variables de análisis. Posteriormente, se procede con los métodos y materiales usados; finalmente, se continúa con los resultados obtenidos y las conclusiones correspondientes del modelo seleccionado.

### **1.1 Revisión de literatura**

Diversos trabajos han abordado el efecto de la educación sobre el crecimiento económico, pero pocos trabajos de investigación abordan el efecto del gasto público educativo sobre el crecimiento económico a nivel de macro región. El trabajo realizado por Coello y Pérez (2005) para los países que conforman el Mercosur y CAN, en sus conclusiones, llegan a destacar que la educación es un pilar esencial para el crecimiento económico. En cuanto a los resultados, encuentran que Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela no presentan una relación positiva entre los factores estudiados; sin embargo, Argentina, Uruguay, Paraguay y Perú muestran resultados significativos, indicando que el desembolso estatal en educación impulsa el crecimiento económico de alguna manera en los países que conforman el Mercosur y CAN.

Asimismo, Gómez y Zárate (2011), en su estudio para 11 gobiernos latinoamericanos con un enfoque correlacional, encuentran que en el contexto de Latinoamérica existe una conexión directa entre el gasto público educativo y el PBI per cápita en los países de Chile, Costa Rica, Cuba, el Salvador, Perú y Uruguay, concluyendo que a mayor inversión en educación, se obtiene mayor crecimiento en el PBI per cápita; mientras tanto para Argentina, Brasil, México, Panamá y Colombia los resultados evidencian un comportamiento contrario. Adicionalmente, Forero (2020), en su investigación para Latinoamérica, también llega a la conclusión de que el gasto público educativo que realiza el gobierno incide positivamente sobre el crecimiento económico en Latinoamérica desde los años 90 hasta la actualidad, mencionando que países con más gasto en educación presentan altos niveles de

ingreso per cápita. También, Aycardi (2016), para el mismo ámbito de estudio, concluye que el gasto público en educación impacta positivamente en el crecimiento económico, enfatizando que los recursos destinados específicamente en educación secundaria son más relevantes en el crecimiento económico, convirtiéndose en una herramienta principal de política fiscal del gobierno.

Por su parte, en los trabajos realizados por Baquerizo y Alcántara (2019) y Mendoza y Pérez (2019) sobre “la influencia del gasto en educación pública en el crecimiento económico en la región central de Perú” entre los períodos 2001-2016 y 2001-2018, respectivamente, los autores llegaron a concluir que los desembolsos gubernamentales en educación en la región central del Perú presentan un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico, afirmando que países con más gastos priorizados en el sector educación impulsan el crecimiento económico y aumentan la capacidad productiva; como resultado, obtienen altos ingresos que incrementan y mejoran el capital humano. Asimismo, en el trabajo de Mendoza y Pérez (2019), quienes también estudian los efectos que genera el gasto público desglosado por componentes educativos primaria, secundaria y terciaria en el crecimiento económico para la macro región central del Perú, llegan a concluir que en gran medida los gastos en educación, especialmente los gastos en educación primaria y secundaria, determinan en mayor medida el crecimiento económico, pero en general estos gastos por componentes educativos aumentan el crecimiento económico. También, Zegarra (2018), en su trabajo realizado para la región Junín, considera que el ingreso per cápita de una región o país está determinado por el gasto del gobierno en stock de capital humano y por la inversión en capital físico. Los hallazgos obtenidos de la regresión de MCO muestran que hay existencia de efecto directo de 0.36 % en el ingreso per cápita de crecimiento económico cuando el gasto educativo aumenta en 1 %. También un aumento del 1 % en la inversión bruta fija genera un efecto directo de 0.19 % en el crecimiento económico de la región Junín entre los años 2001 al 2015.

También, Alvarado et al. (2019) encuentran para Ecuador que el gasto público en educación y el producto interno bruto reflejan una relación positiva significativa, enfatizando que la inversión en educación es un factor muy relevante para impulsar el desarrollo económico en el Ecuador. Por su parte, Ordoñez et al., (2018), en sus resultados, indica que la tasa de analfabetismo y el gasto público en educación son los factores que presentan impacto significativo sobre el PBI per cápita, puesto que el gasto en educación favorece el crecimiento económico per cápita. Adicionalmente, Odior (2011), en una investigación realizada para la economía Nigeriana para el largo plazo, llega a concluir que una mayor orientación del gasto público hacia la mejora de los servicios educativos fomentará el crecimiento económico.

Por otro lado, Aguirre (2020), en su investigación realizada para el Ecuador a través de la aplicación econométrica de mínimos cuadrados ordinarios, destaca que la formación bruta en capital fijo es una de las variables más influyentes en el PIB, al igual que la variable población económicamente activa; sin embargo, la inversión en educación superior presenta una relación negativa con el crecimiento económico. El autor menciona que ello se debería a la baja calidad de inversión en educación superior. Asimismo, Vega (2017) y Vega (2019), para el caso de México con base en la evidencia estadística, encuentran como resultado en ambas investigaciones que el gasto educativo no presenta impacto en el crecimiento económico para el caso mexicano, indicando que la teoría del capital humano no es universal. Lugo (2012), también para el caso mexicano, llega a la conclusión de que la intervención del estado no se traduce en incremento de los niveles de desarrollo o crecimiento económico, haciendo énfasis en que el gasto en educación debería de ser de más calidad en particular en los alumnos o estudiantes del nivel básico.

## **1.2 Teoría y modelo sobre el efecto del capital humano en el crecimiento económico**

Schultz (1961) es pionero en referirse y desarrollar el término de capital humano y en integrar al capital humano como un componente complementario dentro del marco teórico neoclásico del desarrollo. En su obra “Capital humano: Inversiones en educación y costos de oportunidad” sostuvo que el capital humano es un conjunto de habilidades y conocimientos adquiridos por medio de la educación y la formación, los cuales generan un incremento en la productividad y los ingresos. Propone que la

educación debe considerarse como inversión y no como consumo, por ser análoga a la inversión en capital físico, el cual a largo plazo genera rendimientos y beneficios económicos. El punto central resalta en considerar la importancia de la educación y la capacitación en el desarrollo económico, considerando a los individuos como inversionistas que toman decisiones racionales para maximizar sus retornos a lo largo de su vida.

Becker (1964) investiga, consolida y precisa formalmente “la teoría del capital humano”, considerando como inversión la formación educativa, la cual ayuda a incrementar la productividad e ingresos de los individuos y su capital humano de forma eficiente, fuerza necesaria para generar crecimiento económico. El principal hallazgo de Becker fue conceptualizar la educación y la formación como inversiones en capital humano, cambiando la perspectiva tradicional y destacando la importancia de estos elementos intangibles en el desarrollo económico e individual. Becker et al. (1990) indican que para generar más capital humano debe haber una mejora o mayor inversión en el sistema educativo que genera retorno y crecimiento económico (Cardona et al., 2007). Por ello, Giraldo y Estupiñán (2013) mencionan que la formación educativa, la cual es ofrecida por el gobierno (sistema académico), y la experiencia del trabajo son los medios por los cuales se obtiene o acumula capital humano (Baquerizo & Alcántara, 2019).

Lucas (1988), desde un enfoque macroeconómico, indica que el capital humano presenta una función especial en el crecimiento económico por su externalidad positiva, que genera beneficios sociales mucho más altos que los privados. Según Lucas, el capital humano en términos de conocimientos y habilidades adquiridos a través de la educación es fundamental para el progreso económico, en general, de una sociedad y los individuos. Por lo tanto, el stock de capital humano es considerado un elemento generador de tecnología, investigación y desarrollo decisivos para economías modernas, permitiendo desarrollo tecnológico y de nuevos productos fundamentales para el crecimiento económico. Así, “Lucas afirma que el crecimiento del capital humano se determina por dos factores: la calidad de educación y el porcentaje de tiempo que las personas dedican al estudio”. En resumen, la teoría de Lucas indica que un aumento en la inversión en educación y formación puede llevar a un aumento sostenido en la productividad y, en consecuencia, en el crecimiento económico a largo plazo. La relación exacta entre el capital humano y la producción puede variar en diferentes modelos y contextos económicos específicos.

