



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**IMPACTO DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN SOBRE EL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA REGIÓN MACRO SUR  
DEL PERÚ, DURANTE EL PERIODO 2003 – 2021**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. NÉLIDA PAREDES MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



NOMBRE DEL TRABAJO

**Impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en el sur del Perú**

AUTOR

**Nelida Paredes Mamani**

RECuento DE PALABRAS

**42597 Words**

RECuento DE CARACTERES

**249763 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**179 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**18.8MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 17, 2024 1:26 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jan 17, 2024 1:29 PM GMT-5**

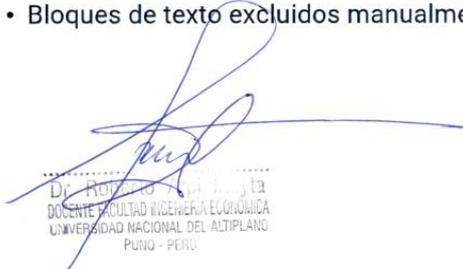
● **3% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 3% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

  
Dr. Roberto Zamora  
Docente Facultad Ingeniería Económica  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
PUNO - PERÚ



  
Dr. Sabino Edgar Mamani Choque  
Director de la Unidad de Investigación - FIE  
UNA - PUNO

Resumen



## DEDICATORIA

A mis queridos padres, Juan y Faustina quienes me apoyaron económicamente, moralmente en toda mi formación universitaria, por forjarme en la persona que soy, quienes me enseñaron los valores verdaderos y quienes me guiaron por el camino verdadero del éxito. Se los dedico con mucho cariño y amor.

A mi hermano menor que siempre me apoyo en cada momento difícil en mi etapa universitaria y que siempre estuvo motivando me y por confiar siempre en mí. Se lo dedico con mucho cariño y amor.

**Nélida Paredes Mamani**



## AGRADECIMIENTO

Expreso mi profunda gratitud a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en el proceso de realización de este trabajo de investigación, que de una forma y otra dejaron su huella en este maravilloso recorrido, sin su soporte no hubiera sido posible.

Agradezco a dios por permitirme tener una maravillosa experiencia universitaria y por llegar a este punto de mi vida y haber culminado satisfactoriamente la realización de este proyecto de investigación.

Doy gracias al asesor de mi tesis, Dr. Roberto Arpi Mayta por su invaluable orientación, apoyo, paciencia y sabiduría a lo largo de todo este proceso. Sus consejos y sugerencias fueron fundamentales para llevar a cabo el trabajo y llevarlo a un nivel superior. Gracias por compartir sus conocimientos y valiosa experiencia cual me permitió superar los obstáculos que se presentaron en el camino.

También expreso mi gratitud a los profesores miembros del comité de tesis que dedicaron su tiempo y esfuerzo para evaluar este trabajo y proporcionar su valioso comentario para la mejora. Las observaciones fueron esenciales para fortalecer los argumentos y la mejora de calidad.

Un reconocimiento especial a mis queridos padres Faustina y Juan y a mi querido hermano Carlos, que fueron inspiración y fuente de aliento en mi vida académica. Gracias por creer en mí y brindarme todo el apoyo incondicional emocional y financiero necesario para lograr la meta final.

A mi amada institución educativa – Universidad Nacional del Altiplano, a todos los profesores de mi distinguida Facultad de Ingeniería Económica, les agradezco por las valiosas lecciones que me brindaron durante mi desarrollo académico.

**Nélida Paredes Mamani**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTO</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>17</b>
1.1.1. Problema general.....	21
1.1.2. Problemas específicos .....	21
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>22</b>
1.3.1. Objetivo general .....	22
1.3.2. Objetivos específicos .....	23
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>24</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	24
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	29
<b>2.2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>33</b>



2.2.1. Literatura económica y teórica sobre el efecto del capital humano en el crecimiento económico .....	33
2.2.2. Modelo teórico adaptado de Solow – Swan ampliado desarrollado por Sorensen y Whitta – Jacobsen (2005).....	37
<b>2.3. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>46</b>
<b>2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>53</b>
2.4.1. Hipótesis general .....	53
2.4.2. Hipótesis específicas .....	53
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
<b>3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>54</b>
3.2.1. Perspectiva histórica.....	55
3.2.2. Aspectos demográficos .....	56
3.2.3. Aspectos económicos .....	57
3.2.4. Potencialidades económicas .....	59
<b>3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>61</b>
3.3.1. Población.....	61
3.3.2. Muestra.....	61
<b>3.4. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO.....</b>	<b>61</b>
3.4.1. Fuente de Información .....	61
3.4.2. Técnica de recolección de datos.....	62
3.4.3. Procesamiento de datos .....	62
<b>3.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>65</b>
3.5.1. Método y tipo de investigación .....	65
3.5.2. Diseño de investigación .....	65



3.5.3. Descripción de variables de investigación .....	66
<b>3.6. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO A ESTIMAR.....</b>	<b>69</b>
3.6.1. Modelo general.....	69
3.6.2. Modelo econométrico.....	70
<b>3.7. MÉTODO ECONOMETRICO .....</b>	<b>73</b>
3.7.1. Especificación del modelo general de datos panel.....	74
3.7.2. Gestionando la heterogeneidad dentro del panel de datos .....	76
3.7.3. Test de selección del mejor estimador para panel de datos.....	80
3.7.4. Pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad.....	82
3.7.5. Método de solución a problemas de autocorrelación y heterocedasticidad ...	83
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>4.1. RESULTADOS .....</b>	<b>84</b>
4.1.1. Análisis y descripción de la evolución de las variables de estudio.....	84
4.1.2. Resultados econométricos.....	98
<b>4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>127</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>133</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>136</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>138</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>146</b>

**Área:** Ciencias Económicas y Empresariales

**Línea de Investigación:** Economía regional y Local

**Fecha de sustentación:** 26 de enero del 2024



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Componentes del capital humano .....	50
<b>Figura 2</b> Mapa de localización de la macro región sur del Perú .....	54
<b>Figura 3</b> Mapa ecológico: pisos ecológicos y geográficos MRS. ....	60
<b>Figura 4</b> Evolución del producto bruto interno per cápita por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021.....	85
<b>Figura 5</b> Evolución de la inversión pública en capital físico en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021 .....	87
<b>Figura 6</b> Evolución de la inversión privada en capital físico por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021.....	89
<b>Figura 7</b> Evolución del gasto público total en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021.....	91
<b>Figura 8</b> Evolución del gasto público en educación inicial-primaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021 .....	93
<b>Figura 9</b> Evolución del gasto público en educación secundaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021 .....	95
<b>Figura 10</b> Evolución del gasto público en educación superior por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021.....	97



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Definiciones de capital humano.....	49
<b>Tabla 2</b> Regiones naturales de la macro región sur del Perú .....	55
<b>Tabla 3</b> Antecedente de la situación demográfica de la macro región sur del Perú..	57
<b>Tabla 4</b> Valor agregado bruto 2012 - 2021 por departamento MRS (valores a precios constantes del 2007).....	59
<b>Tabla 5</b> Estadísticos descriptivos del producto bruto interno per cápita por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021 .....	86
<b>Tabla 6</b> Estadísticos descriptivos de la inversión pública en capital físico en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021 .....	88
<b>Tabla 7</b> Estadísticos descriptivos de la inversión privada en capital físico por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021.....	90
<b>Tabla 8</b> Estadísticos descriptivos del gasto público total en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021 .....	92
<b>Tabla 9</b> Estadísticos descriptivos del gasto público en educación inicial – primaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021 .....	94
<b>Tabla 10</b> Estadísticos descriptivos del gasto público en educación secundaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021.....	96
<b>Tabla 11</b> Estadísticos descriptivos del gasto público en educación superior por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021.....	98
<b>Tabla 12</b> Variables del modelo .....	99
<b>Tabla 13</b> Estadísticos descriptivos de las variables.....	100
<b>Tabla 14</b> Elección entre mínimos cuadrados ordinarios o modelo de datos panel. ..	101
<b>Tabla 15</b> Impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico	102



<b>Tabla 16</b>	Impacto de la inversión pública en capital físico sobre el crecimiento económico .....	107
<b>Tabla 17</b>	Impacto del gasto público en educación inicial-primaria sobre el crecimiento económico .....	112
<b>Tabla 18</b>	Impacto del gasto público en educación secundaria sobre el crecimiento económico .....	117
<b>Tabla 19</b>	Impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico .....	122



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

<b>PBI</b>	Producto Bruto Interno
<b>MRS</b>	Macro Región Sur del Perú
<b>PBI per cápita</b>	Producto Bruto Interno per cápita
<b>ML-BP</b>	Multiplicador de Lagrange de Breausch y Pagan
<b>FGLS</b>	Feasible Generalized Least Squares
<b>ESCALE</b>	Estadística de Calidad Educativa
<b>MEF</b>	Ministerio de Economía y Finanzas
<b>MEA</b>	Modelo de Efectos Aleatorios
<b>MEF</b>	Modelo de Efectos Fijos



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo principal 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 siete regiones. Los datos utilizados provienen del área estadística del Banco Central de Reserva del Perú, 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 de naturaleza cuantitativa, con diseño no experimental – longitudinal; la estimación del modelo se llevó a cabo mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles de panel de datos 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 se correlaciona con un aumento del 0.12% en el crecimiento económico. Además, al desglosar el impacto del gasto público por diferentes niveles educativos inicial-primaria, secundaria y superior, un incremento del 1% genera un aumento de 0.13%, 0.14% y 0.069% respectivamente sobre el crecimiento económico. Además, 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, destacando 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, Gasto Público en Niveles Educativos e Inversión en Capital Físico.



## ABSTRACT

The main objective of this research work is 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 seven regions. The data used comes from the statistical area of the Central Reserve Bank of Peru, Ministry of Economy and Finance, National Institute of Statistics and Informatics and Educational Quality Statistics of the Ministry of Education. The methodological approach adopted is hypothetical – deductive of a quantitative nature, with a non-experimental – longitudinal design; The estimation of the model was carried out using the Feasible Generalized Least Squares technique of panel data, which reveals the significant quantitative relationships between the analysis variables. Broadly speaking, the main findings indicate that a 1% increase in public educational spending is correlated with a 0.12% increase in economic growth. Furthermore, when breaking down the impact of public spending by different levels of initial-primary, secondary and higher education, an increase of 1% 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, Public Spending on Educational Levels and Investment in Physical Capital.



# CAPÍTULO I

## 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, al mismo año también se gesta lo que hoy se conoce como capital humano, comenzando a hablar del ser humano como un factor crucial en la producción empresarial y en el crecimiento económico (Cardona et al., 2007). Por ello, 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 con la expectativa de obtener futuros beneficios económicos y bajo este punto de vista la educación es considerado como inversión que conduce a la mejora de las habilidades productivas de los participantes en la economía y como resultado se tiene un aumento en sus flujos de ingresos (Riomaña, 2011).

Por tanto, la educación se ha llegado a considerar 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 de las comunidades (Acuña et al., 2021). Identificando a la educación parte integral del crecimiento económico de una nación porque prepara, permite y fomenta la investigación, a su vez, contribuye a la mejora de los procesos productivos de un estado lo que resulta en un aumento de la competitividad y un elemento esencial en el actual contexto globalizado (Gómez y Zárata, 2011). En ese sentido Pardo (2006) sostiene que la educación se convierte en un elemento esencial para la acumulación de capital humano y un factor que influye en el desarrollo



económico de un país. Por ello, gastar o invertir en educación es fundamental para el progreso de las sociedades y el bienestar de sus ciudadanos, puesto que proporciona las bases para el crecimiento económico, igualdad de oportunidades y desarrollo social convirtiéndolo en una inversión de alto valor, tanto a nivel individual como a nivel de nación (Abanto, 2021). Convirtiendo a la educación 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). También con la finalidad de evitar la escasez de recurso humano calificado que deriva de débiles incentivos educativos en el mercado cuales promueven la inversión en el capital humano factor importante cuyo rendimiento es alto en el largo plazo, promoviendo así la escolarización de todos de manera obligatoria con el principio de igualdad en las necesidades y demandas formativas cual parte de un efectivo recurso invertido sin diferencias (Pérez y Cucarella, 2016). Puesto que, el mercado actual ha generado muchos cambios productivos y países con bajos niveles de capital humano enfrentan el nuevo orden mundial (tecnología e información) y ante dicha preocupación los gobiernos procuran tener mayor capital humano con alto valor agregado (Coello y Pérez, 2005). Siendo 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 según (Pereyra, 2002). Puesto que la adquisición de conocimientos, habilidades y aprendizaje han sido reconocidas clave del crecimiento y



desarrollo económico, sin embargo, esto solo podrá alcanzarse si el capital humano está formado de manera adecuada y de no ser así se pone en riesgo la competitividad y productividad de un país (Gómez y Zárate, 2011). Asimismo, la inversión educativa va más allá de la simple asignación de recursos físicos o financieros, esto también implica el uso eficiente y efectivo para fomentar y lograr grandes impactos educacionales y promover mayor responsabilidad social (Cepal y Unesco, 2005).

Por tanto, el objetivo del presente estudio de investigación está orientado en determinar el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021 y responder a la siguiente interrogante: ¿Cuál es el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003– 2021? Para dar la correspondiente respuesta a la presente interrogante, la investigación consta de la siguiente estructura: En el capítulo I, además de la introducción, se planteó el problema general, como los objetivos específicos como objeto de estudio teniendo claro la delimitación del contenido espacial y temporal, también se resalta los objetivos a alcanzar y la justificación del porque se realiza la investigación. En el capítulo II, se presenta los antecedentes nacionales e internacionales respecto a la investigación, también se presenta el marco teórico utilizado, marco conceptual y las correspondientes hipótesis de la investigación. En el capítulo III, se da a conocer los materiales y métodos de investigación, como la ubicación geográfica del estudio, población y muestra, procedencia del material utilizado, la metodología de investigación, el diseño estadístico, especificación del modelo econométrico y el método econométrico. En el capítulo IV, se realiza el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de las estimaciones econométricas para los respectivos objetivos y la discusión de los mismos. En el capítulo V, se presenta las conclusiones. En el capítulo VI, se presenta algunas recomendaciones



del trabajo de investigación respecto al entorno y campo de estudio. Finalmente, en el capítulo VII se muestra la bibliografía utilizada y los correspondientes anexos del trabajo.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A lo largo de la historia, la humanidad ha reconocido la importancia del conocimiento y el aprendizaje. Los ganadores del Premio Nobel en Economía, como Theodore Schultz, respaldaron la noción de la educación como inversión crucial para el crecimiento económico y Gary Becker contribuyó con la "teoría del capital humano" subrayando la educación como un recurso valioso para el desarrollo económico (Baquerizo y Alcántara, 2019). Por ello, recientemente la relación entre el gasto en educación pública y el crecimiento económico se ha convertido en un tema destacado en la economía, porque se argumenta que un mayor gasto educativo por parte de los gobiernos puede fortalecer el crecimiento económico, mejorar la productividad, los ingresos y el capital humano de manera general (Mendoza y Perez, 2019).

A partir de inicios de la edad contemporánea, los gobiernos comenzaron a ejercer control y establecer la estructura del sistema educativo mediante la utilización del presupuesto público destinado a la educación (Acuña et al., 2021). En los últimos 50 años, se observa una expansión del sistema educativo cual 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, a 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 de 45% al 81%, mientras que aquellos que obtuvieron educación superior crecieron del 13% al 37% (Morales et al., 2011).

Para el caso Peruano, en 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 y 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. En la actualidad, no solo se ha restablecido la inversión pública por estudiante, sino que también se ha superado los registros del período mencionado (Guadalupe et al., 2018). Además, entre los años 1999 al 2015 se observa 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 (Guadalupe et al., 2017). Mientras tanto, entre el 2015 y 2021, en lo que respecta al porcentaje del producto interno bruto (PIB) destinado al gasto educativo en el Perú, se ha llevado a cabo un ajuste que resulta en una asignación ligeramente superior al 4% del PIB. En cuanto al gasto en educación como fracción del presupuesto público total, el presupuesto asignado a educación (PIM) ha mantenido un promedio del 16.4% entre 2015 y 2021, sin evidenciar una tendencia de crecimiento constante a lo largo del tiempo. Por último, con respecto al gasto público en educación por estudiante, 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 (Portocarrero, 2023).

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. En este contexto, la región de Moquegua destaca por sus altos niveles de gasto en el sector educativo por alumno en todas las etapas formativas inicial, primaria, secundaria y superior con un gasto por alumno de más de S/ 10, 000 soles en comparación con otras regiones, en contraste, la región de Madre de Dios se posiciona como la región con el gasto educativo más bajo por estudiante en todos los niveles de educación, según los datos proporcionados por ESCALE en 2021 (Escale, 2021). Este contraste evidencia disparidades significativas en los niveles de inversión educativa entre regiones.

En consideración a ello, las intervenciones del estado en el sector educativo es fundamental para el fortalecimiento del capital humano orientado a la reducción de la baja calidad educativa con la finalidad de generar más crecimiento y desarrollo económico y reducir las brechas sociales mediante el esfuerzo fiscal del estado en el gasto público educativo (Pereyra, 2002). Destacando Quinteros (2021) que el gasto público en educación juega un papel central en la vida individual, impactando el capital humano, la empleabilidad, productividad, ingresos, salud y el desarrollo económico de los países y agregando Pereyra (2002) que el gasto educativo es un motor que reduce el atraso económico y aumenta la productividad y los ingresos de los individuos. Mientras a mayores niveles de productividad el crecimiento económico aumenta en el largo plazo, por ello el gasto gubernamental en educación se considera esencial en el crecimiento económico (Bardales, 2021). De acuerdo con Pacheco y Miranda (2019) menciona que el gasto público en educación es una importante herramienta de la política fiscal y que



depende de la política económica de un país. Por lo tanto, mientras más población educada haya mejor y mayor será el impacto o efecto en el crecimiento económico (Mendoza y Perez, 2019) Este enfoque posiciona la educación como una prioridad nacional, haciendo que la asignación de recursos a la educación sea un componente esencial de las políticas gubernamentales y la formulación de políticas económicas dirigido a la asignación de un mayor gasto público en educación como un mecanismo que conduce a mayor acumulación de capital humano, mejora en la productividad y mejor remuneración de las personas, que no solo garantiza un aumento de su movilidad social y nivel de bienestar, sino también se construye como una variable de gran trascendencia dentro del crecimiento económico en el largo plazo (Riomaña, 2011). Por tanto, la asignación de recursos públicos a la educación y su impacto en el crecimiento económico es un tema de debate constante (Guadalupe et al., 2017).

A pesar de los esfuerzos gubernamentales para aumentar el gasto en educación, persisten interrogantes sobre la efectividad y el impacto real del gasto público educativo sobre el crecimiento económico cual emerge como un tema crucial para la macro region sur del Perú. Debido a que hay una variabilidad en los niveles de gasto público educativo entre las diversas regiones que conforma la macro region sur del Perú (ESCALE, 2021). Este problema no solo tiene implicaciones para el desarrollo económico, sino que también afecta la capacidad de la región para atraer inversiones, retener talento local y mejorar la calidad de vida de sus habitantes (Alcántara & Barreto, 2018). Un análisis exhaustivo de la relación entre el gasto público educativo y el crecimiento económico en la región sur del Perú se presenta como esencial para crear políticas efectivas y estrategias de inversión que impulsen un desarrollo económico sostenible y equitativo, por su efecto destacado del gasto público educativo en el crecimiento económico, por ser crucial en el fortalecimiento del capital humano siendo la inversión en el individuo un capital valioso



de una sociedad, cual contribuirá de alguna manera en fomentar y fortalecer la creación de políticas educativas en el sector educación con base de evidencia empírica para conocer como invertir o gestionar mejor los recursos destinados en el sector educativo. Teniendo en cuenta lo expuesto en los apartados anteriores el presente trabajo se presenta a responder a las siguientes preguntas planteadas:

### **1.1.1. Problema general**

¿Cuál es el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003– 2021?