Mankiw, Romer y Weil (1992) modifican el modelo de Solow para agregar el capital humano, permitiendo un mayor ajuste a la realidad. Esto refleja que una determinada tasa de stock de capital humano y niveles más elevados de inversión en stock de capital físico tienden a conducir a niveles más altos de ingreso por persona y de recurso humano al mismo tiempo, lo cual es reflejado en el ingreso. Además, existe cierta relación entre las tasas de acumulación del capital humano y capital físico, por lo que es necesario considerar ambos, porque la exclusión de uno de ellos distorsiona las estimaciones de los coeficientes en los estudios empíricos. Por lo tanto, la correlación entre el crecimiento económico y capital humano en el modelo ampliado se entiende como: “dado un valor inicial del PBI per cápita, la tasa de crecimiento de un país está relacionado de manera positiva con el capital humano inicial” (Mendoza & Pérez, 2019).

A continuación, se desarrolla una síntesis del modelo teórico adaptado de Solow–Swan ampliado desarrollado por Sorensen y Whitta–Jacobsen (2005), la cual da entender la relación entre educación y crecimiento económico del modelo de Solow con capital humano.

El modelo es similar al modelo de Solow, con los mismos agentes económicos: un representante que maximiza y consumidores que maximizan las ganancias. En este modelo, también se puede considerar la participación del gobierno como posibilidad de ejercicio. Una función de producción con capital humano, donde los consumidores cada año tienen el poder de decidir una fracción de sus ingresos para acumular recurso humano, suponiendo que por cada unidad de producción se puede emplear en inversión de capital físico, capital humano o consumo. También, el capital humano presenta una propia tasa de alquiler porque el trabajador no se separa del capital humano, por lo que en el mercado de trabajo se comercializará ya no como “unidad de trabajo en bruto años-hombre, más bien años-hombre

dotado con un nivel de capital humano o educación”; de ahí el stock de capital humano total ( $H_t$ ), donde cada trabajador en el trabajo  $L_t$  con un capital humano ( $h_t$ ),  $h_t = \frac{H_t}{L_t}$  indivisible con el trabajador (en otras palabras, adicionar una mano de obra más se entiende como contratar una unidad adicional de trabajo equipado con ( $h_t$ )). Finalmente, el nuevo enfoque integra el recurso humano en el proceso de producción y la acumulación de educación por parte de los consumidores.

Sorensen y Whitta-Jacobsen (2005) proponen la siguiente relación de producción que involucra el factor de capital humano. Función de producción con capital humano: Se presenta que en el periodo “t”, las cantidades del capital físico ( $K_t$ ) y del capital humano ( $H_t$ ) están determinadas por la acumulación del pasado y la función de producción supuesta es la siguiente:

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\varphi (A_t L_t)^{1-\alpha-\varphi} \quad 0 < \alpha < 1, 0 < \varphi < 1, \alpha + \varphi < 1 \quad (1)$$

Donde:

- $A_t$  es la variable tecnológica y está dado por  $g$  una tasa constante de progreso tecnológico y  $g > -1$ , donde para el periodo "t" es  $A_t = A_0(1 + g)^t$ .
- La función de producción presenta rendimientos constantes en los tres factores de producción  $K_t, H_t, L_t$ . Y debería ser posible duplicar la producción duplicando los insumos de los factores; es decir, contratando  $2L_t$  de trabajadores en vez de  $L_t$ , lo que implica que el capital físico se duplica y el capital humano también, lo que deduce que hay rendimientos decrecientes para los insumos de capital reproducibles  $\alpha + \varphi < 1$ .

De acuerdo con el argumento de replicación, contratar una unidad de trabajo marginal más significa ahora una unidad dotada con la cantidad media de  $h_t$  de capital humano por trabajador. Una firma no puede aumentar el insumo de la mano de obra bruta  $L_t$ , sin aumentar proporcionalmente la del insumo del capital humano  $H_t = h_t L_t$ , cuando se calcula el producto marginal del trabajo; por lo tanto, debemos de considerar a  $h_t, (H_t)$  como algo dado.

Insertando  $H_t = h_t L_t$  en la Ecuación 1 se tiene la siguiente función de producción:

$$Y_t = K_t^\alpha h_t^\varphi A_t^{1-\alpha-\varphi} L_t^{1-\alpha} \quad (2)$$

Con base en el análisis del estado estacionario, ahora se puede encontrar las trayectorias del crecimiento de estado estacionario de las variables más interesantes, como  $k_t, h_t, y \gamma_t$ . Por ejemplo, para  $\gamma_t = \tilde{\gamma}_t A_t$  el estado estacionario es:

$$\gamma_t^* = A_t \left( \frac{s_k^{1-\varphi} s_H^\varphi}{n + g + \delta + ng} \right)^{\alpha/(1-\alpha-\varphi)} \left( \frac{s_K^\alpha s_H^{1-\alpha}}{n + g + \delta + ng} \right)^{\varphi/(1-\alpha-\varphi)} \quad (3)$$

Donde  $A$  crece según  $A_0(1+g)^t$ . Según el estado estacionario del modelo Solow con capital humano, la elasticidad ingreso per cápita del largo plazo respecto a la tasa de inversión  $s_K$  en capital físico es  $\alpha/(1 - \alpha - \varphi)$  y respecto a la tasa de inversión  $s_H$  en capital humano es  $\varphi/(1 - \alpha - \varphi)$  (Sorensen & Whitta, 2010).

Para el análisis empírico, primero se aplica logaritmos en ambos lados de la ecuación, donde  $ng = 0$ ; Se obtiene lo siguiente:

$$\ln \gamma_t^* = \ln A_t + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \varphi} [\ln s_K - \ln(n + g + \delta)] + \frac{\varphi}{1 - \alpha - \varphi} [\ln s_H - \ln(n + g + \delta)] \quad (4)$$

Finalmente, el modelo empírico presente da a conocer que a mayor inversión mayor producción, concluyendo que la producción no solo está condicionada por la inversión en activos físicos, sino también por la inversión en recursos humanos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODO

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico. Para completar dicho objetivo, se considera como ubicación geográfica de estudio el ámbito de la “Macro Región Sur del Perú (MRS)”. Si bien la MRS peruana no es considerada actualmente como un territorio político y administrativo del Perú, esta presenta y encarna una funcionalidad y dinamicidad espacial que está en constante movimiento e interacción con los elementos económicos, sociales y políticos.

La macro región sur del Perú presenta los siguientes aspectos demográficos y económicos. En cuanto a los aspectos demográficos, según el Censo Nacional de Vivienda y Población (CNVP) de 2005, la región macro sur del Perú cuenta con más de 4 millones y medio de habitantes, lo cual representa el 17.2 % de toda la población del Perú. Las regiones Puno, Cusco y Arequipa tienen mayor población, con un porcentaje de 27.7 %, 26 % y 25.3 %, respectivamente, abarcando el 80 % del total de la MRS. El 20 % restante de la población habita en 4 regiones: Apurímac, Madre de Dios, Moquegua y Tacna. En la siguiente Tabla 1, se observa más características del ámbito demográfico de estudio.

**Tabla 1.** Situación demográfica de la macro región sur del Perú

Departamentos	Superficie Km2	Población Total 2005	Participación población %	Densidad (Hab/km2)
Apurímac	20 895.79	405 759	1.38	19.42
Arequipa	63 345.39	1 382 730	4.71	21.83
Cusco	71 986.5	1 205 527	4.10	16.75
Madre de Dios	85 300.54	147 070	0.50	1.72
Moquegua	15 733.97	174 863	0.60	11.11
Puno	71 999.00	1 172 697	3.99	16.29
Tacna	16 075.89	329 332	1.12	20.49

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los aspectos económicos, en la Tabla 2 se muestra que, en la MRS, en los años 2012 y 2021, la región de Apurímac registró un crecimiento promedio anual del 13.5 %, superando a las demás regiones. Este crecimiento fue debido a la producción comercial minera, siendo su principal actividad económica con mayor representación, específicamente, del 58.2 %. Mientras tanto, en las regiones de Tacna, Arequipa, y Puno, en el mismo periodo, el valor agregado bruto creció en promedio 4.9 %, 3.6 % y 2.3 % anual, respectivamente. Por otra parte, las tasas de crecimiento anual promedio de las regiones de Moquegua y Cusco son 1 % inferiores a las regiones mencionadas anteriormente: 1,5 % y 1,6 %, respectivamente. Finalmente, la región de Madre de Dios presentó un valor negativo de -1.3 % respecto al crecimiento promedio anual del VAB entre 2012 y 2021.

La metodología aplicada en el presente trabajo de investigación es tipo de hipotético–deductivo con enfoque cuantitativo, con diseño metodológico de tipo no experimental–longitudinal, puesto que se utiliza la recolección de datos e información para verificar las hipótesis sobre posibles relaciones entre las variables por medio del análisis estadístico y econométrico.

En referencia a la población y muestra de estudio, el presente trabajo considera como población de estudio las 7 regiones del macro sur del Perú: Puno, Arequipa, Tacna, Cusco, Moquegua, Madre de Dios y Apurímac, durante el periodo comprendido entre el 2003–2021. Como muestra no probabilística, debido a que el trabajo de investigación considera a las 7 regiones de la macro región sur del Perú, se estudia un periodo de 19 años, desde el 2003 al 2021, totalizando 133 observaciones para cada variable analizada. Es decir; la muestra es igual a la población.

La información procedente para el análisis es de fuente secundaria, lo que ha facilitado la recopilación de información y datos durante el periodo de estudio del 2003 al 2021. Estos datos se han obtenido de diversas fuentes, que incluyen: a) Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), b) Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) transparencia económica, c) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y d) Estadística de Calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación.

**Tabla 2.** Valor agregado bruto 2012 - 2021 por departamento MRS (valores a precios constantes del 2007)

Región	Apurímac	Arequipa	Cusco	Madre de Dios	Moquegua	Puno	Tacna
Actividades	Crecimiento promedio anual 2012 - 2021						
Agricultura, ganadería Caza y Silvicultura	2.3	2.3	0.8	2.8	1.4	3.6	4.9
Pesca y Acuicultura	-10.1	-14.4	-10.8	-16.8	-4.4	10.6	10.5
Extracción del Petróleo, Gas y Minerales	49.6	4.8	1.4	-13.4	-0.2	-0.2	6.9
Manufactura	0.8	-0.2	0.3	0.5	1.6	-0.8	1.1
Electricidad, Gas y Agua	6.8	2.3	9.7	6.2	-0.8	4.9	2.7
Construcción	4.1	6.9	0.6	2.9	6.4	1.9	5.0
Comercio	1.9	3.2	2.1	2.0	3.0 por	2.1	2.5
Transporte, almacén, correo mensajería	1.5	1.8	1.8	0.4	0.7	2.1	1.3
Alojamiento y restaurantes	-1.4	0.0	-2.4	-3.0	0.0	-0.5	-0.1
Telecomunicaciones y otros	8.1	8.6	8.1	7.0	9.4	11.1	9.5
Administración pública y defensa	5.1	5.1	4.3	5.4	2.8	4.5	3.6
Otros servicios	4.4	3.9	3.0	3.9	4.1	3.3	3.3
Valor Agregado Bruto	13.5	3.6	1.6	-1.3	1.5	2.3	4.9

Fuente: Elaboración propia

En el presente trabajo, se utilizarán datos de tipo panel balanceado, conformado por 7 unidades transversales y 19 periodos temporales desde el 2003 al 2021. Esto es procesado en logaritmos por la facilidad de interpretación al momento de encontrar las elasticidades de las variables respecto a la variable dependiente.

A partir de lo anterior, se detallan las variables utilizadas para el presente trabajo (Tabla 3).

**Tabla 3.** Variables de estudio

Variable	Tipo de variable	Fuente de datos
Crecimiento Económico	Dependiente, cuantitativa	INEI
Gasto Público en Educación	Independiente, cuantitativa	ESCALE
Inversión Pública en Capital Físico	Independiente, cuantitativa	MEF
Inversión Privada en Capital Físico	Independiente, cuantitativa (variable de control)	INEI
Gasto Público en Educación Inicial y Primaria	Independiente, cuantitativa	ESCALE
Gasto Público en Educación Secundaria	Independiente, cuantitativa	ESCALE
Gasto Público en Educación Superior	Independiente, cuantitativa	ESCALE

Fuente: Elaboración propia

crecimiento económico en la MRS del Perú, se llega a utilizar la metodología econométrica de datos panel por la construcción y conformación de los datos recopilados y por la finalidad del estudio que es determinar la presencia de las relaciones económicas causa y efecto entre las variables. Para el proceso de análisis econométrico y el análisis de la relación entre las variables, se utilizará el paquete estadístico Stata 16.

### 2.1 Especificación del modelo general de datos panel

El modelo general se expresa como un modelo de regresión lineal clásico y es una extensión del mismo y se representa como:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \beta_3 x_{3it} + \dots + \beta_k x_{kit} + U_{it} \quad \dots(a) \quad (5)$$

Siendo :  $i = 1, \dots, n; t = 1, \dots, t$

Donde:  $x_{1it}, x_{2it}, x_{3it}, \dots, x_{kit}$  es el vector con  $k \times 1$  formado por los datos de los  $k$  regresores de las observaciones de corte transversal (individuos)  $i$  en un espacio temporal  $t$  (periodo de tiempo),  $\alpha$  es el vector que interseca y puede tener  $1 + n + t$  parámetros,  $\beta$  vector de  $k$  de parámetros, y  $u_{it}$  es el valor de perturbación estocástica completamente aleatorio; también considera el termino constante del modelo una ordenada en el origen, que significa los efectos de todas las variables no incluidas en el modelo. Por lo tanto, el modelo tiene como muestra total  $n \times t$ .

Los modelos de datos panel son comúnmente utilizados en estos tipos de análisis. El presente modelo que se da a conocer es un ejemplo de los modelos a estimar, donde la estructura del modelo será la siguiente:

$$\ln(PBI\_per) = \beta_0 + \beta_1(\ln Gasto_{PubEdu_{it}}) + \beta_2(\ln invPr_{CapitalFisico_{it}}) + \epsilon_{it} \quad (6)$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7(\text{regiones})$   
 $t = 2003, \dots, \dots, 2021(\text{periodo})$

Donde:  $\ln(PBI\_per)$  = Crecimiento económico de la región en el periodo  $t$ .

$\ln(Gasto_{Edu_{Pub}})_{it}$  = Logaritmo del gasto público en educación por región en el periodo  $t$ .