### **1.1.2. Problemas específicos**

¿Cuál es el efecto de la inversión en capital físico sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021?

¿Cuál es la relación del gasto público en la educación inicial – primaria sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021?

¿Cuál es la relación del gasto público en la educación secundaria sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021?

¿Cuál es la relación del gasto público en la educación superior sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente tema a estudiar encuentra su justificación en cuatro fundamentos:



- a) Primero, el estudio del gasto público en educación y el crecimiento económico permite conocer y observar lo valioso de su inversión en un país, porque promueve el crecimiento y desarrollo económico, fortalece el capital humano e incrementa el stock de capital físico.
- b) Segundo, se caracteriza específicamente en orientar y fortalecer el gasto educativo en el país, tanto en el sector público como privado debido a su gran importancia como factor importante de desarrollo social e individual y conocer que tan necesaria es la creación de políticas orientadas a la educación, considerado instrumento fundamental para los diferentes niveles de gobierno con el fin de mejorar y aumentar el nivel de vida de sus habitantes y alcanzar el compromiso y la meta establecida en la Ley General de Educación.
- c) Tercero, por la contribución en la teoría empírica ya existente con el propósito de resaltar trascendentalmente la conexión entre ambas variables de análisis y conocer la relevancia del gasto educativo.
- d) Cuarto, justificación práctica del análisis entre ambas variables y sus principales resultados el cual será un indicador para mejorar el capital humano ya existente.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar y analizar el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.



### **1.3.2. Objetivos específicos**

Identificar el efecto de la inversión en capital físico sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

Determinar el efecto del gasto público en educación inicial – primaria sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

Determinar el impacto del gasto público en educación secundaria sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

Determinar el efecto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se proporcionan los antecedentes y la evidencia empírica relacionados con el tema de investigación.

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

En el ámbito internacional, Coello y Pérez (2005) en su trabajo de investigación presenta un análisis comparativo y cuantitativo del incremento del Producto Interno Bruto (PIB) asociado al gasto educativo en países de América Latina (Mercosur y CAN). El modelo econométrico propuesto para este análisis se basa en la función de producción de Cobb-Douglas que utiliza para explicar la contribución de la educación al desarrollo económico. La conclusión, destacada en la investigación afirma de manera positiva que la educación actúa como un pilar esencial para el crecimiento económico, siempre y cuando se logre formar una fuerza laboral con el conocimiento y las habilidades adecuadas para el entorno actual caracterizado por la incorporación de alta tecnología en el proceso productivo. En el caso de los países de la Comunidad Andina de Naciones y del Mercosur se observa 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.



Por su parte, Gómez y Zárate (2011) en su investigación examinó los efectos de la inversión estatal de 11 gobiernos Latinoamericanos en el campo educativo sobre los agregados económicos más importantes: tasa de desempleo y PIB per cápita. El autor empleo un enfoque metodológico de análisis correlacional, con el objetivo de entender cómo se relacionan las variables. Utilizando un modelo de MCO, finalmente el autor encuentra 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. Pero el autor recalca que los hallazgos obtenidos no están confirmados categóricamente, en otras palabras, no son significativos. Agregando, A Forero (2020) en su investigación también para el caso de Latinoamérica entre los periodos 1990 al 2017, a través de la aplicación metodológica de un modelo de datos de panel dinámico (método Generalizado de Momentos GMM – modelo Arellano Bond Dynamic panel data estimation) fundamentado en los principios de la teoría de crecimiento económico endógeno desarrollada por Robert Barro (1990) llega a la conclusión de que el gasto publico educativo que realiza el gobierno incide positivamente sobre el crecimiento económico en Latinoamérica desde los años 90 hasta la actualidad. Concluyendo, que países con más gasto en educación presentan mayores ingresos per cápita.

Mientras, Aycardi (2016) en su trabajo de investigación exploró el nexo entre el gasto en educación pública y el crecimiento económico para América Latina entre los años 1998 al 2012, donde considera indicadores del Banco



Mundial como: PBI per cápita, gasto por alumno y formación bruta del capital. Mediante un análisis econométrico de panel de datos y utilizando el estimador de efectos fijos, finalmente demuestra que el gasto público en educación es estadísticamente significativo mostrando un efecto directo del 2.4% en el crecimiento económico ante un incremento del 1% del gasto en educación por alumno, este efecto del gasto público en educación es inferior al del capital físico. En su análisis econométrico segmentado por niveles de gasto educativo, observa que únicamente el gasto destinado al nivel secundario demuestra tener un impacto significativo y directo en el crecimiento económico. Concluyendo, que es importante invertir y fortalecer los niveles educativos enfocándose más en los recursos destinados a la educación secundaria como una de las herramientas principales de crecimiento económico de una región o país. Considerando a la educación un elemento de transformación social cual llega en materia de política pública y su impacto depende de los cambios que se opten en el modelo educativo de la región por parte del gobierno.

Por su lado, Alvarado et al. (2019) en su investigación para Ecuador tiene como objetivo determinar el efecto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico periodo 2000 – 2017. Utilizando datos del Banco Mundial llega a estimar un modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) donde la variable dependiente es el PIB (crecimiento económico) y la variable independiente es GPE (gasto público en educación). Los resultados econométricos muestran que el incremento del gasto público en educación en Ecuador se asocia con un impacto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento económico. En otras palabras, cuando el gasto público en educación (GPE) experimenta un aumento del 1%, se observa un incremento del 0.34% en el



Producto Interno Bruto (PIB) reflejando una relación positiva entre la inversión en educación y el crecimiento económico y finalmente enfatiza que la educación es un factor muy relevante para impulsar el desarrollo económico de Ecuador.

Por su parte, Aguirre (2020) en su investigación titulada “La inversión pública en educación superior y su influencia en el crecimiento económico en el Ecuador periodo 2007-2017”, examina la relación entre la inversión pública en educación y el crecimiento económico donde considera para su análisis las siguientes variables: PBI, inversión en educación terciaria, formación bruta fija, ingresos petroleros y población económicamente activa. A través de la aplicación econométrica de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) ha identificado una correlación positiva entre la variable dependiente y las variables independientes. Donde destaca que la formación bruta de capital fijo como la variable más influyente en el crecimiento económico. Además, ha observado una sólida relación positiva entre el PIB y la variable de Población Económicamente Activa (PEA). Sin embargo, ha encontrado una relación negativa entre el PIB y la inversión pública en educación superior, lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula, pero respalda la conclusión de que el capital físico desempeña un papel predominante como motor del crecimiento en Ecuador. Finalmente, recomienda que el gobierno realice políticas educativas para lograr más trabajadores calificados y más inversión de calidad en educación superior.

Odior (2011) en su investigación tiene como enfoque establecer si el desembolso del gobierno en educación ayuda a mejorar el rendimiento económico en Nigeria en el largo plazo y determinar si el efecto es directo o indirecto, para el periodo 2004 al 2015. Para ello en su trabajo realiza una integración dinámica secuencial, mediante el modelo de micro simulación de equilibrio general



computable, utilizando un modelo CGE-MS recursivo dinámico que incorpora estos enlaces para simular el impacto en el crecimiento y la educación focalizada y aplicada. Los hallazgos encontrados concluyen que la reasignación del gasto público al sector educativo parece contribuir significativamente al crecimiento económico. En este caso, los resultados de los experimentos muestran que una mayor orientación del gasto público hacia la mejora de los servicios educativos fomentará el crecimiento económico. Por tanto, el autor recomienda que para generar un crecimiento económico constante en la economía nigeriana la inversión en servicios educativos que el gobierno otorga debe de recibir la más alta prioridad en cartera de inversiones públicas, por ser una política favorable para una nación.

Ordoñez et al., (2018) tiene como objetivo encontrar y conocer la relación entre las variables de investigación “educación y crecimiento económico” para el caso de Centroamérica. Utilizando un modelo econométrico realizado por Kovacs, donde hace uso como variable dependiente al producto bruto interno per cápita y como variable independiente el gasto gubernamental en educación como porcentaje del PBI. Los resultados obtenidos de todo el proceso econométrico le permiten llegar a la conclusión de que la tasa de analfabetismo y el gasto público en educación son los que más impacto significativo tienen sobre el PBI per cápita, donde un mayor nivel educativo (capital humano) corresponde a crecimientos en la producción y por otro lado los aumentos en el gasto público en educación favorecen a incrementos en el crecimiento económico per cápita.

Finalmente, Vega (2017) y Vega (2019) en su investigación para el caso de México estudia el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico para los periodos 1990-2014 y 1996-2016 respectivamente. En su primera investigación para los años 1990-2014 toma como referencia la literatura



convencional del modelo de Solow y la versión ampliada de Mankiw, Romer y Weil. En ambas investigaciones utiliza la prueba de causalidad en el sentido Granger para determinar la relación entre el gasto público educativo y el crecimiento económico y viceversa, de acuerdo a la evidencia estadística encuentra como resultado en ambas investigaciones que el gasto educativo no presenta impacto en el crecimiento económico para el caso mexicano. Por lo tanto, menciona que la teoría del capital humano no es universal y que la educación no se podría considerar como un motor para generar riqueza en una región porque no es considerado como un sector relevante para el estado y no existe un plan bien definido en el largo plazo entre los egresados y el mercado laboral. Por otro lado, Lugo (2012) en su estudio para el mismo caso Mexicano también 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 que el gasto en educación debería de ser de más calidad en particular en los alumnos o estudiantes del nivel básico y dando más importancia al gasto educativo en capital cual posee buenos y altos niveles de crecimiento económico.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En el contexto nacional, 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, cuyo objetivo general se enfoca en estimar y determinar la relación entre el gasto en educación y el crecimiento económico. Ambos estudios se basan en los siguientes marcos analíticos; modelo de Solow y Swan con capital humano desarrollado por Obstfeld y Rogoff (1996) y en el marco analítico propuesto por Sorensen y Whitta (2005)



quien plantea una función de producción con capital humano. Utilizando la metodología de análisis de panel de datos EGLS (Cross-Section Sur), ambos estudios 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 y como resultado obtienen altos ingresos que incrementan y mejoran el capital humano. También, llegan a concluir que el capital físico como variable de control presenta un efecto directo y significativo en el crecimiento económico. Asimismo, en el trabajo de Mendoza y Pérez (2019) quienes también estudian los efectos que generan 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.

En el estudio de investigación llevado a cabo por Alcántara y Barreto (2018) bajo el título "Impacto del gasto público en educación superior universitario y no universitario en el crecimiento económico del Perú durante el período 2011-2015, para las 24 regiones del Perú incluyendo la provincia constitucional del Callao", cuyo objetivo general fue determinar el impacto del gasto público en educación superior universitario y no universitario en el crecimiento económico del Perú. Este estudio, de naturaleza cuantitativa y correlacional se basó en un diseño no experimental de tipo longitudinal. Mediante la aplicación de un modelo econométrico de datos panel el autor llega a concluir



que hay una asociación positiva y estadísticamente significativa entre las variables de análisis, donde indica que un aumento del 1% en el gasto en educación universitaria, el PIB aumenta un 0,85% mientras que el impacto del gasto no universitario genera un incremento de 0,193%, llegando a determinar que el gasto público realizado en el nivel universitario presenta un mayor efecto que el gasto no universitario sobre el crecimiento económico. Otra tesis, realizado por Gonzales y Fabian (2022) para la provincia del Callao sobre el efecto del gasto gubernamental específicamente en la educación superior universitaria sobre el crecimiento económico y que a partir de un modelo VAR y un modelo de MCO llega a concluir que el desembolso público en educación de nivel universitaria tiene un efecto mínimo pero significativo en el crecimiento económico y en base a dicho resultado el autor considera a dicho gasto como un factor procíclico en la política fiscal de una nación o región.

En el estudio titulado “influencia de la inversión pública en educación sobre el crecimiento económico de la región de Junín, periodo 2001 – 2015 realizado por Zegarra (2018) tiene como objetivo analizar el papel fundamental del gasto educativo del gobierno en el crecimiento económico en la región de Junín. Su investigación se basa en el marco analítico del modelo económico de Solow y Swan con capital humano, donde llega a considerar 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. Lo hallazgos obtenidos de la regresión de MCO muestran que hay existencia de efecto directo de 0.36% en el ingreso per cápita 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 de Junín.



Por su parte, Cruz (2017) en su estudio titulado “Medición del gasto público destinado a educación por regiones en el Perú para el periodo 2000-2016” que tiene como objetivo evaluar la incidencia del incremento en el gasto público educativo sobre el PBI per cápita en las distintas regiones del Perú. Para determinar la relación entre las variables de estudio hace uso de la metodología de panel de datos, aplicando el estimador de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS). Según los resultados obtenidos del análisis econométrico, el autor sostiene que el gasto público educativo no determina directamente el futuro del PBI per cápita. Teóricamente, sugiere que un aumento en el gasto público educativo podría no influir directamente en la variable de calidad, que es la que verdaderamente afecta al PBI per cápita, dispersándose su efecto en otros factores como salarios o infraestructura.

Finalmente, Vela (2011) y Tejada (2021) en sus trabajos de investigación, cuyo objetivo fue determinar la influencia del gasto público en educación sobre el crecimiento económico para el Perú en los periodos de 1960 al 2009 y 2005 al 2020 respectivamente. Mediante una metodología con alcance correlacional, enfoque cuantitativo y diseño no experimental. Los resultados obtenidos por los autores indican una correlación positiva pero no significativa entre el gasto del gobierno en educación y el crecimiento económico en el Perú. Los autores mencionan que la no significancia de la variable gasto público en educación sobre el crecimiento económico se debería por un ineficiente uso y mal manejo de los recursos destinados al sector. A ello Vela (2011) agrega que también se debe a que los gobiernos de turno no priorizan los gasto destinados al sector educación y mientras tanto, Tejada (2021) indica que el gasto del gobierno destinado a la educación no se llega a ejecutar al 100%, por lo cual es recomendado priorizar,



gestionar y controlar de manera adecuada la ejecución efectiva del gasto público en su totalidad.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Literatura económica y teórica sobre el efecto del capital humano en el crecimiento económico**

Solow (1956) idea netamente un modelo teórico neoclásico de crecimiento económico y una de las doctrinas más influyentes en la macroeconomía, que estudia y analiza el crecimiento económico en periodos de largo plazo en las economías, donde, establece que la mano de obra del trabajador (trabajo L), la acumulación del capital físico (capital K) y un factor exógeno progreso tecnológico (tecnología A); son los principales factores del crecimiento de las economías (Morettini, 2009). Sin embargo, Samanamud et, al (2022) indica que fuerza de trabajo (L) no solo significa horas de trabajo también implica varios factores como la calidad y capacidad de ser más productivo y esto se conoce como “capital humano”. Por lo tanto, Silvina (2004) indica que el modelo de Solow ayuda a entender la importancia del desempeño del trabajador y como se convierte en una pieza fundamental cuando adquiere conocimientos más sofisticados y especializados los cuales deben ser reconocidos económicamente.

Schultz (1961) es pionero en referirse y desarrollar el termino de capital humano e integra 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 son un conjunto de habilidades y conocimientos adquiridos por medio la educación y la formación, cuales generan un incremento en la productividad y los



ingresos. Proponiendo que la educación debe de considerarse como inversión y no como consumo por ser análoga a la inversión en capital físico, cuales a largo plazo generan rendimientos y beneficios económicos. El punto central de su enfoque 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. Desde luego Solow y Denison notaron que la “educación” es un elemento o aspecto crucial en el crecimiento económico de un país afirmado que Schultz tenía claro esta relación y denominando así al capital humano como inversión en educación (Cardona et al., 2007).

Los desarrollos teóricos de Solow (1957), Denison (1962) y Schultz (1961) ayudaron a encontrar la teoría del capital humano. Luego Becker (1964) y Mincer (1974) profundizan y fortalecen el estudio de esta teoría, los últimos tres teóricos son considerados más importantes porque consideran las enseñanzas y las experiencias educativas como formas de capital humano en sus investigaciones.

Becker (1964) investiga, consolida y precisa formalmente “la teoría del capital humano” considerando como inversión a la formación educativa, cual ayuda a incrementar la productividad e ingresos de los individuos y su capital humano de forma eficiente y una 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. Por lo tanto, Becker et al. (1990) indica que para generar más capital humano debe haber una mejora o mayor inversión en el sistema educativo cual genera retorno y crecimiento llegando así a un punto de



equilibrio. Es decir, incrementar la inversión en formación educativa para aumentar el poder de adquisición de la población (Cardona et al., 2007). Por ello, Giraldo y Estupiñán (2013) menciona que por medio de la formación educativa cual es ofrecido por el gobierno (sistema académico) y la experiencia del trabajo son los medios por las cuales se obtiene o acumula capital humano (Alcántara y Baquerizo, 2019).

Lucas (1988) desde un enfoque macroeconómico indica que el capital humano presenta una función especial en el modelo de crecimiento económico por su externalidad positiva, cual genera beneficios sociales mucho más altos que los privados. Según Lucas el capital humano en términos de conocimientos y habilidades adquirido 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. Por tanto, 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 por tanto 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.

Uno de los últimos trabajos recientes en cuanto a la relación de análisis es el desarrollado por Mankiw, Romer y Weil (1990) quienes modifican el modelo de Solow para agregar el capital humano permitiendo un mayor ajuste a la



realidad. Esto refleja que a 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, cual es reflejado en el ingreso. Además, de que existe cierta relación entre las tasas de acumulación del capital humano y capital físico, 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 y Perez, 2019). En resumen, los autores respaldan la idea de que el capital humano desempeña un papel crucial en el desarrollo económico y que las políticas que fomentan la educación y la formación pueden contribuir significativamente al crecimiento sostenido de la economía.

Finalmente, cabe recalcar y entender que el capital humano como todo stock de capital, también se acumula, cual se obtiene de acuerdo a un proceso educativo que el individuo enfrenta y para tenerlo se necesita invertir, puesto que el individuo no nace con capital humano. Según el sistema educativo los individuos están dotados con capacidades cognitivas innatas diferentes y para producir capital humano y conocimientos se necesita combinar las capacidades cognitivas con las diferentes herramientas del proceso de educación. Del mismo modo que el capital físico, el capital humano necesita financiamiento o inversión para ser adquirido y el ingreso económico y la riqueza de una familia es fundamental e importante en el proceso. El capital humano se puede adquirir generalmente de dos formas: 1) inversión privada, gasto por parte de los padres



de familia en educación de sus hijos en escuelas o instituciones privadas más equipadas, con mejores profesores y con mejor educación 2) inversión pública, gastos del estado o gobierno para mejorar la calidad de capital humano de un país especialmente en familias pobres con bajos ingresos económicos en instituciones o escuelas públicas. Por lo tanto, se obtiene capital humano a través de la educación convencional “sistema educativo” o desde una formación privada o pública y la educación adquirida de la experiencia de trabajo.