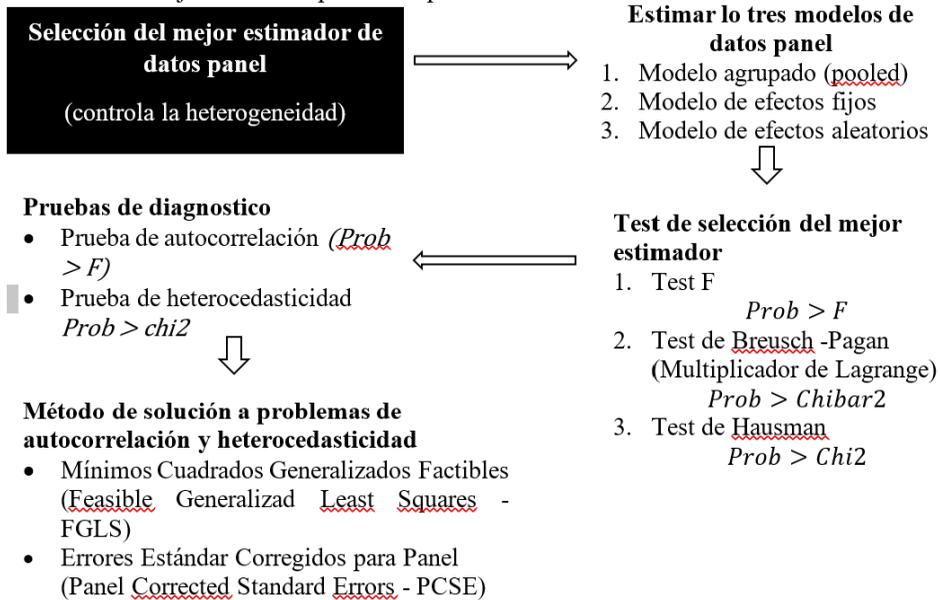
$\ln(invPr_{CapitalFisico})_{it}$  = Logaritmo de la inversión privada en capital físico por región en el periodo  $t$ .

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$  = Intercepto y parámetros de las variables independientes  $\epsilon_{it}$  = Error o perturbación estocástica.

Para determinar los resultados finales, se tiene que tener en cuenta que se llevará a cabo un proceso de elección del mejor estimador. El modelo de datos panel presenta diferentes modelos como el modelo agrupado, el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios. Para ello, se tienen que aplicar diferentes test de selección y pruebas de diagnóstico para elegir el modelo de panel más adecuado que mejor explica la relación entre las variables de análisis, para lo cual se siguió el siguiente proceso de selección.

Para el presente trabajo de investigación, se llevó a cabo este proceso de selección para determinar el mejor estimador que muestre el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico.

Figure 1. Selección del mejor estimador para datos panel

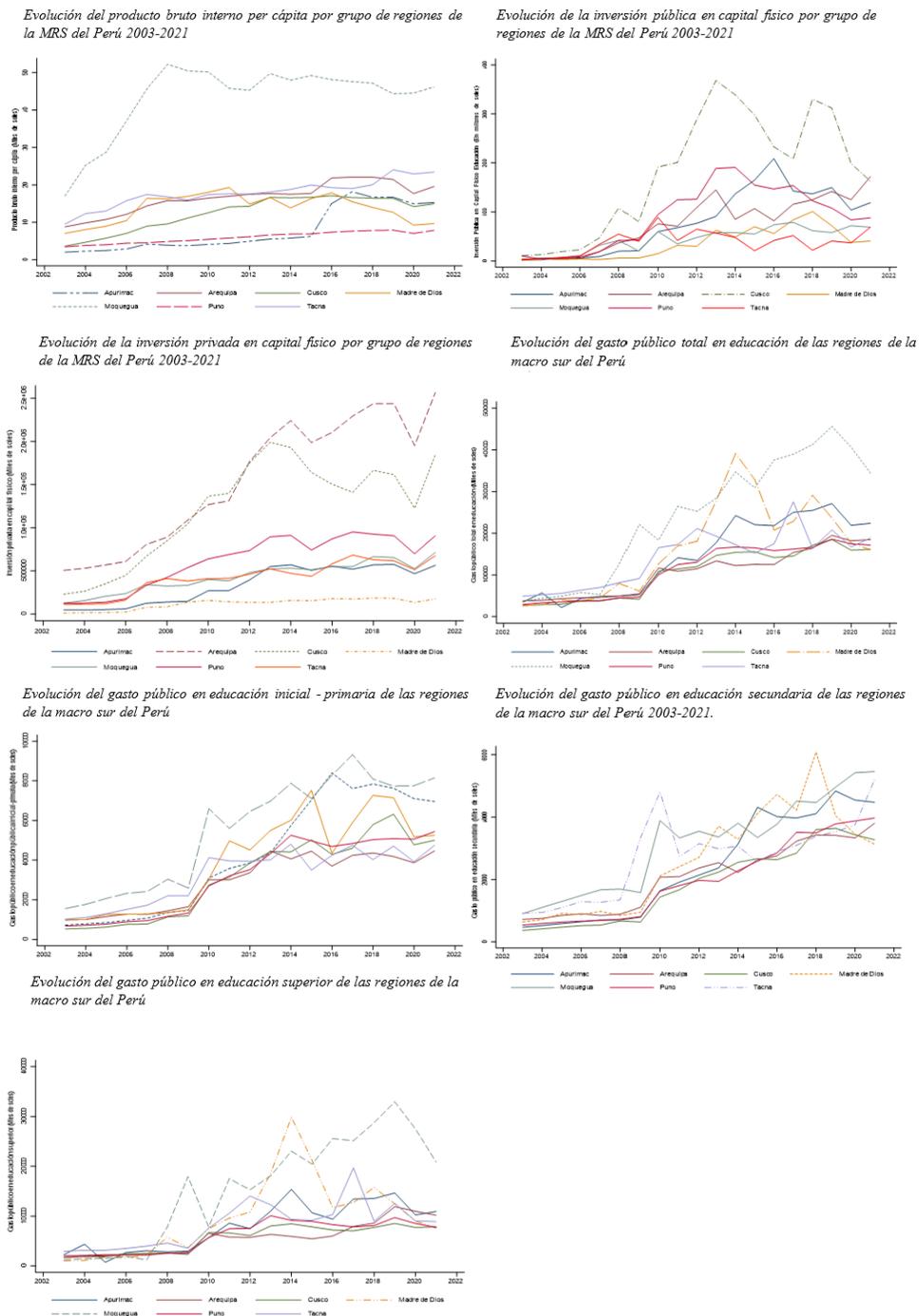


Source: own elaboration.

### 3. RESULTADOS

Para aceptar o refutar el correspondiente objetivo de investigación, en primer lugar, se ha realizado un análisis gráfico de cada una de las variables incluidas en el estudio para determinar su comportamiento durante el periodo 2003 al 2021, con la finalidad de conocer su tendencia o comportamiento. En la Figura 2, se observa la tendencia de las diferentes variables por grupo de regiones a nivel de macro región sur del Perú entre el año 2003 al 2021. A nivel general, se observa que todas las variables presentan una tendencia creciente positiva en la región sur del Perú. Por ejemplo, el PBI per cápita por grupo de regiones presentó una clara tendencia positiva creciente. El promedio anual del producto bruto interno per cápita de la MRS del Perú fue de S/ 16,840 por persona entre dichos años. Para el caso de la inversión pública en capital físico en educación por grupo de regiones, también se observa una tendencia positiva creciente en todas las regiones que conforman el sur del Perú. Además, el promedio anual de la inversión pública en capital físico en educación fue S/ 78 millones, donde la región de Cusco en el año 2013 presentó el punto más alto en cuanto a la inversión pública.

Figure 2. Evolución de cada una de las variables de estudios durante el periodo 2003–2021



Source: own elaboration.

En cuanto al capital físico en educación, fue de S/ 368 millones; mientras tanto, la región de Madre de Dios presento en el año 2005 el punto más bajo. En cuanto a la inversión privada en capital físico, se puede observar que durante el periodo de tiempo de análisis hay una clara tendencia

positivamente creciente, con un promedio anual de inversión privada en capital físico de alrededor S/ 670,744. También, en la Figura 2, se muestra el gasto público total en educación y por niveles educativos, que incluye inicial-primaria, secundaria y superior, donde se observa una clara tendencia creciente en cuanto al gasto en educación por alumno en términos reales para el caso, como por grupo de regiones y a nivel de región sur del Perú, lo que indica que el gobierno ha ido incrementando su gasto en educación, lo cual es un aspecto positivo para la economía a nivel regional como nacional.

### 3.1 Estadísticos descriptivos

Desde el punto de vista estadístico, a nivel general, en la Tabla 4 se observan datos concretamente balanceados, los cuales están conformados por 7 observaciones transversales conformados por las regiones de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Cusco, Madre de Dios y Apurímac, con 19 observaciones anuales entre los años 2003 al 2021. En cuanto a las características descriptivas, el promedio de gasto en educación a nivel de la macro región sur fue de 16 mil soles por alumno entre los componentes educativos inicial-primaria, secundaria y superior, que conforman el gasto público en educación. Asimismo, cabe destacar que la inversión privada en capital físico fue en promedio de S/ 670 743.8, mientras tanto la inversión pública en capital físico en educación en promedio fue de S/ 78.30 millones en la macro región sur del Perú. Además, por componente educativo a nivel general, se observa que el gasto público promedio en educación inicial-primaria, secundaria y superior fue de S/ 3 760, S/ 2 412 y S/ 8 399 por alumno, respectivamente.

**Tabla 4.** Estadísticos descriptivos de las variables

Variable	Obs.	Min	Max	Media	Desv. Estándar
$PBI_{per}$	133	2033	52187	168435	1263218
$InvPI_{CapitalFísico}$	133	2	368	78.30	77.87
$InvPr_{CapitalFísico}$	133	10 756	2 565 634	67 0743.8	617 468.8
$Gasto_{PubEdu}$	133	2 211	45 612	14 572.44	9 806.22
$Gasto_{EduIP}$	133	537	9 321	3 760.68	2292.93
$Gasto_{EduSE}$	133	368	6 084	2 412.44	1 422.53
$Gasto_{EduSUP}$	133	771	32 923	8 399.28	6617.55

Fuente: Elaboración propia

Para continuar con la estimación de los modelos de datos panel para cada objetivo, se comprobó y determinó el mejor método de estimación entre mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y el de panel de datos, mediante la prueba de Breusch-Pagan (multiplicador de Lagrange), la cual fue ejecutada para todos los modelos econométricos planteados. Con ello, se logró determinar los resultados siguientes:

**Tabla 5.** Elección entre mínimos cuadrados ordinarios o modelo de datos panel.

	Objetivo Gen- eral	Objetivo específico 1	Objetivo específico 2	Objetivo específico 3	Objetivo Específico 4
Prueba Breusch and Pagan (ML)( $Prob > \chi^2_{(2)}$ )	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

Nota. \* Nivel de significancia al 1 %

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de la Tabla 4, se observa que los valores del p-value obtenidos de la prueba de ML de Breusch-Pagan son altamente significativos y menores de  $< 0.05$ , indicando que se rechaza la  $H_0$  y se admite la alterna, resultando que hay existencia de heterogeneidad no observada, lo que confirma que debe utilizarse el método de estimación por datos panel en vez del MCO por ser más eficiente para el presente estudio de datos.

### 3.2 Estimación de modelos

A continuación, se desarrollan las estimaciones econométricas para determinar si el gasto público en educación tiene impacto sobre el crecimiento económico para el caso de la macro región sur del Perú. Cabe mencionar que se estimaron cinco modelos econométricos diferentes, los cuales son:

- **Modelo 1: Objetivo general**

$$\ln PBI_{per_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \ln Gasto_{PubEdu_{it}} + \beta_2 \ln invPr_{CapitalFisico_{it}} + \epsilon_{it}$$

- **Modelo 2: Objetivo específico 1**

$$\ln PBI_{per_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \ln invPl_{CapitalFisico_{it}} + \beta_2 \ln invPr_{CapitalFisico_{it}} + \epsilon_{it}$$

- **Modelo 3: Objetivo específico 2**

$$\ln PBI_{per_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \ln Gasto_{EduIP_{it}} + \beta_2 \ln invPr_{CapitalFisico_{it}} + \epsilon_{it}$$

- **Modelo 4: Objetivo específico 3**

$$\ln PBI_{per_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \ln Gasto_{EduSE_{it}} + \beta_2 \ln invPr_{CapitalFisico_{it}} + \epsilon_{it}$$

- **Modelo 5: Objetivo específico 4**

$$\ln PBI_{per_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \ln Gasto_{EduSUP_{it}} + \beta_2 \ln invPr_{CapitalFisico_{it}} + \epsilon_{it}$$

Para cada modelo econométrico, se considera realizar el proceso de selección del mejor estimador. Para ello, se estimarán tres modelos, que incluye el modelo agrupado, modelo de efectos fijos y modelo de efectos aleatorios. Con base en los resultados de cada uno, se aplicará, en primer lugar, el test F que permite hacer una selección del mejor estimador entre efectos fijos y el modelo agrupado; en segundo lugar, se considera realizar el test de Breush-Pagan mediante el estadístico del multiplicador de Lagrange que permite elegir entre efectos aleatorios y modelo agrupado. Finalmente, se realiza el test o prueba de Huasman con los dos estimadores seleccionados en las dos anteriores pruebas; se selecciona el mejor estimador entre ambos modelos y se opta por uno de ellos como modelo de análisis. Cabe mencionar que este proceso se realizó para cada ecuación planteada anteriormente.

En la Tabla 6, se muestran los resultados econométricos de los modelos seleccionados para cada ecuación u objetivo planteado. con base en los resultados obtenidos en cuanto al modelo 1: objetivo general, de todo el proceso de selección, el mejor estimador fue el modelo de efectos fijos, donde se puede observar que el gasto público total en educación se relaciona positivamente con el crecimiento económico y es estadísticamente significativo. Respecto al segundo modelo, con los hallazgos obtenidos se pudo identificar que la inversión pública en cápita físico tiene relación directamente proporcional con el crecimiento económico; sin embargo, el resultado es no significativo, lo que, con base en anteriores estudios, se debería a la baja calidad de las inversiones, mal manejo del gasto, corrupción, entre otros. Finalmente, respecto al análisis del gasto educativo por niveles educativos inicial-primaria, secundaria y universitario, se observa que la relación con el crecimiento económico es positivo y estadísticamente significativo al 5 %, como se observa en la Tabla 6. No obstante, el gasto público en educación superior presenta una relación contraria a lo esperado.

Posterior a los modelos seleccionados, es importante evaluar y aplicar a cada modelo las pruebas de diagnóstico, que incluyen la prueba de autocorrelación y la prueba de heteroscedasticidad.