Por lo tanto, se optó por el modelo económico de Solow con capital humano desarrollado por Sorensen y Whitta – Jacobsen (2005), donde la función de producción incorpora el capital humano.

### **2.2.2. Modelo teórico adaptado de Solow – Swan ampliado desarrollado por Sorensen y Whitta – Jacobsen (2005)**

#### **Educación y crecimiento económico: Modelo de Solow con capital humano**

El modelo Solow presenta buena efectividad en la aplicación empírica, pero presenta dos discrepancias: la influencia de la tasa de crecimiento de la población y el ahorro en el PBI per cápita y la velocidad de convergencia a los estados estacionarios, sin embargo, los economistas N. Gregory Mankiw, David Romer y David N. Weil sugieren incorporar el capital humano en el modelo para corregir el inconveniente alrededor de modelo económico. Se considera que en cada periodo se adquiere y acumula capital humano suma total de la educación y capacitación obtenido por los trabajadores, cual aumenta su productividad y es determinado de una fracción del PBI y se vende en su conjunto (horas de trabajo). Por otro lado, incluir el capital humano ayuda a fortalecer el aumento de la producción total, porque la suma del capital físico y humano es más que solo



incluir un factor, ambos factores generan más incremento en el PBI por persona. Por lo tanto, la incorporación del capital humano atenúa el problema y se genera un modelo de función de producción con capital humano.

Este modelo es similar al modelo de Solow, con los mismos agentes económicos, una firma que optimiza sus beneficios y consumidores que maximizan sus ganancias (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 un mano de obra más se entiende 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

determinados por la acumulación del pasado y la función de producción supuesta es la siguiente:

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

Donde:

- $A_t$  es la variable tecnológica y este 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 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:

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

Por la maximización de beneficios y la competencia perfecta del mercado se tiene que los mercados de servicios del capital físico y del trabajo, implican las siguientes tasas de alquiler:  $r_t$  (tasa de interes) y  $w_t$  (salario) dados por los productos marginales de  $K_t, L_t$ .

$$r_t = \alpha K_t^{\alpha-1} h_t^\varphi A_t^{1-\alpha-\varphi} L_t^{1-\alpha} = \alpha \left( \frac{K_t}{A_t L_t} \right)^{\alpha-1} \left( \frac{H_t}{A_t L_t} \right)^\varphi \quad (3)$$

$$w_t = (1 - \alpha) K_t^\alpha h_t^\varphi A_t^{1-\alpha-\varphi} L_t^{-\alpha} = (1 - \alpha) \left( \frac{K_t}{A_t L_t} \right)^\alpha \left( \frac{H_t}{A_t L_t} \right)^\varphi \quad (4)$$

De las educaciones (3) y (4) se verifica las participaciones de los ingresos del capital físico y de los trabajadores, los cuales son  $r_t \frac{K_t}{Y_t} = \alpha$  y  $w_t \frac{L_t}{Y_t} = 1 - \alpha$  respectivamente. Luego obtenemos la función de producción per cápita, donde dividimos de ambos lados la ecuación (2) por  $L_t$  y por definición usual de producción por trabajador  $y_t = \frac{Y_t}{L_t}$ , donde se obtiene “la función de producción en términos per cápita”:

$$y_t = k_t^\alpha h_t^\varphi A_t^{1-\alpha-\varphi} \quad (5)$$

El nuevo modelo incluye la acumulación de capital humano, lo que lo hace adecuado analizar el comportamiento del consumidor, donde como es que el consumidor distribuirá su consumo,  $C_t$  y su nivel de ahorro,  $S_t = Y_t - C_t$ . En el nuevo modelo además se tiene que definir la distribución de su ahorro en la inversión bruta en capital físico,  $I_t^K$ , y la inversión bruta en capital humano,  $I_t^H$ . De lo anterior se plantea la evolución del stock de capital físico y humano, donde:

$$K_{t+1} - K_t = I_t^K - \delta K_t \quad (6)$$

$$H_{t+1} - H_t = I_t^H - \delta H_t \quad (7)$$

Donde se asume que el capital humano y físico se deprecian en la misma tasa ( $\delta$ ) y debe de obedecer la restricción presupuestaria intertemporal, dado que  $Y_t$  esta en función a  $C_t$  (o  $S_t$ ),  $I_t^K$  y  $I_t^H$ :

$$I_t^K + I_t^H = Y_t - C_t = S_t \quad (8)$$

También se supone que las decisiones de los consumidores son invertir una fracción dada y constante de la renta en capital físico  $s_K$

$$I_t^K = s_K Y_t, \quad 0 < s_K < 1, \quad (9)$$

Y una fracción,  $s_H$ , que es invertido en el capital humano.

$$I_t^H = s_H Y_t, \quad 0 < s_H < 1, \quad (10)$$

Por lo tanto, de la ecuación (8) se deduce que  $S_t = s_K + s_H$  y  $C_t = (1 - s_K + s_H)Y_t$  y se asume que  $s_K + s_H < 1$ .

En suma, queda planteado el modelo matemático, cual está conformado por las siguientes siete ecuaciones:

*Función de producción:*

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\varphi (A_t L_t)^{1-\alpha-\varphi} \quad (12)$$

*Tasas de alquiler:*

$$r_t = \alpha \left( \frac{K_t}{A_t L_t} \right)^{\alpha-1} \left( \frac{H_t}{A_t L_t} \right)^\varphi \quad (13)$$

$$w_t = (1 - \alpha) \left( \frac{K_t}{A_t L_t} \right)^\alpha \left( \frac{H_t}{A_t L_t} \right)^\varphi \quad (14)$$

*Ecuaciones de acumulación de capital:*

$$K_{t+1} - K_t = I_t^K - \delta K_t \quad (15)$$

$$H_{t+1} - H_t = I_t^H - \delta H_t \quad (16)$$

Y bajo el supuesto de la exogeneidad de las tasas de cambio de la población ( $n$ ) y la tasa de progreso tecnológico ( $g$ ), se tiene:

$$L_{t+1} = (1 + n)L_t \quad (17)$$

$$A_{t+1} = (1 + g)A_t \quad (18)$$

El modelo se determina la evolución dinámica de la economía, donde sus variables de estado son  $K_0, H_0, L_0, A_0$  y los parámetros son  $\alpha, \varphi, s_K, s_H, \delta, n, g$ .

#### *La ley de movimiento*

Para analizar mejor el modelo económico, es conveniente incorporar variables ajustadas que permitirá considerar la tecnología. De esta forma se obtiene el capital físico por trabajador efectivo, capital humano por trabajador efectivo (per cápita) y la producción por trabajador efectivo, respectivamente:

$$\tilde{k}_t \equiv \frac{k_t}{A_t} = \frac{K_t}{A_t L_t} \quad (19)$$

$$\tilde{h}_t \equiv \frac{h_t}{A_t} = \frac{H_t}{A_t L_t} \quad (20)$$

$$\tilde{y}_t \equiv \frac{y_t}{A_t} = \frac{Y_t}{A_t L_t} \quad (21)$$

Dividiendo a ambos lados a la ecuación (12) “función de producción” por  $A_t L_t$  se obtiene la siguiente ecuación dinámica:

$$\tilde{y}_t = \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi \quad (19)$$

Escribiendo las ecuaciones de acumulación del capital, (15) y (16):

$$K_{t+1} = s_K Y_t + (1 - \delta)K_t$$

$$H_{t+1} = s_H Y_t + (1 - \delta)H_t,$$

Y dividiendo por  $A_t L_t$  en ambos lados de cada ecuación se obtiene las ecuaciones dinámicas siguientes:

$$\tilde{k}_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (s_K \tilde{y}_t + (1 - \delta) \tilde{k}_t) \quad (20)$$

$$\tilde{h}_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (s_H \tilde{y}_t + (1 - \delta) \tilde{h}_t) \quad (21)$$

Y insertando en la expresión  $\tilde{y}_t$  de la ecuación (19) se da una ley de movimiento para  $\tilde{k}_t$  y  $\tilde{h}_t$  que consta de las siguientes dos ecuaciones:

$$\tilde{k}_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (s_K \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi + (1 - \delta) \tilde{k}_t)$$

$$\tilde{h}_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (s_H \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi + (1 - \delta) \tilde{h}_t)$$

Para el cálculo del estado estacionario y para el análisis estático comparativo es conveniente primero reescribir (20) y (21) como ecuaciones de Solow restando  $\tilde{k}_t$  de ambos lados de la primera ecuación y  $\tilde{h}_t$ , de ambos lados de la segunda ecuación:

$$\tilde{k}_{t+1} - \tilde{k}_t = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (s_K \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi - (n + g + \delta + ng) \tilde{k}_t) \quad (22)$$

$$\tilde{h}_{t+1} - \tilde{h}_t = \frac{1}{(1+n)(1+g)} (s_H \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi - (n + g + \delta + ng) \tilde{h}_t) \quad (23)$$

Un estado estacionario es entonces una solución positiva  $\tilde{k}_t$  y  $\tilde{h}_t$  de las dos ecuaciones que aparecen al igualar a cero los lados izquierdos:

$$(s_K \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi - (n + g + \delta + ng) \tilde{k}_t) = 0 \quad (24)$$

$$(s_H \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi - (n + g + \delta + ng) \tilde{h}_t) = 0 \quad (25)$$

De las ecuaciones (24) y (25) se obtiene las ecuaciones de equilibrio siguientes:

$$\tilde{k}^* = \left( \frac{s_K^{1-\varphi} s_H^\varphi}{n+g+\delta+ng} \right)^{1/(1-\alpha-\varphi)} \quad (27)$$

$$\tilde{h}^* = \left( \frac{s_K^\alpha s_H^{1-\alpha}}{n+g+\delta+ng} \right)^{1/(1-\alpha-\varphi)} \quad (28)$$

Reemplazando en (19) lo obtenido en la ecuación (27 y 28), se tiene lo siguiente:

$$\begin{aligned} \tilde{y}_t &= \tilde{k}_t^\alpha \tilde{h}_t^\varphi \\ \tilde{y}_t &= \left( \frac{s_K^{1-\varphi} s_H^\varphi}{n+g+\delta+ng} \right)^{\alpha/(1-\alpha-\varphi)} \left( \frac{s_K^\alpha s_H^{1-\alpha}}{n+g+\delta+ng} \right)^{\varphi/(1-\alpha-\varphi)} \end{aligned} \quad (30)$$

Con los valores constantes del estado estacionario de las variables ajustadas por la tecnología en la mano de obra podemos encontrar las trayectorias de crecimiento de estado estacionario de las variables más interesantes como  $k_t$ ,  $h_t$  y  $y_t$ . Por ejemplo, para  $y_t = \tilde{y}_t A_t$  y el estado estacionario es:

$$y_t^* = A_t \left( \frac{s_K^{1-\varphi} s_H^\varphi}{n+g+\delta+ng} \right)^{\alpha/(1-\alpha-\varphi)} \left( \frac{s_K^\alpha s_H^{1-\alpha}}{n+g+\delta+ng} \right)^{\varphi/(1-\alpha-\varphi)} \quad (31)$$

Donde  $A_t$  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 (31) donde  $ng = 0$ , donde se obtiene lo siguiente:

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

Finalmente, el modelo empírico presente da 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. De lo planteado, se puede evaluar la significancia de cada una de las variables bajo análisis.

Por lo tanto, de acuerdo a la literatura y al modelo económico estudiado y revisado, finalmente se llega a plantear la siguiente relación entre las variables de investigación: Donde el crecimiento económico del periodo t está determinado por la inversión en capital físico y por la inversión o gasto en capital humano, donde:

$$CE_t = f(\text{capital humano}; \text{capital fisico}_t)$$

$$CE_t = f\left(\overbrace{GPkh_t}^+; \overbrace{GPKf_t}^+\right)$$

Donde:

$CE_t$  = Crecimiento Económico de la región en el periodo t.

$Capital humano = GPkh_t$  =Gasto público en capital humano (gasto en educación) de la región en el periodo t.



$Capital\ Físico = GIKf_t =$  Gasto en capital físico (inversión en capital físico) de la región en el periodo t.

En conclusión, según la adaptación del modelo teórico de Solow-Swan ampliado realizado por Sorensen y Whitta-Jacobsen en 2005 “educación y crecimiento: El modelo de Solow con capital humano” sostiene que el crecimiento económico de una región o país se encuentra influenciado principalmente por la inversión en capital físico y el gasto público en educación. Este modelo indica una relación directamente proporcional entre el crecimiento económico y estos factores específicos.

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

En el presente apartado se desarrolla los principales conceptos teóricos en relación al tema de tesis desarrollado con la finalidad del mejor entendimiento y comprensión para el proyecto de investigación.

- **Crecimiento económico:** Es un proceso de crecimiento sostenido durante un período de tiempo en el que el nivel económico de un país aumenta de manera constante (Labrunée, 2018), traducido como buenas mejoras en las condiciones de vida y un aumento del ingreso per cápita para la población promedio de la región. Asimismo, el Instituto Peruano de Economía (IPE) lo define como el cambio porcentual positivo del PBI durante un período de tiempo (IPE, 2013). Este incremento generalmente se mide como un aumento del PBI real en periodos temporales (años o décadas).

Para calcular el crecimiento económico de un país, se realiza por la evolución de producto o tasa de crecimiento del PBI, utilizando la fórmula siguiente:

$$Tasa\ de\ crecimiento\ económico_t = \frac{PBI\ real_t - PBI\ real_{t-1}}{PBI\ real_{t-1}} \times 100$$

**La tasa de crecimiento económico:** Variación porcentual de capital de bienes y servicios finales que produce un país o nación en un momento en el tiempo al otro.

- **Producto bruto interno (PBI):** Es la suma total actual de la producción de bienes y servicios terminados durante un tiempo específico abarcando la producción nacional y extranjera (BCRP, 2011). El Ministerio de Economía y Finanzas del Perú lo define como el valor monetario de servicios y bienes finales producidos en una economía, donde "producto" se refiere al valor agregado, con "interno" producción nacional dentro de las fronteras y con "Bruto" hace mención que no se contabilizan la variación de inventarios ni las depreciaciones o apreciaciones de capital" (MEF, 2020) cuales son calculados por los siguientes métodos:

**Método de gasto:** Consiste en sumar los desembolsos finales del: el consumo, formación bruta de capital, gasto público y las exportaciones netas.

$$PBI = C + I + G + (X - M)$$

**Método del valor agregado o producción:** Se basa en la sumatoria total de los "valores agregados brutos sectoriales" de las actividades económicas que aportan a la producción total de todos los sectores económicos, más los derechos de importación los impuestos a los productos.

$$PBI = \sum_{i=1}^n VAB + DM + Imp$$

**Método del Ingreso:** Consiste en cuantificar las remuneraciones, beneficios de las firmas, consumo de capital fijo, impuestos a la producción e

importación y el excedente de explotación. Son todos los ingresos percibidos por los agentes económicos que participan en la producción económica.

$$PBI = R + CKF + Imp + EE$$

- **Producto bruto interno per cápita (PBI per cápita):** Es la proporción entre el PBI y la cantidad de habitantes de un país en un año específico y se describe como el promedio de PBI por persona. Su cálculo se realiza al dividir el PBI total entre la cantidad de personas (MEF, 2020).

$$PBI_{PC} = \frac{PBI}{N}$$

**Donde:**  $PBI$  = Producto Bruto Interno,  $PBI_{PC}$  = Producto Bruto Interno Per cápita y  $N$  = Población total

- **Educación:** Es definida como un complejo proceso humano y cultural, medio para transformar y potenciar al hombre y generar una población con calidad de conocimientos, para despertar y potenciar las capacidades (OCDE, 2011). Por otro lado, según la universidad de Oxford lo define como la formación de la población cual es destinado a desarrollar conocimientos, capacidades y habilidades en las personas de acuerdo a su cultura, normas y leyes al que pertenece. García Hoz define a la educación como el perfeccionamiento intencional de las potencialidades del ser humano y según Hubert la educación es un conjunto de acciones e influencias ejercidas voluntariamente por el ser humano orientado a una meta.
- **Capital humano:** La idea de “capital” se enfoca en el “valor”, cual es obtenido con mucho esfuerzo y cuanto está dispuesto a pagar para conseguirlo, porque, trae consigo beneficios tangibles (dinero) y no tangibles (conocimientos, habilidades,

entre otros). De ello se origina diferentes definiciones conceptuales como la definición del capital humano, capital físico, capital social, financiero etc. (Souto, 2015). A continuación, se presenta diferentes conceptos de capital humano.

**Tabla 1**

*Definiciones de capital humano*

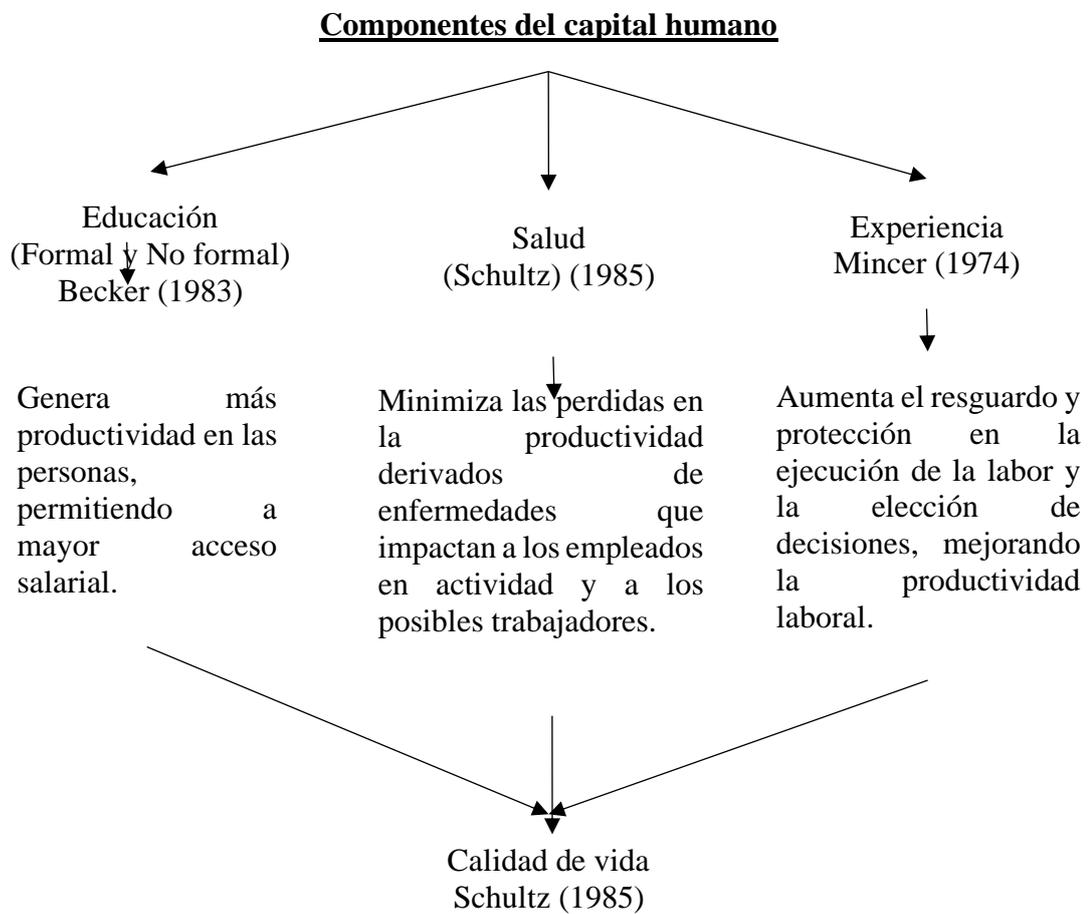
Autor	Concepto
Schulz (1983) Principal exponente de la teoría de capital humano	Recursos humanos que presentan dimensiones cuantitativas y cualitativas como habilidad, conocimiento y entre otros atributos similares que afectan la capacidad de los individuos en relación a un trabajo productivo, trabajo individual el cual genera una tasa positiva de rendimientos.
Becker (1964)	Conjunto de capacidades productivas que el ser humano o la persona suma a su stock de habilidades, conocimientos generales y específicos, que incurre en erogaciones educativas similar al costo de oportunidad.
Mincer (1974)	Capital humano se describe como conjunto de conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas, salud, que al adquirir incrementa la capacidad productiva y los ingresos futuros.
Bustamante (2003)	La suma de saberes, competencias y aptitudes del grupo de trabajadores, gracias a las inversiones efectuadas en educación, atención médica, seguridad y cultura, así como las habilidades desarrolladas a través de la experiencia.
Dornbush y Fischer	Generador potencial de ingreso que poseen los seres humanos, en los cuales son la capacidad, talentos, educación y cualidades adquiridas.
Boisier (2002)	Son un grupo de conocimientos y habilidades que poseen los individuos y que pueden ser aplicados en los sistemas productivos de un país.

*Nota:* Conceptos de diferentes autores respecto al capital humano desde 1983 – 2002.

En la siguiente figura 1 que se muestra, da a conocer los principales componentes del capital humano los cuales incrementa el capital humano y generan calidad de vida según el economista Schultz:

**Figura 1**

*Componentes del capital humano*



Determina incentivos para invertir en diversas formas de capital humano también en el valor del stock disponible de dicho capital.

*Nota:* Componentes del capital humano: una mirada desde la educación y la experiencia laboral (Cardona et al., 2007), Pg. 21.

- **Capital físico:** Son todos los recursos materiales y físicos como: espacios físicos, maquinarias, locales, edificios, proceso productivo, tecnología, etc. que las empresas u organizaciones utilizan para la producción de bienes y servicios. El capital físico es tangible, presentan un uso de largo plazo, son depreciables y cambian de valor en el tiempo y son adquiridos para cumplir un objeto social.



También, el capital físico son los activos fijos que posee una institución educativa, porque se encarga de educar al nivel primario, básico y técnico de manera eficiente y de calidad (Tates y Hoyos, 2018). Acumular capital físico o realizar inversión es indispensable para una economía, por ser fuente generadora de riqueza, creador de puestos de trabajo e ingresos en los procesos productivos. La acumulación del capital físico se realiza mediante el gasto en bienes y servicios, al cual se le denomina inversión. Los gastos en bienes y servicios se dan por dos razones: reponer el capital desgastado y aumentar el stock de capital para elevar el nivel de producción.

- **Inversión pública:** Se trata de la distribución de los fondos gubernamentales para la compra de bienes y la realización de acciones que incrementan activos de instituciones estatales con objetivo de actualizar, renovar, mejorar y reconstruir la capacidad productiva de proveedores de servicios y bienes. También es concebida como medio para cubrir, satisfacer las demandas y necesidades de la sociedad con la finalidad de generar impacto en la población en educación, salud, infraestructura, suministro de agua potable o alcantarillado, etc. los cuales deben ser administrados con eficacia y eficiencia (MEF, 2022). También es considerado como intervenciones en un determinado tiempo el cual es financiado de forma parcial o total con recursos públicos con la finalidad de generar capital físico, incrementar el capital humano y/o natural con el propósito de mejorar, ampliar y recuperar el tamaño de producción de bienes y servicios que el gobierno ofrece a la población en general (Rojas, 2022).
- **Gasto público:** Según el MEF son conjunto de erogaciones del gobierno en gasto corriente, gasto capital y servicio de deuda, que las entidades e instituciones del estado realizan con cargo a los créditos presupuestales cuales son asignados para



respectivo cumplimiento de acciones y servicios que se desarrolla en base a las funciones y los objetivos de desarrollo. La clasificación económica del gasto está dividida en dos grupos gasto corriente no financiero y en gastos de capital:

**Gasto corriente:** Son gastos no financieros estos incluyen todas las erogaciones en remuneraciones de personal y obligaciones de carga social, también considera desembolsos para adquirir bienes y servicios (gastos de capital, SIAF, pago por comisión recaudación y tesorería, entre otros) y por último transferencias (cargas sociales, pagos de pensiones y entre otros).

**Gasto de capital:** Los gastos de capital se dividen en dos sub grupos en formación bruta de capital (desembolsos relacionados con investigaciones llevadas a cabo, proyectos de construcción y la compra de activos de inversión) y los otros gastos de capital (incluye las transferencias destinadas a gastos de capital e inversión financiera).

- **Gasto público en educación:** Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se trata de un gasto a nivel educativo que comienza en el preescolar hasta educación superior abarcando servicios auxiliares, investigación, desarrollo y todo relacionado con la educación, también servicios de apoyo, actividades de investigación y todos los aspectos vinculados con el ámbito educativo. Mientras tanto, MINEDU lo define como desembolsos en capital, remuneraciones de educadores y otro personal, gastos en bienes y servicios y otros gastos corrientes, expresados en cada caso como porcentaje del gasto estatal total en educación. El gasto destinado a la educación es ejecutado tanto por el gobierno central como por las autoridades regionales y locales, comprende desembolsos dirigidos a servicios educativos y los gastos destinados indirectamente del Ministerio de Educación e instituciones descentralizadas de



gestión educativa u otras organizaciones gubernamentales que llevan a cabo responsabilidades educativas.

## **2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El gasto público en educación impacta de forma directa y significativa sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

La inversión en capital físico afecta directa y significativamente sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

El gasto público en educación inicial – primaria se relaciona directa y significativamente sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

El gasto público en educación secundaria se relaciona directa y significativamente sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

El gasto público en educación superior se relaciona directa y significativamente con el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

Para efectos del siguiente estudio se tiene como ubicación geográfica el ámbito de la “Macro Región Sur del Perú (MRS)”. Si bien la MRS peruana no es considerado actualmente como un territorio político y administrativo del Perú, sin embargo, presenta y encarna una funcionalidad y dinamicidad espacial que está en constante movimiento e interacción con los elementos económicos, sociales y políticos que conforma la región. Al día de hoy las regiones pertenecientes a la MRS muestran y presentan estrechos vínculos en términos de orígenes funcionales, históricos, sociales, políticos, económicos y culturales, considerado una denominación regional conformada por siete regiones entre ellas Arequipa, Moquegua, Tacna, Puno, Apurímac, Cusco y Madre de Dios ver Figura 2 (Cuisano y Guillén, 2016).

#### Figura 2

*Mapa de localización de la macro región sur del Perú*



*Nota:* Localización de la macro región sur del Perú (Cuisano y Guillén, 2016)

La superficie total del ámbito geográfico estudiado es de 344.724 km<sup>2</sup> (28%) del total nacional. Además, la mayor parte de esta área corresponde a la región sierra del Perú que comprende el 55% del territorio, seguida por la región amazónica con el 35% y finalmente la región costera con el 15%. En cuanto a la extensión territorial por regiones Madre de Dios se destaca como la región más extensa con más de 85,000 km<sup>2</sup>, mientras Tacna es la región con la menor extensión territorial con apenas 16,000 km<sup>2</sup>. Asimismo, cabe agregar que la región sur del Perú posee tres regiones naturales, costa, sierra y selva los cuales están constituidos por:

**Tabla 2**

*Regiones naturales de la macro región sur del Perú*

Zona costera o región costera (Costa)	Arequipa, Moquegua y Tacna, se ubican también ciudades medianas como Tacna, Ilo, Camaná, Mollendo.
Zona andina o región andina (Sierra)	Puno, Cusco y Apurímac Las ciudades con mayor importancia son Puno, Juliaca y Cusco. También sobresale la meseta del Collao y las zonas altas del Cusco.
Zona amazónica o región amazónica (Selva)	Madre de Dios La ciudad más importante Puerto Maldonado

*Nota:* Las regiones naturales y sus principales ciudades de la macro región sur del Perú.

### **3.2.1. Perspectiva histórica**

A finales del siglo XVIII, el área que hoy conforma la MRS estaba bajo la administración de tres intendencias: Arequipa, que abarcaba Arequipa, Moquegua y Tacna, incluyendo parte de la región chilena – Tarapacá; Cusco, que integraba Cusco, Apurímac y Madre de Dios; y Puno. Con la llegada de la república estas intendencias se convirtieron en departamentos y a lo largo del tiempo evolucionaron hasta definir los siete actuales. Después de la Guerra del Pacífico Arequipa perdió provincias que formaron parte Tacna y Tarapacá, Cusco se



dividió para crear Apurímac y se crearon nuevos departamentos como Madre de Dios. En contraste, el departamento de Puno no experimentó divisiones manteniéndose como una entidad territorial indivisa. Las primeras referencias sobre la integración del sur peruano datan de principios de la república. En 1826, Bolívar propuso “la Federación de los Andes” con la idea de que Cusco, Puno y Arequipa formasen un estado teniendo a Arequipa como capital. Este proyecto fue retomado en 1836 por Andrés de Santa Cruz creando el Estado Sur Peruano, que se unió a la Confederación Perú – Boliviana y desapareció en tres años. En 1920, la Liga Regional del Sur propuso la "Región del Sur" subdividida en una zona litoral (Arequipa, Moquegua y Tacna) y otra andina (Cusco, Madre de Dios, Puno y Apurímac). Visiones académicas y propuestas, como la de Mariátegui y Belaunde, reconocieron al sur peruano como una región genuina. Sin embargo, las propuestas de integración departamental en una Macro Región Sur, consideradas en la descentralización no han sido viables debido a desafíos administrativos y de articulación regional. En la actualidad, la concepción de la MRS como una región se divide en dos vertientes: una ligada a la gobernabilidad local y otra con un enfoque empresarial relacionado con el desarrollo regional. A pesar de estas propuestas, el proyecto de integración de los siete departamentos del sur aún no se ha concretado (Neyra, 2005). En este estudio, nos enfocaremos en las relaciones económicas y productivas dentro de la Macro Sur, dejando de lado los aspectos sociopolíticos del proceso de integración regional.

### **3.2.2. Aspectos demográficos**

Según el Censo Nacional de Vivienda y Población (CNVP) 2005 la región Macro Sur del Perú cuenta con más de 4 millones y medio de habitantes el cual representa el 17.2% de toda la población nacional del Perú. De los cuales las

regiones de Puno, Cusco y Arequipa tienen mayor población, con un porcentaje de 27.7%, 26% y 25.3% respectivamente siendo las regiones con más habitantes alberga con 80% del total de la MRS del Perú y el 20 % restante de la población habita en las 4 regiones restantes Apurímac, Madre de Dios, Moquegua y Tacna. La densidad demográfica oscila en 10 y 12 habitantes por Km<sup>2</sup>, con excepción de la región Madre de Dios donde es 1 persona por km<sup>2</sup>. También, según el Censo del año 2017 la región de Arequipa se encuentra como una de las regiones más pobladas con 1 millón 385 mil 370 habitantes donde representa el 4.7% del total nacional, seguido por Cusco y Puno con 1 millón 205 y 172 de habitantes respectivamente. Mientras tanto, las demás regiones cuentan con menos de 500 mil habitantes y siendo la región de Madre de Dios con tan solo 147 mil 070 habitantes ver Tabla 3.

**Tabla 3**

*Antecedente de la situación demográfica de la macro región sur del Perú*

<b>Departamentos</b>	<b>Superficie Km<sup>2</sup></b>	<b>Población Total 2005</b>	<b>Participación población %</b>	<b>Densidad (Hab/km<sup>2</sup>)</b>
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

*Nota:* Muestra información de la situación demográfica: superficie, población,

participación poblacional y densidad por departamento de la macro sur del Perú.

### **3.2.3. Aspectos económicos**

En cuanto a los aspectos económicos en la MRS del Perú 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 de Las Bambas 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, en las dos primeras regiones la actividad económica predominante es la minería, mientras que en la región Puno las actividades más destacadas son la agricultura, ganadería, caza y silvicultura con mayor contribución en la economía. Por otra parte, las tasas de crecimiento anual promedio de las regiones de Moquegua y Cusco son 1 punto porcentual inferiores a las regiones mencionadas anteriormente 1,5% y 1,6%, respectivamente, destacando en sus economías las actividades del sector fabril vinculado a la actividad minera, la extracción de gas y minerales respectivamente. Finalmente, la región de Madre de Dios presento un valor negativo de -1.3% respecto al crecimiento promedio anual del VAB entre 2012 y 2021 considerada como la última región a nivel nacional con menos aporte al PBI total, donde la actividad que más prevalece es el comercio y la minería informal. Se observa que respecto a los años anteriores todas las economías de la MRS van recuperándose progresivamente. A continuación, en la siguiente Tabla 4 se observa el VAB de la macro región sur del Perú.

**Tabla 4**

*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
<b>Valor Agregado Bruto</b>	<b>13.5</b>	<b>3.6</b>	<b>1.6</b>	<b>-1.3</b>	<b>1.5</b>	<b>2.3</b>	<b>4.9</b>

*Nota:* Esta tabla muestra el crecimiento promedio anual por regiones de la macro sur del Perú desde el 2012 al 2021 por actividades y a nivel general VAB.

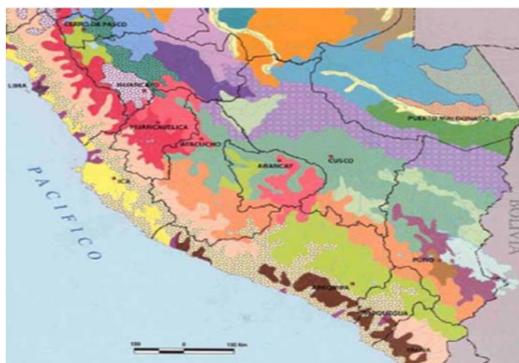
### 3.2.4. Potencialidades económicas

La MRS presenta una diversidad geográfica variada donde se resaltan: la cordillera de los Andes, potencialidades en stock de materia prima y recursos naturales, como los minerales metálicos (oro, plata y el cobre) con reservas de 250 millones de toneladas ubicados en Cusco y Apurímac específicamente en las provincias de Espinar, San Tomas y Cotabambas (las Bambas), Grau y aimaras respectivamente. Asimismo, el departamento Madre de Dios y Puno cuentan con reservas de oro en los cursos de agua que fluyen hacia la región selvática, también la región Cusco cuenta con recursos gasíferos en los lotes 88 y 56 con una cantidad

de 11.5 trillones de pies cúbicos conocido como el gas de Camisea. Por otro lado, las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna son considerados zonas mineras especializadas en cobre, también cuentan con grandes reservas de plata, cobre y oro, asimismo, cuentan con grandes extensiones de terrenos áridos en sus zona y es importante mencionar el aprovechamiento del agua para la irrigación de estas zonas con gran potencial económico, por sus extensiones de tierras con no menos de 100 000 mil hectáreas no cultivadas y con gran potencial a alcanzar altos niveles de productividad para la región como para el Perú, siendo fundamental realizar grandes inversiones en infraestructura, agroindustria y comercio con la finalidad de generar grandes cadenas de producción agrícola. También, la macro sur peruana cuenta con un potencial en biodiversidad, cual está configurado por pisos ecológicos con diversidad biológica productiva, lugares turísticos naturales y una variedad de climas. Por ejemplo, los departamentos de Puno y Arequipa cuentan con la maravillosa reserva nacional del Titicaca y la reserva de las Salinas respectivamente. Asimismo, Apurímac, Madre de Dios y Cusco cuentan con áreas de protección de vicuñas, animales exóticos, Parque Nacional del Manu y el majestuoso santuario histórico del Machu Picchu respectivamente (Neyra, 2005).

### Figura 3

*Mapa ecológico: pisos ecológicos y geográficos MRS.*



*Nota:* Mapa ecológico: pisos ecológicos y geográficos MR según (Neyra, 2005)



Finalmente, cabe mencionar que la región Sur del Perú también cuenta con potencialidad comercial por su límite entre los países vecinos como: Chile, Bolivia y Brasil, puesto que según PLANDESUR en el 2006 indicó que la MRS del Perú tiene una demanda en más de 108 productos de dicha región por los mercados brasileros y entre otros países.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO**

#### **3.3.1. Población**

La población de estudio del presente trabajo está determinada por las 7 regiones del macro sur del Perú conformado por la región de Puno, Arequipa, Tacna, Cusco, Moquegua, Madre de Dios y Apurímac durante el periodo comprendido entre el 2003 – 2021.

#### **3.3.2. Muestra**

El siguiente trabajo de investigación tiene como muestra no probabilística, siendo la muestra igual a la población, debido a que el trabajo de investigación considera a las 7 regiones que conforman la macro región sur del Perú, abarcando un periodo de 19 años desde el año 2003 al 2021, totalizando 133 observaciones para cada variable analizada en el estudio.

### **3.4. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO**

#### **3.4.1. Fuente de Información**

El trabajo hace uso de información de fuente secundaria, lo que ha facilitado la recopilación de información 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.

### **3.4.2. Técnica de recolección de datos**

Para la recolección de datos se empleó el "análisis documental", dado que se obtuvo información de fuentes secundarias. Donde se recopila datos de series históricas entre el 2003-2021 para las siete regiones de análisis y para cada una de las variables de estudio, con periodicidad anual, generando una estructura de datos de tipo panel. También, se realizó revisión de libros, tesis, compendios académicos, artículos científicos y documentos referentes al tema de investigación y al periodo de análisis. La periodicidad de datos para el presente trabajo de investigación fue seleccionada de acuerdo al criterio de análisis de las variables e inherente al tema de investigación, debido a que en muchas regiones los datos son escasos desde un cierto periodo. Asimismo, para el apropiado almacenamiento y estructuración de los datos se hizo uso del software estadístico Microsoft Excel 2019.

### **3.4.4. Procesamiento de datos**

**Paso 1:** Se realizó la correcta estructuración de los datos para cada una de las variables e individuos de análisis. Los datos recopilados son de sección cruzada denominados datos panel, puesto que se cuenta con distintos individuos (7 regiones) y con 19 periodos anuales (2003 al 2021). Los datos estructurados son de tipo panel balanceado, puesto que el número de periodos es igual para las siete regiones de estudio (ver anexo A).



**Paso2:** Se realizo el ajuste de valores nominales a valores reales, porque al analizar las estadísticas económicas es crucial destacar una distinción significativa que vale enfatizar. Esta distinción se centra en las mediciones nominales y reales, que indican si la inflación ha distorsionado o no una estadística específica. Analizar las estadísticas económicas sin considerar la inflación es como estimar distancias sin conocer la potencia de los binoculares donde la precisión se limita sin esa información. De manera similar, sin conocer la tasa de inflación, resulta difícil determinar si un aumento de una estadística económica se debe principalmente a un aumento en el nivel general de precios o a un aumento en la cantidad de bienes producidos (OpenStax, 2023). Por tanto:

El valor nominal: Es la medida en términos de precios reales al momento, sin ajustar la inflación .