Todos los modelos estimados econométricamente que se muestran en la Tabla 6, fueron analizados uno a uno por las pruebas de diagnósticos para determinar si los modelos seleccionados presentan estos problemas o violaciones a los supuestos del modelo. Para ello, en primer lugar, para cada modelo, se aplicó la prueba de Wooldridge para detectar la presencia de autocorrelación de primer orden en el conjunto de datos panel. Con base en los resultados obtenidos, se pudo observar que las probabilidades del valor F de la prueba son bajos y son significativos al nivel aceptado del 5 %, lo cual rechaza la hipótesis nula y concluye que todos los modelos estimados o seleccionados presentan autocorrelación de primer orden. En segundo lugar, se procedió a ejecutar la prueba de heterocedasticidad para determinar dicha violación. Se procedió a ejecutar la prueba del test modificado de Wald. En cuanto a todos los resultados obtenidos de la prueba para cada modelo seleccionado, se encontró que los valores de probabilidad del test son significativos al nivel convencional del 5 %, rechazando la hipótesis nula e

Tabla 6. Modelos de selección para cada modelo u objetivo

Variables	Modelos seleccionados				
	Parámetros estimados				
	Modelo 1 Efec- tos Fijos	Modelo 2 Efec- tos Aleatorios	Modelo 3 Efec- tos Aleatorios	Modelo 4 Efec- tos Fijos	Modelo 5 Efec- tos Fijos
<i>Constant</i>	3.8530* (0.000)	3.8833* (0.000)	4.5238* (0.000)	4.2878* (0.000)	3.6901 (0.000)
<i>lnGasto<sub>pub,edu</sub></i>	0.05922 (0.348)				
<i>lninvPr<sub>CapitalFísico</sub></i>		0.0523 (0.205)			
<i>lnGasto<sub>edu,IP</sub></i>			0.1982* (0.002)		
<i>lnGasto<sub>pub,SE</sub></i>				0.1643* (0.009)	
<i>lnGasto<sub>edu,SUP</sub></i>					-0.0080 (0.864)
<i>lninvPr<sub>CapitalFísico</sub></i>	0.3915* (0.000)	0.3610* (0.000)	0.2599* (0.000)	0.3045* (0.000)	0.4522* (0.000)
<i>R - sq(within)</i>	0.6648	0.6662	0.6789	0.6807	0.6625
<i>R - sq(between)</i>	0.0107	0.0012	0.0508	0.0335	0.0044
<i>R - sq(overall)</i>	0.1370	0.1076	0.2247	0.1987	0.1050
<i>Wald - (chi - sq)</i>		242.28	253.05		
<i>Prob &gt; chi2</i>		(0.000)	(0.000)		
<i>F - conjunta</i>	122.97			132.16	121.69
<i>Prob &gt; F</i>	(0.0000)			(0.0000)	(0.0000)
<i>Numberofobs</i>	133	133	133	133	133
<i>Numberofgroups</i>	7	7	7	7	7

Nota. Nivel de significancia: \* $\rho < 0.01$  \*\*  $\rho < 0.05$  \*\*\*  $\rho < 0.1$

Fuente: Elaboración propia

identificando heterocedasticidad en cada uno de los modelos seleccionados. Por lo tanto, se deben tomar medidas para corregir estos dos problemas identificados.

Tras haber realizado las pruebas de diagnóstico a los modelos, se identificaron violaciones a cada modelo de regresión seleccionado. Para remediar ambos problemas identificados, se propone la implementación de un modelo ajustado que incorpora las correcciones de manera conjunta. Según Márquez y Aparicio (2005), se prosigue a corregirlos mediante el modelo de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS), un estimador que resuelve los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad de forma conjunta.

A continuación, como se observa en la Tabla 7, se presentan los resultados obtenidos de los parámetros estimados de cada uno de los modelos seleccionados que presenta problemas de autocorrelación y heterocedasticidad, los cuales están corregidos mediante el estimador o modelo FGLS.

Los resultados obtenidos llegan a mostrar lo siguiente:

- En cuanto al primer modelo u objetivo general, se pudo observar que el gasto público total en educación presenta un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico. El valor de elasticidad obtenido de 0.12 nos da a conocer que si el gobierno empieza a gastar un 1 % más en educación el crecimiento económico aumentara en 0.12 % para el caso de la macro región sur del Perú, considerando las demás variables *ceteris paribus*.
- Para el caso de la variable de la inversión en capital físico, se obtiene como resultado que el impacto que genera la siguiente variable es directamente proporcional con el crecimiento económico, donde un aumento de 1 % en la inversión por parte del estado en capital físico genera un crecimiento económico de 0.04 %. No obstante, cabe mencionar que este resultado no es consistente; es decir, no es significativo. Según anteriores investigaciones, esto se debería a la ineficiencia de la inversión, corrupción en el gobierno, mal manejo del gasto, entre otros aspectos.

Tabla 7. Modelos corregidos mediante FGLS

Variables	FLGS				
	Parámetros estimados				
	Modelo 1 Ob- jetivo general	Modelo 2 Ob- jetivo especí- fico 1	Modelo 3 Ob- jetivo especí- fico 2	Modelo 4 Ob- jetivo especí- fico 3	Modelo 5 Ob- jetivo especí- fico 4
<i>Constant</i>	5.1392* (0.000)	5.3913* (0.000)	5.1957* (0.000)	5.1665* (0.000)	5.4509* (0.000)
<i>lnGasto<sub>Pub</sub><sub>edu</sub></i>	0.1261* (0.006)				
<i>lnInvPr<sub>CapitalFísico</sub></i>		0.0400 (0.111)			
<i>lnGasto<sub>eduUP</sub></i>			0.1318* (0.006)		
<i>lnGasto<sub>PubSE</sub></i>				0.1353* (0.003)	
<i>lnGasto<sub>eduSUP</sub></i>					0.0691** (0.048)
<i>lnInvPr<sub>CapitalFísico</sub></i>	0.2371* (0.000)	0.2513* (0.000)	0.2399* (0.000)	0.2441* (0.000)	0.2566* (0.000)
<i>Numerojobs</i>	133	133	133	133	133
<i>Numerofgroups</i>	7	7	7	7	7
<i>Wald(chi2)</i>	67.44	64.76	69.49	71.81	62.32
<i>Prob &gt; chi2</i>	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.00)

Nota. Nivel de significancia: \*  $\rho < 0.01$  \*\*  $\rho < 0.05$  \*\*\*  $\rho < 0.1$

Fuente: Elaboración propia

- Por otro lado, en cuanto a los resultados obtenidos de las estimaciones econométricas por niveles educativos del gasto en educación sobre el crecimiento económico, se tiene que el impacto del gasto público educativo del nivel inicial-primaria, secundario y superior es directamente proporcional y estadísticamente significativo, con un efecto sobre el crecimiento económico de 0.13 %, 0.14 % y 0.069 %, respectivamente, cuando las variables gasto en educación aumentan en 1 %.
- Respecto a la significancia individual de cada una de las variables, se puede observar que presentan una significancia individual del 5 % en las variables del gasto público total en educación, gasto público en educación inicial-primaria, gasto público en educación secundaria y gasto público en educación superior; mientras tanto, la variable inversión pública en capital físico no es estadísticamente significativa a ningún nivel de significancia.
- Finalmente, la significancia global o conjunta de cada uno de los modelos corregidos es altamente significativo al 1 %.

#### 4. DISCUSIÓN

A la luz de los resultados, se concluye que existe un impacto positivo y significativo de 0.12 % del gasto público total en educación sobre el crecimiento económico en la región sur del Perú, lo que implica que, si el gobierno gasta en educación 1 % más, esto generara un incremento en el crecimiento económico de 0.12 %. De forma similar, Baquerizo y Alcántara (2019) y Mendoza y Pérez (2019), aplicando ambos el método Panel EGLS (Cros-section Sur), concluyen que el gasto público en educación contribuye en 0.14 % y 4.26 %, respectivamente, en el crecimiento económico en la región central del Perú. De igual manera, ello es concordante con lo encontrado por Zegarra (2018) que, mediante el modelo econométrico multivariado estimado por MCO, encuentra una relación directamente proporcional de 0.36 % con el crecimiento económico en la región Junín. Por otro lado, Alvarado et al., (2019), utilizando un modelo de MCO, identifica una relación positiva y estadísticamente significativa donde la elasticidad entre ambas variables es 0.34 % para el caso de Ecuador. Además, Aycardi (2016), haciendo uso del modelo de efectos fijos de panel de datos, encuentra que el gasto total en educación posee

un impacto positivo y significativo sobre el crecimiento económico, indicando que un aumento del 1 % en el gasto total produce un aumento de 2.4 % en el PBI per cápita. Ello coincide con Forero (2020) que utiliza un panel dinámico del método generalizado de momentos GMM (Arellano-Bond dynamic panel-data estimation) para concluir que mientras más alto sea el gasto público en educación, el crecimiento económico aumentará. También coincide con Ordoñez et al., (2018), donde se emplea un modelo econométrico MCO encontrando un efecto positivo y significativo de 1 %, incrementando el crecimiento económico en 0.72 %. Finalmente, con estos resultados se puede afirmar que mientras más gaste el gobierno en educación, se contribuirá favorablemente en el crecimiento económico de una región o país. Por lo tanto, si un país o región quiere incrementar su crecimiento económico, es una condición necesaria, pero no suficiente, que se invierta en la formación de su fuerza de trabajo “educación” (Terrones y Calderón, 1990).

Sin embargo, se discrepa con lo establecido por Vega (2017 y 2019), quien utilizando la prueba de causalidad en el sentido de Granger encuentra un efecto negativo entre el gasto público en educación y el crecimiento económico. Indica que la teoría de capital humano no es universal, lo que se debería a la mala gestión del gasto por el gobierno. De manera similar, Lugo (2012) utiliza un modelo de MCO y concluye que la intervención del estado no se traduce en un incremento de los niveles de desarrollo económico.

Por su parte, en cuanto al efecto de la inversión en capital físico sobre el crecimiento económico, los resultados encontrados del estudio muestran que la inversión en capital físico influye positivamente en el crecimiento económico en 0.040 %, cuando esta variable aumenta en un 1 %. En comparación, Mendoza y Pérez (2019), aplicando el método Panel EGLS (Cross-section Sur), concluyen que un aumento del 10 % en la inversión privada genera un incremento de 0.95 % en el crecimiento económico en la región central del Perú. De igual manera, Alcántara y Baquerizo (2019), aplicando también el método Panel EGLS (Cross-section Sur), encuentran que un incremento del 10 % en la inversión privada contribuye en un aumento del 1.67 % en el crecimiento económico. Con estos resultados se afirma la importancia de la inversión privada en una región o país. En contraste, Zegarra (2018), utilizando un modelo econométrico multivariado estimado mediante MCO, encuentra que la inversión pública en capital físico influye de manera positiva y significativa sobre el crecimiento económico de la región Junín.

Mientras tanto, para el caso del efecto del gasto público en educación inicial-primaria sobre el crecimiento económico, se evidencia una relación positiva y significativa entre el crecimiento económico y el gasto público en educación inicial-primaria, que ante un aumento de 1 % en el gasto en educación inicial-primaria genera un incremento de 0.13 % en el crecimiento económico en la macro región sur del Perú. Similarmente, Mendoza y Pérez (2019), haciendo uso del método Panel EGLS (Cross-section Sur), encuentra que el gasto público en educación inicial-primaria genera un efecto de 3.37 % sobre el crecimiento económico, si el gasto en educación inicial-primaria aumenta en 10 % en el caso de la región central del Perú. En contraste, Aycardi (2016), haciendo uso del modelo de efectos fijos de panel de datos en su trabajo para la región Latinoamericana, discrepa con los resultados encontrados, donde identifica un efecto negativo con el crecimiento económico, indicando que es debido a la escasez de datos.

En relación al impacto del gasto público en educación secundaria sobre el crecimiento económico, los resultados evidencian que ante un aumento del 1 % del gasto de gobierno en el nivel secundario, el crecimiento económico en la región sur de Perú aumentará en 0.14 %, un punto superior al del nivel inicial-primaria. Comparando con Mendoza y Pérez (2019), quienes realizan su investigación para la región central del Perú, encuentran que el gasto público realizado en el nivel secundario genera un incremento de 3.13 % en el crecimiento económico, si el gobierno aumenta su gasto en 10 %, indicando que el avance en la educación potencia el incremento de la habilidad productiva de una persona, amplifica su capacidad de aprender y acceder a información. De igual manera, Aycardi (2016), en su análisis del efecto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en América Latina entre 1998 y 2012, encuentra que el único gasto que resulta significativo y con impacto positivo es el del nivel

secundario, donde se reafirma que los resultados encontrados resaltan la necesidad de invertir y fortalecer los niveles básicos de educación. Con estos antecedentes y hallazgos, podemos inferir que el gasto en los niveles educativos es fundamental para aumentar la productividad del individuo y proporcionar a las personas las habilidades necesarias para innovar y adaptarse a nuevas tecnologías, lo que puede impulsar el crecimiento económico en el largo plazo. En resumen, aunque existe correlación positiva entre el gasto en educación secundaria y el crecimiento económico, se necesitan más investigaciones para entender completamente esta relación y como se puede maximizar el impacto del gasto en educación secundaria en el crecimiento económico.

Finalmente, en cuanto al efecto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico, los resultados obtenidos muestran que un aumento del 1 % del gasto en el nivel superior, genera un incremento del 0.069 % en el crecimiento económico. Comparando con lo encontrado por Alcántara y Barreto (2018) que emplean modelos de data panel, encuentran que por cada 1 % de gasto que se invierta en educación superior universitaria, el producto interno bruto aumenta en 0.85 %, mientras que por cada 1 % de gasto invertido en educación no universitario el PBI aumenta en 0.19 % en el Perú. Con ello, afirman la relación positiva entre el crecimiento económico y el gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico. Asimismo, Mendoza y Pérez (2019), mediante el uso del método Panel EGLS (Cross-section Sur) en su investigación para la región central del Perú, encuentran que un aumento del 10 % en el gasto en educación superior por parte del gobierno genera un incremento en el crecimiento económico de 1.84 % gracias al gasto que se realiza en este nivel educativo. Finalmente, Gonzales y Fabian (2022), utilizando un modelo econométrico multivariado vectores auto-regresivos (VAR) y el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), llegan a concluir que el gasto público en educación superior universitaria influye positivamente en el crecimiento económico y es estadísticamente significativo para el caso de la provincia del Callao. Con estos resultados, se afirma que el gasto realizado por el gobierno en el nivel educativo superior sí contribuye de una manera favorable en la explicación del crecimiento económico.

En resumen, estos estudios respaldan la noción de que el gasto público en educación es una inversión estratégica que presenta un impacto positivo en el crecimiento económico. Por lo tanto, es importante fortalecer la formación del capital humano en todas sus etapas o procesos educativos para generar la capacidad de que el capital humano de una nación pueda competir y prosperar en un entorno global en constante evolución. La educación no solo aumenta la productividad laboral, sino que también promueve la innovación, la adaptabilidad y la igualdad de oportunidades, creando una base sólida para un crecimiento económico sostenible y equitativo.

## 5. CONCLUSIONES

En relación al objetivo principal de la investigación, se ha logrado establecer de manera concluyente una relación positiva y significativa entre el gasto público en educación y el crecimiento económico en la macro región sur del Perú durante el periodo 2003–2021. La elasticidad obtenida de 0.12, según el análisis econométrico, refuerza contundentemente la noción del impacto positivo del gasto público en educación sobre el crecimiento económico. Este resultado no solo tiene relevancia académica, sino que posee implicaciones directas para la toma de decisiones en políticas públicas gubernamentales, enfatizando la necesidad apremiante de fortalecer el gasto en educación como un motor esencial para el progreso y crecimiento económico a nivel regional o nacional.