El valor real: Es la misma medida después de haber sido ajustado por la inflación.

En otras palabras, al calcular medidas "reales", buscamos obtener cantidades en términos ajustados por inflación. Donde la fórmula es:

$$Valor\ real = \frac{Valor\ nominal}{IPC}$$

Donde: IPC índice de precios del consumidor.

Un índice de precios es un número decimal de dos dígitos, como 1.00, 0.85 o 1.25. Debido a la dificultad de trabajar con decimales, al publicar el índice de precios se ha multiplicado tradicionalmente por 100 para obtener números enteros, como 100, 85 o 125. Esto significa que al "desinflar" cifras nominales para obtener

cifras reales también es necesario dividir el índice de precios publicado entre 100.

Por lo tanto, la fórmula final se expresa como:

$$Valor\ real = \frac{Valor\ nominal}{\left(\frac{IPC}{100}\right)}$$

Este trabajo emplea el método de ajuste de valores nominales a reales para asegurar que las cifras reflejen con precisión los cambios económicos al considerar la influencia de la inflación, buscando obtener una representación más fiel de las tendencias y variaciones en los datos, permitiendo una interpretación más precisa de la evolución de las variables a lo largo del tiempo y contribuyendo a mitigar los efectos distorsionadores de la inflación, proporcionando una base más sólida para el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en el estudio. El ajuste de valores nominales a valores reales se aplicó a las siguientes variables: Gasto público en educación Inicial-primaria por alumno, Gasto en educación secundaria por alumno, Gasto en educación superior alumno e Inversión Pública en capital físico.

**Paso 3:** Se procedió a analizar la evolución de cada una de las variables ya ajustadas mediante representaciones visuales (figuras y tablas), para dicho objetivo se llevó a cabo el uso de las herramientas estadísticas descriptivas en el Software Microsoft Excel 2019 y Stata 16 con la finalidad de realizar interpretaciones de cada una de las variables del trabajo de investigación.

**Paso 4 :** Luego con el propósito de establecer e identificar la relación causa efecto entre las variables de estudio, se tomó como base el marco teórico desarrollado por Sorensen & Whitta-Jacobsen (2005) cual realiza un modelo adaptado de Solow ampliado en su libro “Introducción a la macroeconomía



avanzada: crecimiento y ciclos económicos”, que explica la relación entre el capital humano y el crecimiento económico.

**Paso 5:** Finalmente, se procedió con la respectiva regresión econométrica y análisis e interpretación de cada uno de modelos planteados para cada uno de los objetivos, para conocer la relación entre las variables de investigación y contrastar las hipótesis planteadas. Asimismo, para el cumplimiento de este proceso se llevó a cabo el uso de software econométrico Stata 16.

### **3.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.5.1. Método y tipo de investigación**

El método de investigación es el hipotético – deductivo, ya que la hipótesis deriva de “un procedimiento que parte de supuestas aseveraciones en calidad de hipótesis, de los cuales se busca refutar o falsar dichas hipótesis”. También, porque parte de un estudio de la teoría empírica existente para construir un modelo económico acorde a la realidad ya existente. Asimismo, es de enfoque cuantitativo, es decir, ya que se busca evaluar de manera numérica y a través de métodos estadísticos y econométricos el impacto del gasto público educativo sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, con el objetivo de confirmar las hipótesis planteadas previamente y obtener resultados que sean susceptibles de medición y verificación.

#### **3.5.2. Diseño de investigación**

El diseño metodológico se enmarca dentro del estudio no experimental – longitudinal; porque no es necesario realizar pruebas de laboratorio o la manipulación de las variables, más bien a partir de los datos obtenidos se tiene



como objetivo realizar relaciones entre variables dependientes e independientes y determinar el efecto que presentan y longitudinal porque se recolecta datos en diversos momentos a lo largo del periodo que abarca desde el 2003 hasta 2021. Asimismo, se clasifica como un estudio de tipo explicativo y causal; explicativo debido a su capacidad para proporcionar una explicación teórica y econométrica de las relaciones causales entre las variables.

### 3.5.3. Descripción de variables de investigación

Las variables consideradas son de tipo panel de datos balanceado con un periodo de 19 años desde el año 2003 al 2021 para las siete regiones de la macro región sur del Perú. Por lo tanto, a continuación, se describen las variables para más información (ver Anexo) donde se muestra la dimensión de las variables, las variables, la notación, los indicadores usados para cada variable, tipo de variable, la fuente y la descripción de cada una de ellas.

La variable **dependiente** está integrada por:

- **Crecimiento económico**; esta variable está representado por el indicador de PBI per cápita de cada una de las regiones de la MRS del Perú, la variable está representado por la notación (*PBI\_PER*). El PBI per cápita representa la producción económica total de un país o región dividida por su población, lo que proporciona una medida relativa del nivel de bienestar económico por habitante. Esta variable es el efecto de la división del valor monetario de todos los bienes y servicios terminados o finales conocido como Producto Bruto Interno (PBI) entre la cantidad total de habitantes. Para su obtención se siguió el análisis documental.

Las variables **independientes** están integradas por:



- **Gasto público total en educación:** esta variable es considerado como el componente del capital humano (H), está compuesta por la suma total de los niveles educativos gasto en educación inicial, primaria, secundaria y superior esta última incluye el gasto en el nivel universitario y no universitario por alumno y está representado por la siguiente notación (*Gasto\_Pub\_Edu*). El siguiente gasto público en educación esta medido en términos nominales realizado por el gobierno central, los gobiernos regionales y locales, este gasto incluye tanto el gasto directamente asignado a servicios educativos como el destino indirectamente a través de Ministerio de educación, instancias descentralizados de la gestión educativa u otras entidades publica que desarrollan funciones educativas, cual es dirigido a gasto en capital, remuneraciones de personal docente, remuneraciones del otro personal, así como de bienes, servicios u otro gasto corriente relacionados con la función 22 de educación. Además, no se considera como gasto educativo siguiendo las pautas internacionales establecidas por la UNESCO, para los diferentes niveles educativos y se sustraen los conceptos de gasto educativo que no son considerados como gasto público educativo (ESCALE, 2021).
- **Gasto público en educación Inicial-Primaria:** esta variable es considerado como el componente del capital humano (H), está representado por el gasto nominal en el nivel inicial-primaria por alumno y está representado por la siguiente notación (*Gasto<sub>EduIP</sub>*) incluye el gasto directamente asignado a servicios educativos como el destinado indirectamente a través del Ministerio de Educación, instancias descentralizadas de gestión educativa u otras entidades públicas que desarrollen funciones educativas promediado por cada alumno matriculado en un cierto nivel educativo.



- **Gasto público en educación secundaria:** esta variable es considerado como el componente del capital humano (H), está representado por el gasto nominal en el nivel secundario por alumno y está representado por la notación ( $Gasto_{Edu_{SE}}$ ) incluye el gasto directamente asignado a servicios educativos como el destinado indirectamente a través del Ministerio de Educación, instancias descentralizadas de gestión educativa u otras entidades públicas que desarrollen funciones educativas promediado por cada alumno matriculado en un cierto nivel educativo.
- **Gasto público en educación superior:** esta variable es considerado como el componente del capital humano (H), está representado por el gasto nominal en el nivel inicial-primaria por alumno y está representado por la notación siguiente ( $Gasto_{Edu_{SUP}}$ ) este indicador incluye el gasto directamente asignado a servicios educativos como el destinado indirectamente a través del Ministerio de Educación, instancias descentralizadas de gestión educativa u otras entidades públicas que desarrollen funciones educativas promediado por cada alumno matriculado en un cierto nivel educativo.
- **Inversión Pública en capital físico:** Esta variable representa al componente del capital físico (F), engloba las inversiones efectuadas por el gobierno en la compra de activos tangibles que incrementan el patrimonio del sector público, esto abarca las incorporaciones, mejoras y reparaciones de la capacidad productiva de los activos fijos y los estudios de inversiones referente a la educación (MEF, 2022) y está representado por la notación ( $InvPl_{Capital_{Fisico}}$ ). Se construyó siguiendo el clasificador de gasto del MEF de transparencia económica, para el periodo 2003-2008 siguió (*Genérica de gasto 6-5, Inversiones, 11 modalidad aplicaciones directas y devengado*), para 2009-2021 se siguió (*genérica del gasto 6.26:*

*adquisición de activos no financieros – devengado*) de la página del Ministerio de Economía y Finanzas - consulta amigable.

- **Inversión Privada en capital físico:** Esta variable se considera como componente de la variable capital físico (F) y está compuesta por evolución del PBI del sector construcción según departamentos en miles de soles a valores constantes del año 2007, se construyó siguiendo la evolución del producto bruto interno de las actividades económicas, por años, según departamentos y está representado por la siguiente notación ( $InvPr_{CapitalFísico}$ ) extraído de la fuente del INEI. La siguiente variable es considerada como variable de control.

### 3.6. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO A ESTIMAR

#### 3.6.1. Modelo general

En el siguiente apartado se muestra el modelo económico general que estudia la relación existente entre el gasto público en educación y el crecimiento económico, con el fin de alcanzar los objetivos establecidos en la investigación. Este marco se ha desarrollado tomando como base el modelo teórico adaptado de Solow – Swan ampliado desarrollado por Sorensen y Whitta – Jacobsen (2005), cual nos permite identificar una relación positiva entre el crecimiento económico y el gasto público en educación y el gasto o inversión en capital físico, como se muestra a continuación:

$$CE_t = f(\text{capital humano}_t; \text{capital físico}_t)$$

$$CE_t = Y_t - Y_{t-1} = f\left(\overbrace{GPKh_t}^+; \overbrace{GPKf_t}^+\right)$$

Donde:

$$Y_t - Y_{t-1} = CE_t = \text{Crecimiento económico de la región en el periodo } t$$

$Capital\ humano = GPkh_t =$  Gasto público en capital humano (gasto público en educación) de la región en el periodo t

$Capital\ Fisico = Gikf_t =$  Inversión en capital físico de la región en el periodo t.

### 3.6.2. Modelo econométrico

Se presenta el modelo econométrico a estimar:

$$\ln(Y_t - Y_{t-1})_{it} = \ln\beta_0 + \beta_1 * \ln(Gasto_{PubEdu})_{it} + \beta_2 * \ln(invPr_{CapitalFisico})_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1,2,3,4,5,6,7 \text{ (regiones)}$$

$$t = 2003, \dots, 2021 \text{ (periodo)}$$

Donde:

$\ln\beta_0 =$  Constante del modelo econométrico

$\ln(PBI_{per}) =$  Crecimiento económico de la región en el periodo t

$\ln(Gasto_{EduPub})_{it} =$  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.

$\beta_0, \beta_1$  y  $\beta_2 =$  Intercepto y parámetros de las variables independientes

$\varepsilon_{it} =$  Error o perturbación estocástica.

Se hace uso de logaritmos para el análisis econométrico con el fin de realizar una mejor interpretación entre las variables de análisis. Los parámetros  $\beta_1$  y  $\beta_2$  de modelo econométrico se considera como elasticidades de la variable dependiente respecto a las variables exógenas del modelo. La interpretación viene dada como: “si incrementa en 1% el gasto público en educación y la inversión

privada en capital físico es asociado a un cambio del crecimiento económico en  $\beta_1\%$  y  $\beta_2\%$  respectivamente.

Según la teoría del crecimiento económico, los logaritmos se utilizan para calcular las tasas de crecimiento de las variables dependientes e independientes. Donde el modelo se ajusta de la siguiente manera:

$$\frac{\Delta\%(Y_t - Y_{t-1})}{\Delta Gasto_{PubEdu_{it}}} = \beta_1 \text{ y } \frac{\Delta\%(Y_t - Y_{t-1})}{\Delta invPr_{CapitalFisico_{it}}} = \beta_2$$

Donde:  $\beta_1, \beta_2$  son las elasticidades del crecimiento económico respecto a las variables gasto público en educación e inversión privada en capital físico en relación al PBI.

A continuación, se presenta los modelos econométricos a estimar para cada objetivo planteado.

**Objetivo general:** componente del gasto público en educación

$$\ln(PBI_{per})_{it} = \ln\beta_0 + \beta_1 * \ln(Gasto_{PubEdu})_{it} + \beta_2 * \ln(invPr_{CapitalFisico})_{it} + \varepsilon_{it}$$

**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.

$\beta_0, \beta_1$  y  $\beta_2$  = Intercepto y parámetros de las variables independientes

$\varepsilon_{it}$  = Error o perturbación estocástica.

**Objetivo específico 1:** componente inversión en capital físico

$$\ln(PBI_{per})_{it} = \ln\beta_0 + \beta_1 * \ln(InvPl_{CapitalFisico})_{it} + \beta_2 * \ln(invPr_{CapitalFisico})_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$\ln(PBI_{per})$  = Crecimiento económico de la región en el periodo t

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

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

$\beta_0, \beta_1$  y  $\beta_2$  = Intercepto y parámetros de las variables independientes

$\varepsilon_{it}$  = Error o perturbación estocástica.

**Objetivo específico 2:** componente gasto público en educación inicial – primaria

$$\ln(PBI_{per})_{it} = \ln\beta_0 + \beta_1 * \ln(Gasto_{EduIP})_{it} + \beta_2 * \ln(invPr_{CapitalFisico})_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$\ln(PBI_{per})$  = Crecimiento económico de la región en el periodo t

$\ln(Gasto_{Pub_IP})_{it}$  = Logaritmo del gasto público en educación inicial-primaria por región en el periodo t.

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

$\beta_0, \beta_1$  y  $\beta_2$  = Intercepto y parámetros de las variables independientes

$\varepsilon_{it}$  = Error o perturbación estocástica

**Objetivo específico 3:** componente gasto público en educación secundaria

$$\ln(PBI_{per})_{it} = \ln\beta_0 + \beta_1 * \ln(Gasto_{EduSE})_{it} + \beta_2 * \ln(invPr_{CapitalFisico})_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$\ln(PBI_{per})$  = Crecimiento económico de la región en el periodo t

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

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

$\beta_0, \beta_1$  y  $\beta_2$  = Intercepto y parámetros de las variables independientes

$\varepsilon_{it}$  = Error o perturbación estocástica.

**Objetivo específico 4:** componente gasto público en educación superior

$$\ln(PBI_{per})_{it} = \ln\beta_0 + \beta_1 * \ln(Gasto_{Edu_{SUP}})_{it} + \beta_2 * \ln(invPr_{Capital_{Fisico}})_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$\ln(PBI_{per})$  = Crecimiento económico de la región en el periodo t

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

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

$\beta_0, \beta_1$  y  $\beta_2$  = Intercepto y parámetros de las variables independientes

$\varepsilon_{it}$  = Error o perturbación estocástica.

### 3.7. MÉTODO ECONÓMETRICO

Para llegar a alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación, se emplea la metodología econométrica de panel de datos.

Según Arellano y Bover (1990) la econometría de panel de datos es un modelo econométrico basado en observaciones repetidas a lo largo del tiempo para los mismos

agentes de interés (individuos, empresas, ciudades, países) en distintos momentos del tiempo (como una serie de tiempo). La relevancia de elección del uso del presente modelo se justifica por su capacidad para analizar el efecto de las variables que experimenta variaciones a lo largo del tiempo (dimensión temporal) y entre individuos (dimensión transversal). Además, se destaca por su habilidad intrínseca para incorporar y controlar la heterogeneidad individual, la cual a menudo es difícil de observar; dicha heterogeneidad puede estar asociada a características intrínsecas de las unidades de estudio, como las regiones, lo cual puede tener un impacto significativo en las variables de interés. Además, la riqueza de datos proporcionada por los modelos de panel, al considerar múltiples observaciones a lo largo del tiempo y entre diferentes entidades, mejora sustancialmente el análisis y aumenta la precisión de las estimaciones, proporcionando una base sólida para el análisis y las conclusiones de la investigación.

### 3.7.1. Especificación del modelo general de datos panel

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

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

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 entre 1 y  $n + t$  parámetros,  $\beta$  vector de  $k$  de los 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  $n \times t$ .

Del presente modelo se puede generar varios modelos de datos panel, teniendo en considerando algunas restricciones y supuestos sobre el valor de los parámetros.

### Componente del error

El valor estocástico  $U_{it}$  que esta incluida en la ecuación (a) comprende lo siguiente:

$$U_{it} = u_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad \dots (b)$$

Donde  $u_i$  son los efectos que no se puede observar y se distinguen entre individuos de corte transversal pero no en la temporalidad. Estos efectos que no se observan son los que están relacionados con la capacidad empresarial generalmente,  $\delta_t$  significan efectos no cuantificables que difieren en el espacio temporal, pero no en unidades transversales y  $\varepsilon_{it}$  es el valor estocástico.

En gran cantidad de aplicaciones de datos panel se usa el componente error “one-way” donde  $\delta_t = 0$  interpretándose como inexistencia de efectos cuantificables que varían en la temporalidad, pero no en unidades. También existe el modelo “two-way” donde  $\delta_t \neq 0$  con ello se busca captar los específicos efectos temporales que no están en la regresión. El modelo “one-way” presenta diversas versiones del componente error emergiendo de distintos supuestos relacionado al termino  $u_i$ , existen tres opciones:

- **Primera opción:** considera  $u_i = 0$ , indicando la no existencia de heterogeneidad no observable entre los individuos o firmas y de lo anterior



$U_{it}$  satisface los supuestos de modelo lineal general, determinando los mínimos cuadrados clásicos como el mejor estimador porque genera son MELI.

- **Segunda opción:** comprende que  $u_i$  sea “efecto fijo” y, pero distinto para cada unidad transversal incorporando heterogeneidad a la constante del modelo.
- **Tercera opción:** implica que  $u_i$  se considere como una variable aleatoria no observable que varía entre unidades transversales, pero no en el tiempo.

### **Ventajas de uso de panel de datos**

Al trabajar con datos panel las ventajas son:

- Al combinar información de dos grupos de datos, permite contar con basta información, baja colinealidad, más variabilidad, más grados de libertad y más eficiencia en las variables.
- Se asume que los individuos son heterogéneos cual permite controlar la heterogeneidad no observable (datos no sesgados) a diferencia con los dos demás tipos de datos, donde los individuos son heterogéneos.
- Finalmente, el estudio con datos panel mejora y fortalece los estudios empíricos, cual no se daría al solo considerar series de tiempo o de corte transversal.

### **3.7.2. Gestionando la heterogeneidad dentro del panel de datos**

#### **Modelo agrupado de datos panel**

El método más sencillo para analizar un panel de datos es dejar de lado las particularidades individuales y temporales de los datos agrupados y simplemente

estimar la regresión de MCO convencional, este modelo también es conocido como *Pooled OLS*. El modelo matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \eta_i + \varepsilon_{it} \dots (3)$$

Siendo (*i*) la *enésima* unidad de corte transversal (región) y (*t*) temporalidad (año). También  $Y_{it}$  representa la matriz de datos de la variable dependiente para la región *i* y el tiempo *t*,  $X_{1it}$  es la matriz de las variables independientes,  $\beta_1$  es el parámetro a estimar de cada variable independiente incluida en el modelo y  $\varepsilon_{it}$  es el término de la perturbación estocástica.

### **Modelo panel de efectos fijos (MEF)**

El siguiente modelo de efectos fijos da una solución directa a las limitaciones que presenta el modelo agrupado o modelo de efectos aleatorios cuando hay problemas de heterogeneidad no observada entre las unidades. El principio fundamental del enfoque de efectos fijos radica en gestionar las variables no observadas que permanecen constantes a lo largo del tiempo para cada entidad.

Mediante el estimador intragrupo “within” se supone la posibilidad de que la influencia individual se correlacione con las variables independientes.

$$\text{corr}(\alpha_i, X) \neq 0$$

Donde:

$\alpha_i$  = *efectos individuales*

$X$  = *variables explicativas*

Una vez promediado el modelo inicial a lo largo del tiempo para cada unidad transversal, se tiene el modelo entre grupos cual se presenta matemáticamente de la siguiente manera:

$$\bar{y}_i = \beta \bar{X}_i + \eta_i + \bar{\varepsilon}_i$$

Donde,  $\eta_i$  engloba la variación no observada que esta constante en el tiempo para la unidad transversal, por tanto, el siguiente paso es eliminar esta variación no observada, esto se obtiene cuando a la ecuación entre grupos en cada periodo se le resta la educación original y se obtiene.

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta(X_{it} - \bar{X}_i) + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i)$$

Esta modificación, que implica ajustar las variables restando sus respectivas medias específicas para cada entidad, conduce a la formulación del modelo de efectos fijos:

$$\tilde{y}_{it} = \beta \tilde{y}_{it} + \tilde{\varepsilon}_{it}$$

La importancia de esto radica en poder eliminar efectos individuales asegurando la exogeneidad del modelo. Con esto se puede calcular mediante MCO.

### **Modelo panel de efectos aleatorio (MEA)**

El siguiente modelo supone que cada individuo transversal presenta diferente intercepto. Para la estimación del modelo se hace uso del método ampliado y más eficiente que el de MCO, cual es conocido como Método Generalizado de Momentos (MGM). Asimismo, se asume que las variables explicativas del modelo no están correlacionadas con los efectos individuales.

$$\text{corr}(\alpha_i, X) = 0$$

Este modelo supone que las variables explicativas son exógenas respecto al efecto no observable constante en el tiempo. Esta exogeneidad implica que, en el modelo de efectos aleatorios, existe una condición de exogeneidad y no hay correlación entre  $\eta_i$  y  $\varepsilon_{it}$ , y matemáticamente el modelo de efectos aleatorios se escribe como:

$$Y_{it} = \beta_1 X_{it} + w_{it}$$

Donde:  $w_{it} = \eta_i + \varepsilon_{it}$ , y el término  $\eta_i$  es la heterogeneidad no observada, se integra con el término de error y siendo fundante de este. Así el error se descompone en dos partes:  $\eta_i$  error de corte transversal o individual y  $\varepsilon_{it}$  término idiosincrático por variar transversalmente y el tiempo.

La exogeneidad constituye una característica única del modelo de efectos aleatorios, lo que implica que  $E(w_{it}) = 0$  y  $\text{Var}(w_{it}) = \sigma_\eta^2 + \sigma_\varepsilon^2$ . Es importante destacar que si  $\sigma_\eta^2 = 0$  el modelo se puede estimarse mediante MCO agrupado, siendo tanto consistente como eficiente; pero si se observa  $\sigma_\eta^2 \neq 0$  es necesario tener en cuenta la estructura particular de los datos de panel con efectos aleatorios para realizar una estimación apropiada.

Este estimador demuestra eficiencia debido a que la variable de estimación es más pequeña, aunque en comparación con el estimador de efectos fijos es menos consistente. Esto implica que puede ser más preciso en determinar o calcular el parámetro, pero podría estar más sesgado que el estimador de efectos fijos.

### 3.7.3. Test de selección del mejor estimador para panel de datos

#### Test de Breush – Pagan (BP)

Esta prueba también es conocido como prueba del Multiplicador del Lagrange (ML), cual resulta necesaria para determinar si utilizar un modelo agrupado o modelo de panel de efectos aleatorios, brindando una evidencia estadística para elegir. La prueba analiza si la varianza asociada con los efectos aleatorios es estadísticamente distinta de cero, pero si la varianza entre unidades (regiones) es igual a 0 esto implicaría usar el modelo de MCO o en caso contrario sea diferente de cero se justificaría el uso del modelo de efectos aleatorios. La prueba emplea el estadístico del ML que sigue una distribución chi-cuadrado. La hipótesis nula específica del test es que la varianza entre las unidades de panel es igual a cero. Si se rechaza la hipótesis nula, se sugiere que existe una varianza significativa entre las unidades de panel, respaldando así la utilización de un modelo de efectos aleatorios, donde:

$H_0: \sigma_u^2 = 0$ , la hipótesis nula del test de BP es que la varianza entre las unidades de panel es cero, es decir, que no hay efectos aleatorios.

$H_1: \sigma_u^2 \neq 0$ , la hipótesis alternativa es que la varianza entre las unidades de panel es diferente de cero.

#### Test de Hausman

Esta prueba permite elegir el estimador más adecuado entre el método de estimación de efectos fijos y el de efectos aleatorios en análisis de datos panel. En este caso ambos modelos tienen sus ventajas como desventajas, por ejemplo, el modelo de efectos fijos ofrece estimadores consistentes, pero menos eficientes,

pero el modelo de efectos aleatorios proporciona estimadores más eficientes, aunque puedan ser potencialmente inconsistentes.

La  $H_0$  del test Huasman sostiene que no hay diferencias sistemáticas entre los coeficientes estimados en ambos modelos; en otras palabras, los estimadores de efectos aleatorios son simultáneamente consistentes y eficientes, haciendo que el modelo de efectos aleatorios sea preferible. La hipótesis alternativa sugiere que hay diferencias sistemáticas entre los coeficientes estimados en ambos modelos; esto indica que el estimador de efectos aleatorios es inconsistente y, por lo tanto, se debería favorecer el modelo de efectos fijos.

La fórmula para el cálculo del test de Huasman es:

$$X^2 = (b - B)' [(V_b - V_B)^{-1}](b - B)$$

Donde, el termino  $b$  son los coeficientes estimados del MEF y  $B$  son los coeficientes estimados del MEA y  $V_b$  y  $V_B$  son las matrices de varianza y covarianza de los coeficientes estimados en los MEF y MEA respectivamente.

***Criterio de decisión:***

Si la  $prob > chi^2$  es mayor a 0.05 (5%) se rechaza  $H_0 \rightarrow$  Entonces el uso del estimador de efectos aleatorios resulta más apropiado que el de efectos fijos.

Si la  $prob < chi^2$  es menor a 0.05 (5%) se acepta la  $H_0 \rightarrow$  Entonces es mejor emplear el estimador de efectos fijos en vez de aplicar el de efectos aleatorios.

### 3.7.4. Pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad

#### Autocorrelación

También conocido como “correlación serial”, este problema ocurre cuando el error no es independiente del tiempo. Para diagnosticar el problema se hace uso del test de Wooldridge una prueba muy flexible basado en las suposiciones mínimas, donde la  $H_0$  indica la no existencia de autocorrelación y si se llega a rechazar existe autocorrelación.

#### *Criterio de decisión:*

Si la  $prob > F$  es mayor que 0.05 (5%) no hay problema de autocorrelación.

Si la  $prob < F$  es menor que 0.05 (5%) si hay problema de autocorrelación.

Mediante el estimador MEF se puede corregir el problema de autocorrelación utilizando el valor  $\rho$  autorregresivo de primer orden (AR1), que controla la dependencia de  $t$  respecto a  $t - 1$ . Donde el modelo AR1 se expresa:

$$Y_{it} = v_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it}$$

Siendo:  $e_{it} = \rho e_{i,t-1} + \delta_{it}$ , y los términos de error muestran correlación de grado 1 (primer grado).

#### Heterocedasticidad

El problema surge cuando los errores de cada individuo de corte transversal no son contantes llegando a violar el supuesto de Guass-Markov y por medio de la prueba de Prueba del Multiplicador de Lagrange de Breusch y Pagan (ML-BP) se puede identificar el problema, pero es susceptible a la suposición de normalidad



de los errores; pero ello se cuenta con el test Modificada de Wald cual puede detectar el problema incluso si se viola esta suposición, donde:

$H_0$ : *No existe problema de heterocedasticidad*

$H_1$ : *Si existe problema de heterocedasticidad*

**Criterio de decisión:**

Si la  $prob > chi2$  es mayor a 0.05 (5%) no hay problema de heterocedasticidad.

Si la  $prob < chi2$  es menor a 0.05 (5%) si hay problema de heterocedasticidad.

### **3.7.5. Método de solución a problemas de autocorrelación y heterocedasticidad**

Los problemas identificados en los paneles de datos como la autocorrelación, heterocedasticidad y correlación contemporánea presentan una solución conjunta mediante los estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (Feasible Generalized Least Squares - FGLS) o por medio del estimador Errores Estándar Corregidos para Panel (Panel Corrected Standard Errors - PCSE). Según Márquez y Aparicio (2005) menciona que los errores estándar de PCSE son más certeros que el otro estimador, pero varios estudios con este tipo de datos hacen uso del estimador PCSE, sin embargo, el debate entre ambos estimadores aún continúa desarrollándose para determinar el más adecuado o mejor estimador, por ello se recomienda estimar ambos y comparar los resultados y finalmente seleccionar el más adecuado.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

En el presente apartado se da a conocer los resultados obtenidos de la investigación y las correspondientes interpretaciones de cada una de ellas, incluida la verificación estadística y las respectivas discusiones como corresponde.

##### 4.1.1. Análisis y descripción de la evolución de las variables de estudio

En las siguientes líneas se muestra el análisis tendencial, evolución y la descripción de los estadísticos descriptivos de las respectivas variables de estudio. Puesto que el análisis tendencial de una variable nos refleja el comportamiento de mediano y largo plazo, cuales provienen de los movimientos bajistas o alcistas a lo largo de un periodo de tiempo.

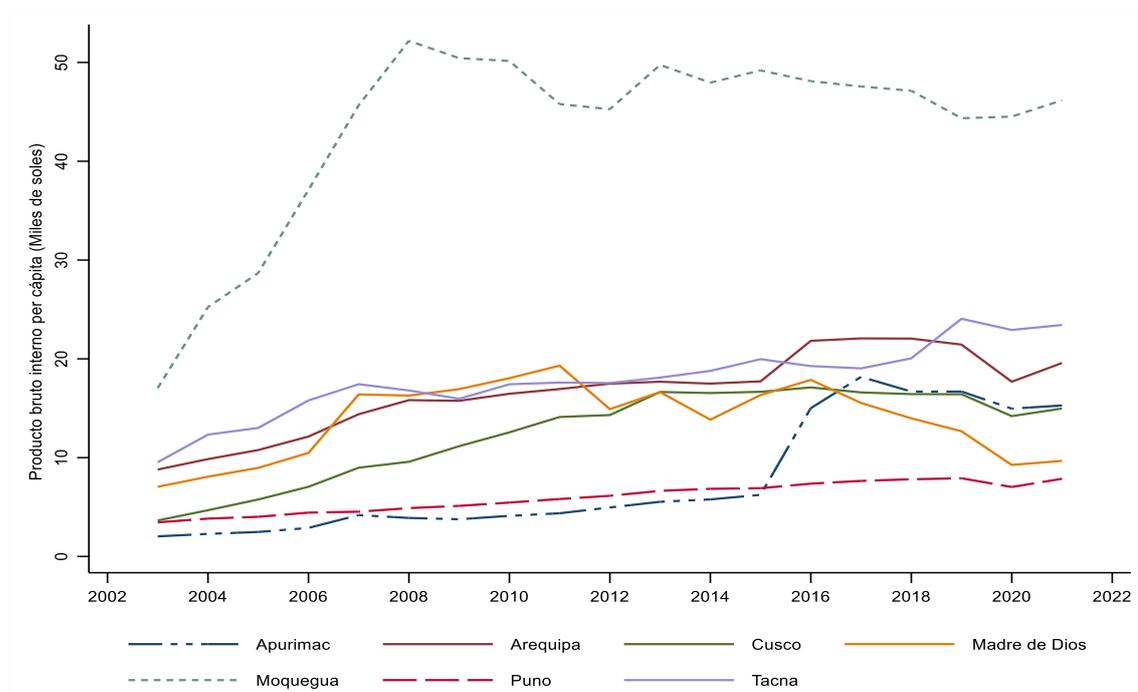
##### **Evolución del producto bruto interno per cápita de las regiones de la macro Sur del Perú, 2003-2021**

Durante el periodo comprendido entre los años 2003 y 2021 en cuanto al PBI per cápita por grupo de regiones en la macro región sur del Perú se observa una clara tendencia positiva creciente. Además, el promedio anual del producto bruto interno per cápita de la MRS del Perú fue de S/ 16,840 soles por persona. En cuanto al caso por grupo de regiones se observa en la Figura 5 que la región de Moquegua es la región con el más alto nivel de producto bruto interno por persona entre los años 2003 al 2021, este nivel de PBI per cápita se debería a la explotación minera que posee la región, uno de los factores históricamente relevantes en toda la economía peruana, generando altas divisas e ingreso fiscales

por impuestos, registrando indicadores económicos y sociales sólidos y llegando a ser la segunda región con mayor PBI per cápita del Perú, el primero en inversión minera y la tercera región con un buen índice de desarrollo humano (IPE, 2022). Adicionalmente, en el año 2008 se destaca el punto máximo del Producto Bruto Interno per cápita alcanzando los S/ 52,187 soles, específicamente en la Macro Región Sur de Perú, que abarca la región de Moquegua. Por otro lado, el PBI per cápita más bajo registrado fue de S/ 2,033 soles por persona en el año 2003 cual corresponde a la región de Apurímac. Asimismo, las demás 6 regiones excluyendo la región de Moquegua a lo largo del 2003 al 2021 han presentado una tendencia creciente positiva y se observa que la región de Puno es la región que menos ha crecido entre el 2003 al 2021.

#### Figura 4

*Evolución del producto bruto interno per cápita por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*



*Nota:* La figura muestra la evolución real del producto bruto interno per cápita por regiones de la macro región sur del Perú desde el 2003 al 2021.

En la Tabla 5 siguiente se observa los principales estadísticos descriptivos de la variable PBI per cápita a nivel de MRS, donde se muestra que la región que registro máximo PBI per cápita entre los años 2003 y 2021 fue la región de Moquegua seguido por Tacna, Arequipa, Madre de Dios, Apurímac, Cusco y Puno. Mientras tanto, la región que registra el mínimo nivel de PBI per cápita entre el periodo de estudio fue la región de Apurímac por debajo de las demás regiones a nivel del sur del Perú y el promedio más alto entre todas las regiones de la MRS es Moquegua con un promedio de 43 mil soles por persona.

**Tabla 5**

*Estadísticos descriptivos del producto bruto interno per cápita por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*

<b>Producto bruto interno per cápita (En miles de soles) 2003 - 2021</b>							
	<b>Puno</b>	<b>Tacna</b>	<b>Moquegua</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Cusco</b>	<b>Madre de Dios</b>	<b>Apurímac</b>
<b>Máximo</b>	8	24	52	22	17	19	18
<b>Mínimo</b>	3	10	17	9	4	7	2
<b>Media</b>	6	18	43	17	12	14	8

*Nota:* La tabla muestra los principales estadísticos descriptivos del producto bruto interno per cápita de la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003-2021.

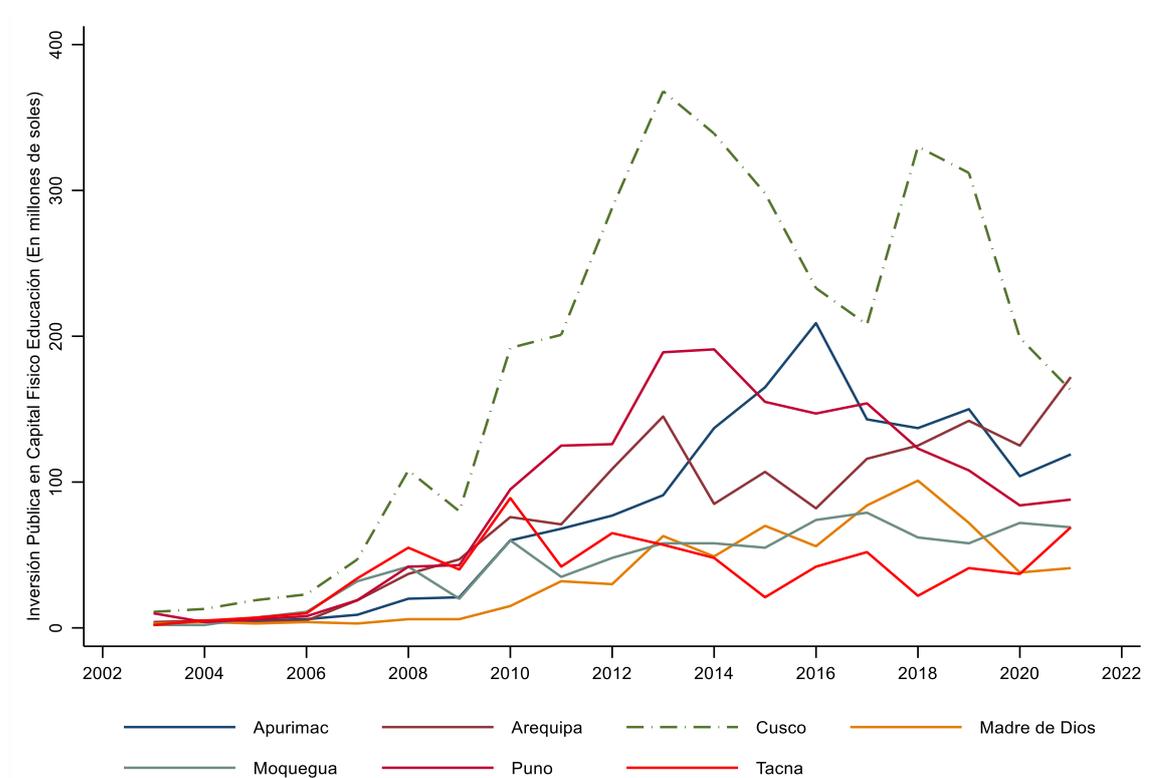
### **Evolución de la inversión pública en capital físico en educación de las regiones de la macro Sur del Perú, 2003 – 2021**

Durante el periodo que comprende el estudio entre el año 2003 al 2021, la inversión pública en cápita físico en educación presentó tendencia positiva creciente en todas las regiones que conforman el sur del Perú como se observa en la Figura 5. Además, el promedio anual de la inversión pública en capital físico en educación fue S/ 78 millones de soles en la MRS, donde la región de Cusco en el año 2013 presento el punto más alto en cuanto a la inversión pública en capital físico en educación con 368 millones de soles, mientras tanto la región de Madre de Dios presento en el año 2005 el punto más bajo en cuanto a la inversión pública en capital físico en educación con tan solo 2 millones de

soles, entre los años de estudio. Asimismo, se observa que la inversión pública en capital físico en educación ha incrementado progresivamente en todas las regiones, pero cabe resaltar que la región de Cusco presenta un crecimiento más alto que las demás regiones, mientras tanto las regiones de Arequipa, Puno Apurímac, Moquegua, Madre de Dios y Tacna evidencian una tendencia positiva por debajo de las demás regiones.