En cuanto al efecto o impacto del gasto público por niveles educativos inicial-primaria, secundaria y superior, se concluye que el gasto por niveles de educación provoca un efecto positivo neto sobre el crecimiento económico, lo que indica que por cada aumento o incremento de 1 % en el gasto público en educación en el nivel inicial-primaria, secundaria y superior, el crecimiento económico aumentará en 0.13, 0.14 y 0.069 %, respectivamente. Estos resultados no solo aportan al cuerpo de conocimientos existente, sino que establecen una base sólida para la creación de políticas públicas orientadas a fortalecer el gasto en los niveles educativos, con base en el impacto que cada uno presenta en el crecimiento económico como una estrategia efectiva para impulsar el crecimiento económico sostenible y mejorar

la calidad de vida de la población.

En conclusión, la investigación subraya y resalta que el gasto público en educación presenta un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico. A medida que el gobierno invierte más en el sector educativo, su influencia en el progreso económico aumenta, contribuyendo a la competitividad y prosperidad de la nación. También, se destaca la importancia de invertir en educación desde los primeros niveles educativos hasta la educación superior, dado su efecto positivo en el crecimiento económico al enriquecer el capital humano. Es decir, las naciones que priorizan y refuerzan esta inversión están mejor equipadas para afrontar los desafíos futuros, construyendo un camino hacia un futuro más prometedor.

## **6. AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi profunda gratitud:

A la Universidad Nacional del Altiplano, por permitirme realizar los estudios en la Facultad de Ingeniería Económica, en cuyas aulas me formé profesionalmente.

A la plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Económica, en especial al Dr. Arpi Mayta, Roberto, M.Sc. Collantes Menis, Nestor, M.Sc. Parillo Mamani, William Gilmer y Robles Cutipa, Leny Valodia, por su apoyo en este trabajo de investigación.

A mi familia, en especial a mis padres y a mi hermano, por cada palabra de aliento y apoyo constante en el proceso de mi estudio y en todo el proceso de este trabajo de investigación.

A mis amigos(as) por su compañía y los grandes momentos compartidos.

## Referencias

- Abanto, M. (2021) *Influencia de la Inversión Pública en el Crecimiento Económico de la Macro Región Norte del Perú, 2007 – 2018*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/28399>
- Acuña, J., Gálvez, P., & Obando, E. (2021) *Gasto Público en Educación y su Impacto en el Trabajo Infantil en Cajamarca y Huancavelica*. *Quipukamayoc*, 29(61), 47–56. <https://doi.org/10.15381/quipu.v29i61.20530>
- Aguirre, X. (2020) *La Inversión Pública en Educación Superior y su Influencia en el Crecimiento Económico en el Ecuador periodo 2007-2017*. [Trabajo de titulación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15393>
- Alvarado, R., Gordillo, S., & Requelme, F. (2019) *Impacto de la educación en el crecimiento económico en Ecuador, periodo 2000–2017*. *Revista Económica*, 6(1), 28–36. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/788>
- Aycardi, G. (2016) *Análisis del Efecto del Gasto Público en Educación Sobre el Crecimiento Económico en América Latina*. [Tesis de licenciatura, Universidad del Norte]. <http://hdl.handle.net/10584/11093>
- Baquerizo, F., & Alcántara, L. (2019) *Influencia del gasto en educación en el crecimiento económico de la región central del país: 2001-2016*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/5146>
- Bravo, M., Faura, S. O., Loayza, A. L., Segovia, V. A., & Ugarte, B. M. (2021) *Determinantes del Gasto de Gobierno*. [Trabajo final de curso]. Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/13616>
- Cardona, M., Montes, I., Vásquez, J., Villegas, M., & Brito, T. (2007) *Capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral*. (Cuadernos de Investigación 56-042007) Universidad EAFIT . <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1287>
- Coello, D., & Pérez, R. (2005) *Impacto del gasto educativo en el crecimiento económico en países de América Latina*. *Cuadernos Latinoamericanos*, 16(27), 46–67. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cuadernos/article/download/15506/15480/>
- Forero, E. A. (2020) *Incidencia del gasto público en educación sobre el crecimiento económico de los países de América Latina 1990–2017*. [Tesis de maestría, Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/32495>
- Gómez, F., & Zárate, M. (2011) *Gasto público en educación frente al comportamiento de los principales agregados económicos en Latinoamérica*. *Revista Finanzas y Política Económica*, 3(1), 27–38. <https://revfinypolecon.ucatolica.edu.co/article/view/524>
- Guarnizo, S. (2018) *Relación entre capital humano y crecimiento económico de Colombia*. *Revista Económica*, 4(1), 19–31. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/505>
- Mankiw, G. N., Romer, D., & Weil, D. N. (1992) *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Márquez, J., & Aparicio, J. (2005, October) *Diagnóstico y especificación de modelos panel en Stata*. <https://studylib.es/doc/151343/diagnostico-y-especificacion-de-modelos-panel-en-stata>
- Mendoza, L., & Perez, S. (2019) *Influencia del Gasto en Educación Pública en el Crecimiento Económico de la Región Central del País: 2001-2018*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1701>

- Morales, A., Fortes, I., & Guarnido, A. (2011) *El gasto Público en Educación en los Países de la OCDE: condicionantes económicos e institucionales*. EXtoikos, 4, 37–45. <http://www.extoikos.es/n4/pdf/7.pdf>
- Odior, E. (2011) *Government Spending on Education, Economic Growth and Long Waves in a CGE Micro-Simulation Analysis: Analysis: The Case of Nigeria*. British Journal of Economics, Finance and Management Sciences, 1(2), 74–87. [http://www.ajournal.co.uk/EFArticles1\(2\).htm](http://www.ajournal.co.uk/EFArticles1(2).htm)
- Ordoñez, A., Martínez, C., Zuniga, P., & Ordoñez, V. (2018) *Educación Y Crecimiento Económico: Análisis E Implicancias*. Economía y Administración (E&A), 9(1). <https://doi.org/10.5377/eya.v9i1.6654>
- Pereyra, L. (2002) *Una medida de la eficiencia del gasto público en educación: análisis FDH para América Latina*. Revista de Estudios Economicos, 8, 237–249. <https://econpapers.repec.org/article/rbpesteco/ree-08-09.htm>
- Pérez, F., & Cucarella, V. (2016) *Gasto público en educación. Situación y perspectivas*. Papeles de economía española, 147, 212–230. [https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS\\_PEE/147art12.pdf](https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PEE/147art12.pdf)
- Riomaña, O. (2011) *Gasto público en educación: ¿efecto Crowding-in o efecto señalización sobre los niveles educativos y perfiles salariales de los individuos? análisis para Colombia: año 2008*. Sociedad y Economía, 20, 9–36. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i20.4056.pdf>
- Sorensen, P., & Whitta-Jacobsen, H. (2005) *Introducción a la Macroeconomía Avanzada Crecimiento y Ciclos Económicos*. McGraw-Hill Education.
- Sorensen, P., & Whitta, H. (2010) *Introducing Advanced Macroeconomics: Growth and Business Cycles (2nd ed)*. McGraw-Hill Education.
- Vega, F. (2017) *El impacto del gasto en educación en el crecimiento económico: un análisis para México en el Periodo 1990-2014*. Tiempo Económico, 12(37), 33–48. <https://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2019/07/37te2.pdf>
- Vega, F. (2019) *El efecto de la educación en el crecimiento económico: el caso de México en el periodo 1996-2016*. Denarius, 2019(37), 129–151. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2019n37/vega>
- Zegarra, M. (2018) *Influencia de la inversión pública sobre el crecimiento económico de la región Junín, periodo 2001-2015*. [Tesis de licenciatura, Universidad Continental]. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/5018>