### Figura 5

*Evolución de la inversión pública en capital físico en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*



*Nota:* La figura muestra la evolución real de la inversión pública en capital físico en educación por regiones de la macro región sur del Perú desde el 2003-2021.

En la siguiente Tabla 6 se aprecia los estadísticos de la variable inversión pública en capital físico en educación de cada una de las regiones que conforman la MRS, donde la región con el máximo nivel de inversión pública en capital físico en educación entre los años 2003 y 2021 es la región de Cusco con S/ 368 millones de soles, seguido por las

regiones de Arequipa, Puno, Apurímac, Madre de Dios y finalmente Tacna. Por otro lado, se tiene el promedio más alto que está en las regiones de Cusco y Puno y finalmente la región con el más mínimo nivel de gasto en inversión pública en capital físico en educación es Madre de Dios.

### Tabla 6

*Estadísticos descriptivos de la inversión pública en capital físico en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*

<b>Inversión pública en capital físico en educación (En millones de soles) 2003 - 2021</b>							
	<b>Puno</b>	<b>Tacna</b>	<b>Moquegua</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Cusco</b>	<b>Madre de Dios</b>	<b>Apurímac</b>
<b>Máximo</b>	191	89	79	172	368	101	209
<b>Mínimo</b>	2	2	2	4	11	3	2
<b>Media</b>	90	39	44	78	181	36	80

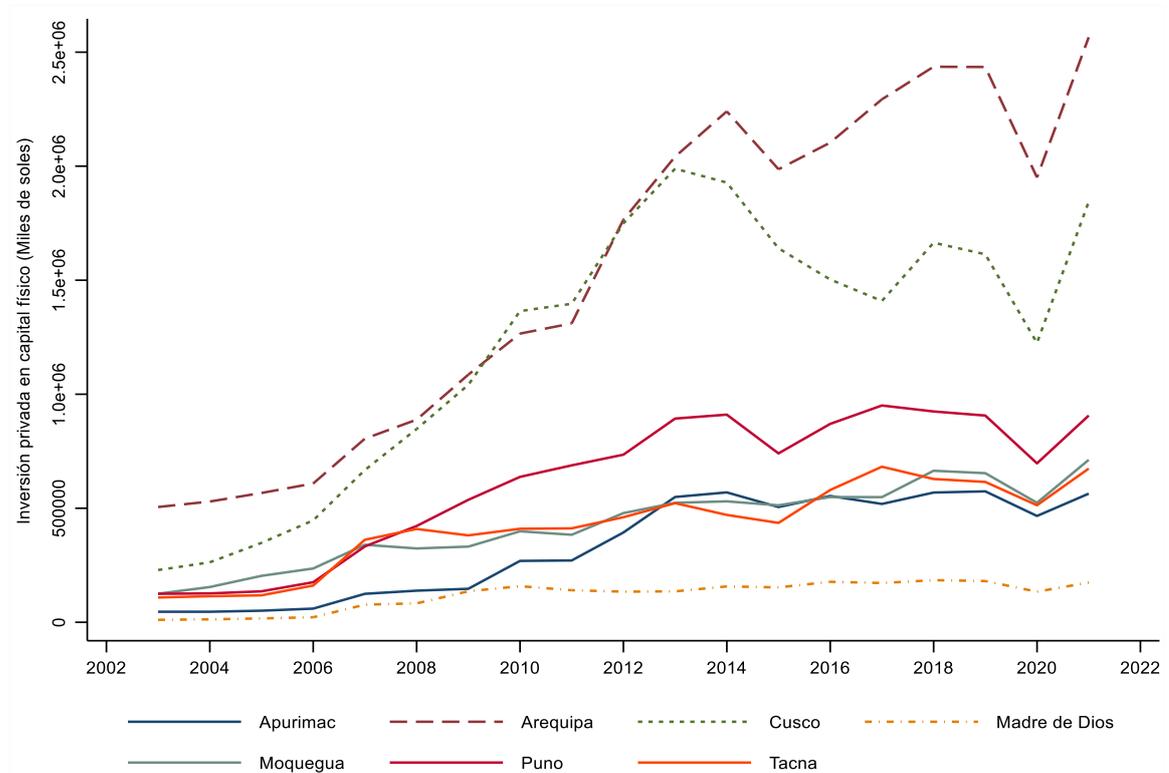
*Nota:* La tabla muestra los principales estadísticos descriptivos de la inversión pública en capital físico en educación de la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003-2021.

### **Evolución de la inversión privada en capital físico de las regiones de la Macro Sur del Perú, 2003-2021**

Durante el periodo de tiempo de análisis entre los años 2003 – 2021, se observa una tendencia positivamente creciente en cuanto a la inversión privada en capital físico en todas las regiones que conforman la macro región sur del Perú. Entre dichos periodos se observa que el promedio anual de inversión privada en capital físico fue de alrededor S/ 670,744 soles, también, se registró el nivel más elevado de inversión privada, alcanzando los S/ 2,565,634 millones de soles, y esto ocurrió en la región de Arequipa en el año 2021. En contraste, en el año 2003 se evidenció el punto más bajo en términos de inversión privada, localizado en la región de Madre de Dios. Asimismo, en la Figura 6 se observa que las regiones de Arequipa y Cusco presentan altos niveles de inversión privada por encima de las demás regiones, mientras tanto la región de Madre de Dios es una de las regiones que menos ha crecido en cuanto a este factor, cual se encuentra por debajo de las demás regiones.

## Figura 6

*Evolución de la inversión privada en capital físico por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*



*Nota:* La figura muestra la evolución real de la inversión privada en capital físico por regiones de la macro región sur del Perú desde el 2003-2021.

A continuación, se muestran las estadísticas de la variable de inversión privada en capital físico por cada región que conforma la MRS entre los años 2003 y 2021, donde la Tabla 7 muestra que la región con el máximo nivel de inversión privada en capital físico es Arequipa con 2 millones de soles, seguido por la región de Cusco con 1 millón, asimismo, por el lado del promedio más alto de inversión se encuentra las mismas regiones y finalmente la región con menos inversión es Madre de Dios entre los periodos de análisis.

**Tabla 7**

*Estadísticos descriptivos de la inversión privada en capital físico por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*

<b>Inversión Privada en Capital Físico (En millones de soles) 2003 - 2021</b>							
	<b>Puno</b>	<b>Tacna</b>	<b>Moquegua</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Cusco</b>	<b>Madre de Dios</b>	<b>Apurímac</b>
<b>Máximo</b>	950,678	682,178	712,299	2,565,634	1,989,125	184,525	574,181
<b>Mínimo</b>	125,101	108,738	125,398	505,477	229,185	10,756	46,158
<b>Media</b>	616,606	424,232	431,414	1,546,557	1,219,566	119,029	337,803

*Nota:* La tabla muestra los principales estadísticos descriptivos de la inversión privada en capital físico de la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003-2021.

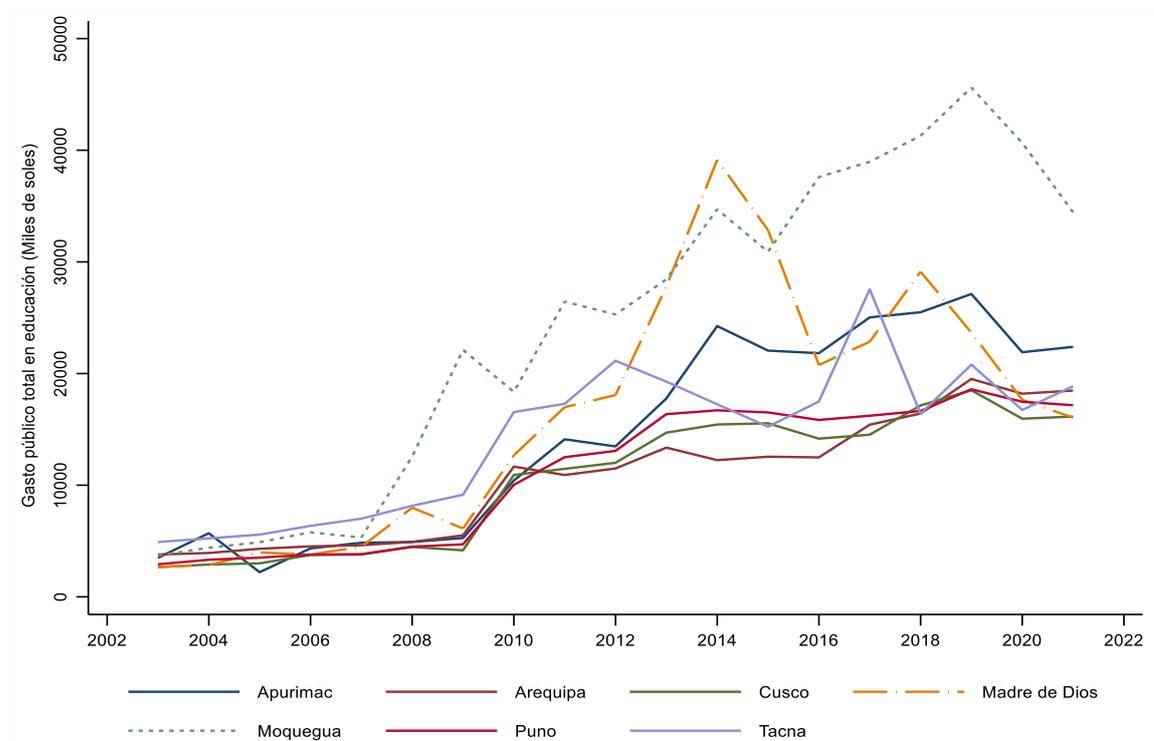
### **Evolución del gasto público total en educación de las regiones de la macro sur del Perú**

Para el caso de la variable gasto público en educación, durante el periodo comprendido entre los años 2003 – 2021, se observa una clara tendencia positiva creciente para la macro región sur del Perú, al transcurso de los años esta variable fue creciendo progresivamente como se observa en la Figura 7. Para esta situación el gasto público educativo total presenta tres componentes: El gasto en educación inicial-primaria, gasto en educación secundaria y gasto en educación superior (universitario y no universitario), mostrando así que el gasto en educación inicial-primaria promedio anual para la región sur del Perú fue de S/ 3,761 mil soles, el gasto promedio anual en educación secundaria fue de S/ 2,412 mil soles y finalmente el gasto promedio anual del gasto en educación superior fue de S/ 8,399 mil soles, además considerando los tres componentes de gasto público en educación el promedio anual fue de S/ 14,572 mil soles a nivel de MRS. También en la figura se observa que la región de Moquegua entre los años 2003 y 2021 exhibe el nivel más elevado de inversión estatal en educación por encima de las demás regiones, cabe mencionar que según las cifras de ESCALE la región de Moquegua es reconocida por destinar el mayor desembolso en la educación de sus niños, superando en casi el doble la cifra nacional en términos de gasto educativo por estudiante en el nivel

primario. Por otro lado, a finales del año 2021 se observa que la región de Moquegua sigue liderando la lista con alto nivel de gasto público educativo, seguido por la región de Apurímac y Arequipa. Mientras tanto, la región que menos invierte en la macro sur es Madre de Dios al 2021.

### Figura 7

*Evolución del gasto público total en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*



*Nota:* La figura muestra la evolución real del gasto público total en educación por regiones de la macro región sur del Perú desde el 2003-2021.

A continuación, en la siguiente Tabla 8 se observa los estadísticos descriptivos del gasto público en educación a nivel de macro región sur del Perú, donde se observa que en el año 2019 el máximo gasto público educativo lo tiene la región de Moquegua con S/ 45,612 mil soles y el nivel más bajo del gasto público en educación es para la región de Apurímac con S/ 2,211 mil soles en el año 2005.

**Tabla 8**

*Estadísticos descriptivos del gasto público total en educación por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*

<b>Gasto Publico en Educación (En miles de soles) 2003 - 2021</b>							
	<b>Puno</b>	<b>Tacna</b>	<b>Moquegua</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Cusco</b>	<b>Madre de Dios</b>	<b>Apurímac</b>
<b>Máximo</b>	18,593	27,542	45,612	19,513	18,504	39,134	27,127
<b>Mínimo</b>	5,895	2,195	4,550	1,334	3,766	2,684	2,211
<b>Media</b>	38,925	15,002	12,425	12,293	9,310	16,292	14,560

*Nota:* La tabla muestra los principales estadísticos descriptivos del gasto público total en educación de la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003-2021.

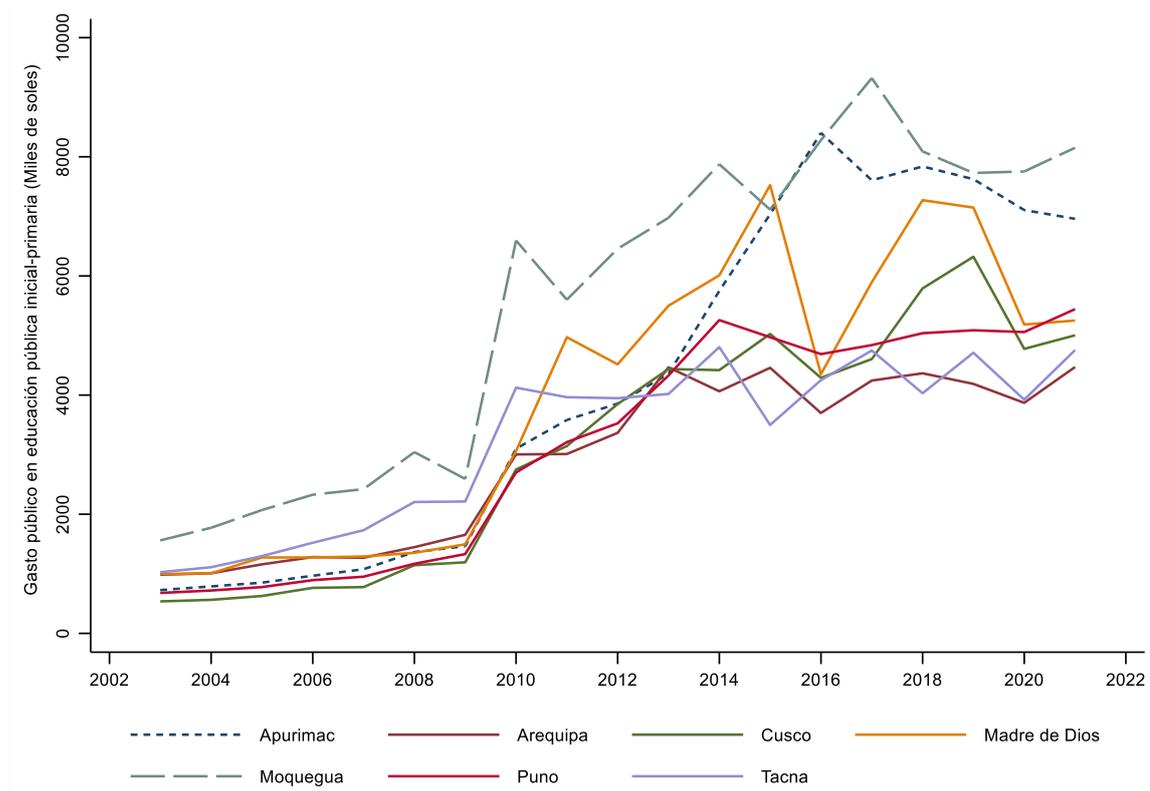
### **Evolución del gasto público en educación inicial - primaria de las regiones de la macro sur del Perú**

En lo concerniente al gasto público en educación inicial – primaria por estudiante en la macro sur peruana, durante el periodo comprendido entre los años 2003 – 2021 se observa en la Figura 8 una clara y marcada tendencia creciente al alza del gasto en todas las regiones que integran la macro región. El promedio anual de gasto en educación en nivel inicial – primaria fue de S/ 3,761 mil soles por alumno en la región sur. También en la figura se puede observar que la región de Moquegua presenta el más alto gasto público en educación en el nivel inicial – primaria por encima de las demás regiones entre el periodo 2003 al 2021, con una tendencia mucho mayor a las demás regiones, también, la región de Apurímac entre los años 2009 al 2010 presento un crecimiento de más de S/ 300 soles por estudiante marcando una tendencia superior a las demás regiones y similar a la evolución del gasto de la región de Moquegua, mientras tanto, las regiones de Puno, Cusco, Tacna, Arequipa y Madre de Dios relevan una tendencia creciente por debajo de las demás dos regiones antes mencionadas. Así mismo, al año 2021 la región Moquegua lidera la lista con más gasto, seguido por Apurímac, Puno, Madre de Dios, Cusco, Tacna y finalmente Arequipa. En resumen, se observa que el gobierno ha ido progresivamente

incrementado el gasto en el nivel de educación inicial – primaria para todas las regiones que conforman la macro sur del Perú.

### Figura 8

*Evolución del gasto público en educación inicial-primaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*



*Nota:* La figura muestra la evolución real del gasto público en educación inicial-primaria por regiones de la macro región sur del Perú desde el 2003-2021.

En la siguiente, Tabla 9 se observa que la región con el máximo nivel de gasto en educación inicial – primaria fue la región de Moquegua con S/ 9,321 soles por alumno en el año 2017 y además para el año 2003 se observa el punto más bajo en cuanto al gasto en educación inicial – primaria que fue de S/ 537 soles por alumno y que forma parte de la región de Cusco.

**Tabla 9**

*Estadísticos descriptivos del gasto público en educación inicial – primaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*

<b>Gasto público en educación Inicial y primaria por alumno (en miles de soles) 2003 - 2021</b>							
	<b>Puno</b>	<b>Tacna</b>	<b>Moquegua</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Cusco</b>	<b>Madre de Dios</b>	<b>Apurímac</b>
<b>Máximo</b>	5,443	4,806	9,321	4,471	6,322	7,524	8,401
<b>Mínimo</b>	679	1,027	1,561	985	537	997	727
<b>Media</b>	3,193	3,257	5,565	2,948	3,159	3,967	4,235

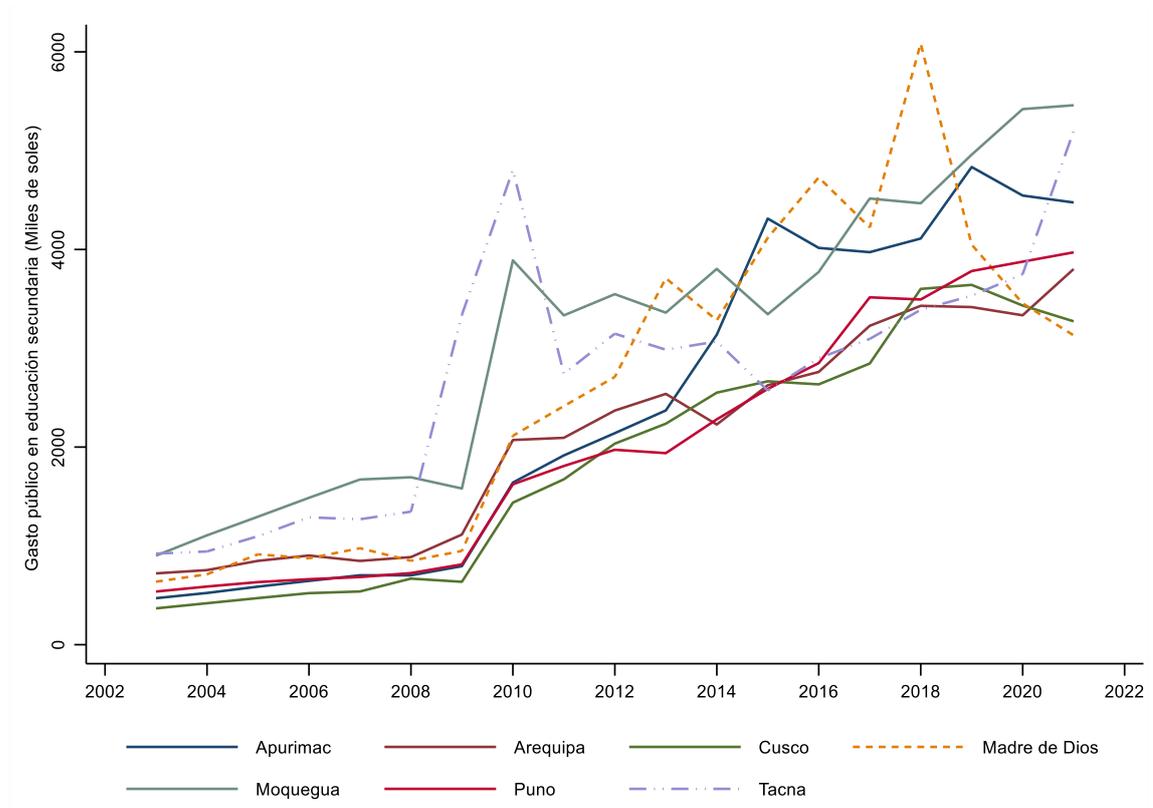
*Nota:* La tabla muestra los principales estadísticos descriptivos del gasto público en educación inicial – primaria de la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003-2021.

### **Evolución del gasto público en educación secundaria de las regiones de la macro sur del Perú 2003-2021.**

Respecto al gasto público en educación secundaria por alumno entre los periodos 2003 al 2021, en la Figura 9 se observa tendencia creciente positiva a lo largo del periodo de estudio en cuanto al gasto en educación secundaria de la MRS y también por grupo de regiones. El promedio anual del gasto en educación secundaria fue de S/ 2,412 mil soles por alumno entre el año 2003 - 2021. A finales del 2021 las regiones que más gasto público presentaron en educación a nivel secundaria fueron las regiones de Moquegua liderando la lista por encima de las demás regiones que conforman la macro región sur del Perú, seguido por la región de Tacna, Apurímac y Puno mostrando un alto nivel e interés en la educación de nivel secundaria. Por otro lado, la región que menos nivel de gasto en el nivel secundario al 2021 fue la región de Madre de dios con tan solo S/ 3,131 mil soles por alumno, seguido por la región de Cusco con S/ 3,273 mil soles por alumno como se observa en la siguiente figura.

### Figura 9

*Evolución del gasto público en educación secundaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*



*Nota:* La figura muestra la evolución real del gasto público en educación secundaria por regiones de la macro región sur del Perú desde el 2003-2021.

A continuación, en la Tabla 10 se exhiben los principales datos estadísticos descriptivos. En el año 2018, se destaca que la región de Madre de Dios registró el gasto máximo por estudiante en el nivel secundario, alcanzando los S/ 6,084 mil soles entre los años de estudio. Por otro lado, en el año 2003 la región de Cusco mostró el nivel mínimo de gasto, con un total de S/ 368 soles por alumno. Finalmente, el promedio más alto fue de S/ 4,000 mil soles por alumno que fue de la región de Moquegua.

**Tabla 10**

*Estadísticos descriptivos del gasto público en educación secundaria por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*

<b>Gasto Público en educación Secundaria alumno (En miles de soles) 2003-2021</b>							
	<b>Puno</b>	<b>Tacna</b>	<b>Moquegua</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Cusco</b>	<b>Madre de Dios</b>	<b>Apurímac</b>
<b>Máximo</b>	6,195	7,513	7,711	5,673	5,139	7,172	6,423
<b>Mínimo</b>	923	1,328	1,212	1,093	640	1,025	772
<b>Media</b>	2,862	3,594	4,000	2,894	2,583	3,199	3,131

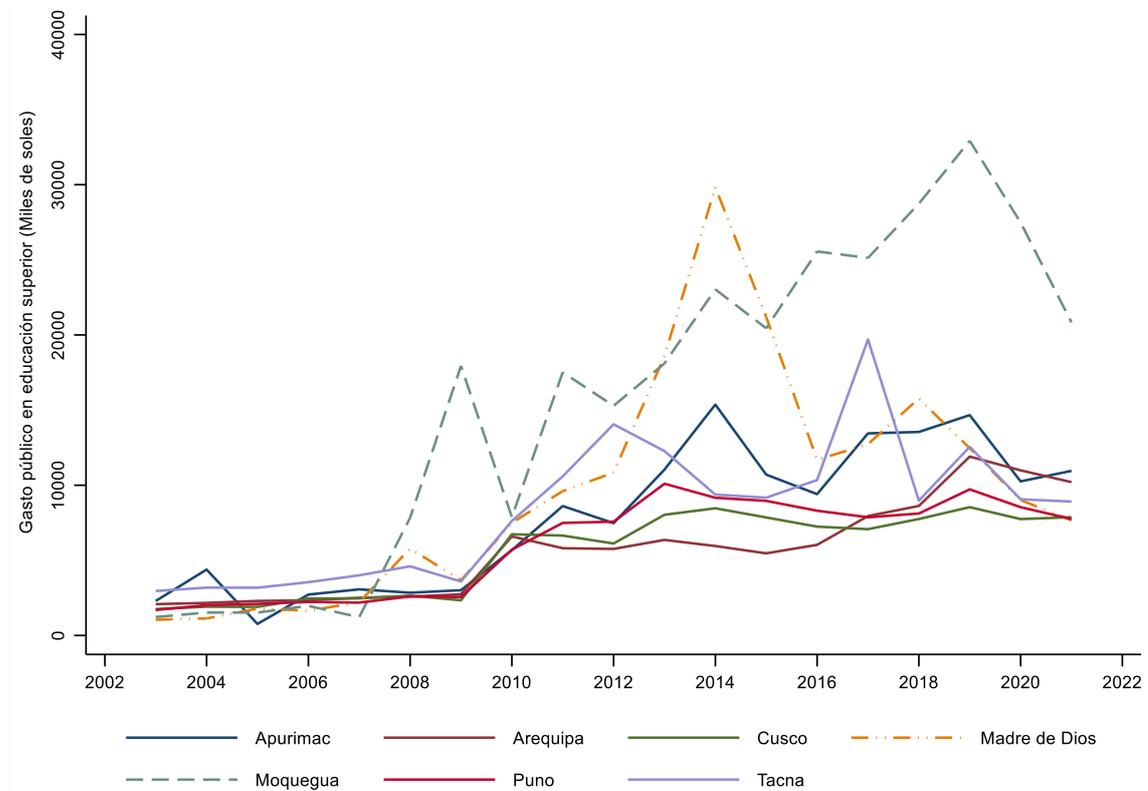
*Nota:* La tabla muestra los principales estadísticos descriptivos del gasto público en educación secundaria de la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003-2021.

### **Evolución del gasto público en educación superior de las regiones de la macro sur del Perú**

Finalmente, para el caso del gasto público en educación superior, cual incluye el gasto en educación superior universitario y no universitaria por alumno, en la Figura 10 se observa que la tendencia de esta variable desde el año 2003 al 2021 es positiva, puesto que observa que ha ido creciendo progresivamente a nivel de macro región y por cada una de las regiones. Además, el promedio anual del gasto público en educación superior para la región sur del Perú fue de S/ 8,399 mil soles por estudiante. Asimismo, de acuerdo a la figura se observa que la región con más gasto en educación en el nivel de educación superior entre los años de estudios fue la región de Moquegua cual desde el 2008 su gasto incremento en más de S/ 7,000 mil soles por estudiante y desde entonces su gasto en educación en el nivel de educación superior se encuentra superiormente por encima de las demás regiones. Sin embargo, las demás regiones que conforman la MRS en cuanto al crecimiento de esta variable se observa un crecimiento positivo, pero por debajo de la región de Moquegua y de forma muy similar entre ellas en un mismo rango. Al año 2021, la región de Moquegua sigue liderando en el gasto en educación superior y también lidera en cuanto al gasto en educación en todos los niveles educativos.

**Figura 10**

*Evolución del gasto público en educación superior por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*



*Nota:* La figura muestra la evolución real del gasto público en educación superior por regiones de la macro región sur del Perú desde el 2003-2021.

En suma, en la siguiente Tabla 11 se aprecia los estadísticos más importantes para la variable gasto público en educación superior, los cuales incluye la educación universitaria y no universitaria. Viendo que la región con el máximo nivel de gasto en educación superior fue la región de Moquegua con S/ 32,923 mil soles por alumno entre los años 2003 al 2021, asimismo en el 2005 la región de Apurímac presento el mínimo nivel de gasto con S/ 771 soles por alumno.

**Tabla 11**

*Estadísticos descriptivos del gasto público en educación superior por grupo de regiones de la MRS del Perú 2003-2021*

<b>Gasto en educación superior alumno (En miles de soles) 2003 - 2021</b>							
	<b>Puno</b>	<b>Tacna</b>	<b>Moquegua</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Cusco</b>	<b>Madre de Dios</b>	<b>Apurímac</b>
<b>Máximo</b>	10,099	19,698	32,923	11,908	8,541	29,838	15,368
<b>Mínimo</b>	1,701	2,962	1,221	2,087	1,757	1,048	771
<b>Media</b>	6,037	8,300	15,589	5,704	5,558	9,696	7,910

*Nota:* La tabla muestra los principales estadísticos descriptivos del gasto público en educación superior de la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003-2021.

#### **4.1.2. Resultados econométricos**

A continuación, se observa las correspondientes ecuaciones econométricas a estimar, desarrollado en base al modelo económico estudiado anteriormente, cual permitirá estimar, analizar e interpretar los resultados obtenidos en base a los parámetros calculados para cada una de las variables de análisis y lograr el respectivo cumplimiento de los objetivos planteados y determinar el efecto entre variables. Para fines del presente trabajo se presenta como:

**Objetivo general:** componente del gasto público en educación

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

**Objetivo específico 1:** componente inversión en capital físico

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

**Objetivo específico 2:** componente gasto público en educación inicial-primaria

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

**Objetivo específico 3:** componente gasto público en educación secundaria

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

**Objetivo específico 4:** componente gasto público en educación superior

$$\ln PBI_{per\ it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Gasto_{Edu\ SUP\ it} + \beta_2 \ln invPr_{Capital\ Físico\ it} + \varepsilon_{it}$$

Cada variable incluida en cada ecuación se describe de la siguiente manera:

**Tabla 12***Variables del modelo*

Variable	Descripción
i	Región
t	Año
$\ln PBI_{per}$	Producto Bruto Interno per cápita (logaritmos)
$\ln invPl_{Capital\ Físico}$	Inversión Pública en capital físico (logaritmos)
$\ln invPr_{Capital\ Físico}$	Inversión Privada en capital físico (logaritmos)
$\ln Gasto_{Pub\ Edu}$	Gasto público en educación (logaritmos)
$\ln Gasto_{Edu\ IP}$	Gasto público en educación Inicial-Primaria (logaritmos)
$\ln Gasto_{Edu\ SE}$	Gasto público en educación Secundaria (logaritmos)
$\ln Gasto_{Edu\ SUP}$	Gasto público en educación Superior (logaritmos)

*Nota:* La tabla muestra una descripción general de las variables de investigación.

Desde el punto de vista estadístico a nivel general en la Tabla 13 se observa que se cuenta con datos concretamente balanceados cuales están conformados por 7 observaciones transversales conformado por las regiones de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Cusco, Madre de Dios y Apurímac y en el tiempo con 19 observaciones anuales entre los años 2003 al 2021 y en su totalidad son 133 observaciones para cada una de las variables consideradas en el estudio. También, las variables analizadas presentan las siguientes características descriptivas. Donde el promedio de gasto en educación a nivel de macro región sur del Perú fue de S/ 16 mil soles por alumno entre los componentes educativos inicial-primaria, secundaria y superior que conforman el gasto público en educación entre el año 2003 al 2021, asimismo cabe destacar que la inversión privada en capital físico fue en promedio de S/ 670 743.8 soles, mientras tanto la inversión pública en capital físico en educación en promedio fue de S/ 78.30 millones de soles en la macro

región sur del Perú. Mientras tanto, por componente educativo a nivel general de la macro región sur se observa que el gasto público en educación inicial-primaria, secundaria y superior el gasto promedio fue de S/ 3 760, S/ 2 412 y S/ 8 399 soles por alumno respectivamente.

**Tabla 13**

*Estadísticos descriptivos de las variables*

<b>Variable</b>	<b>Obs.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Estándar</b>
$PBI_{per}$	133	2033	52187	168435	1263218
$InvPl_{Capital_{Fisico}}$	133	2	368	78.30	77.87
$InvPr_{Capital_{Fisico}}$	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

*Nota:* La tabla muestra un resumen general de los principales estadísticos descriptivos

de las variables de investigación.

### **Estimación del modelo econométrico**

A continuación, se proseguí a la etapa de estimación de los modelos de datos panel para cada objetivo planteado anteriormente para así obtener una aproximación precisa de los coeficientes o parámetros del modelo y analizar su significancia estadística y dar a conocer la relación entre el crecimiento económico y las variables independientes ya presentadas anteriormente para el caso de la macro región sur del Perú en el periodo 2003 – 2021.

Por tanto, para estimar primeramente los modelos econométricos se determinó y comprobó 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) cual fue ejecutado para todos los modelos econométricos planteados y llegando a determinar los resultados siguientes:

**Tabla 14***Elección entre mínimos cuadrados ordinarios o modelo de datos panel.*

	Objetivo General	Objetivo específico 1	Objetivo específico 2	Objetivo específico 3	Objetivo Específico 4
Prueba Breusch and Pagan (ML) (Prob > chibar2)	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*	0.0000*

\* Nivel de significancia al 1%

*Nota:* La tabla muestra la probabilidad del test de ML de Breusch - Pagan para determinar el mejor estimador entre MCO y panel de datos.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 14 se observa que los valores del  $p$  – *value* obtenidos de la prueba de ML de Breusch and 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, confirmando que debe de utilizarse el método de estimación por datos panel en vez del MCO por ser más eficiente para el presente estudio de datos.

Ante dichos resultados a continuación, se presenta los resultados de las estimaciones econométricas propuestos para cada uno de los objetivos. Para lo cual se estimó por cada objetivo planteado: *Objetivo general*: componente del gasto público en educación, *Objetivo específico 1*: componente inversión en capital físico, *Objetivo específico 2*: componente gasto público en educación inicial-primaria, *Objetivo específico 3*: componente gasto público en educación secundaria y *Objetivo específico 4*: componente gasto público en educación superior. Cabe resaltar que las estimaciones siguen un proceso de selección del mejor estimador con la finalidad de obtener el modelo que mejor explique la relación entre las variables.

**Objetivo General:** Componente gasto público educativo

Por lo expuesto anteriormente se tiene el siguiente modelo econométrico a estimar para el caso del objetivo general, que muestra la relación entre el PBI per cápita y el gasto público en educación.

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

**Tabla 15**

*Impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico*

**Variable independiente:**  $\ln PBI_{per}$  (crecimiento económico)

Variables Independientes	Regresión POOLED (OLS)	Regresión Efectos Fijos	Regresión Efectos Aleatorios	Regresión FGLS <i>Modelo corregido</i>
$\ln Gasto_{PubEdu}$	<b>0.5118*</b> (0.000)	<b>0.05922</b> (0.348)	<b>0.1054***</b> (0.088)	<b>0.1261*</b> (0.006)
$\ln invPr_{CapitalFisico}$	<b>0.0623</b> (0.247)	<b>0.3915*</b> (0.000)	<b>0.3440*</b> (0.000)	<b>0.2371*</b> (0.000)
<i>Constant</i>	<b>3.890*</b> (0.000)	<b>3.8530*</b> (0.000)	<b>4.0364*</b> (0.000)	<b>5.1392*</b> (0.000)
<i>R – squared</i>	0.3335			
<i>R – squared adjust</i>	0.3232			
<i>R – sq(within)</i>		0.6648	0.6633	
<i>R – sq(between)</i>		0.0107	0.0194	
<i>R – sq(overall)</i>		0.1370	0.1644	
<i>Wald – (chi – sq)</i>			225.98	67.44
<i>Prob &gt; chi2</i>			(0.000)	(0.000)
<i>F – conjunta</i>	32.52	122.97		
<i>Prob &gt; F</i>	(0.0000)	(0.0000)		
<i>Observación</i>	133	133	133	133
<i>Grupos</i>		7	7	7
Test de selección del modelo				
<b>Test F</b>				
<i>F(6, 124) = 123.63</i>		0.0000		
<i>Prob &gt; F</i>				
<b>Test Breush – Pagan</b>				
<i>Chibar2 = 721.39</i>			0.0000	
<i>Prob &gt; Chibar2</i>				
<b>Test Huasman</b>				
<i>Chi2 = 11.33</i>			0.0035	
<i>Prob &gt; Chi2</i>				

---

<b>Autocorrelación</b> (Test Wooldrige) $F(1,6) = 69.069$ ( $Prob > F$ )	0.0002
<b>Heterocedasticidad</b> (Test Modified Wald) $Chi2 = 703.47$ $Prob > chi2$	0.0000

---

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

*Nota:* La tabla muestra los principales resultados de modelos econométricos estimados para determinar el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico.

Con la finalidad de dar respuesta al presente objetivo de la investigación, se ha llegado a estimar tres regresiones con el propósito de seleccionar el modelo más adecuado, las estimaciones incluyen el modelo agrupado, efectos fijos y efectos aleatorios, cuales son evaluados o descartados por diversos test o pruebas de diagnóstico.

Para el modelo econométrico agrupado, cual no considera los efectos temporales e individuales, posee un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.3335$ , por tanto, se muestra que aproximadamente en 33.35% la variabilidad del PBI per cápita es explicado por las variables incluidas en el modelo. También, el modelo presenta una significancia global al 99% de confianza y los resultados obtenidos en cuanto a los coeficientes del modelo indican que el gasto público en educación es significativo y presenta una relación positiva con el PBI per cápita.

Posteriormente, se estimó el modelo econométrico de efectos fijos, en los resultados se observa que el gasto público en educación se relaciona positivamente con el PBI per cápita, pero el resultado no es significativo, en cuanto a la capacidad explicativa del modelo el coeficiente de determinación  $R^2_{within}$  de 0.6648 este valor indica que la variable dependiente, dentro de cada región está siendo explicado por las variables independientes en 66.48%. El valor  $R^2_{between}$  de 0.0107 este valor también indica que el



1.07% de la variabilidad entre grupos es explicado por el modelo y el  $R^2_{overall}$  de 0.1370 explica aproximadamente que el 13.70% de la variabilidad de la variable dependiente cuando no se consideran las diferencias dentro como entre los grupos y la F-conjunta del modelo es altamente significativo.

Continuando, se estima el modelo de efectos aleatorios cual controla la heterogeneidad observada entre las unidades (regiones) mediante la consideración de un componente de error aleatorio para cada unidad. Los resultados obtenidos indican alta significancia estadística entre las variables y el gasto público en educación presentan una relación directamente proporcional con el PBI per cápita. La F-conjunta del modelo resulta altamente significativo. En cuanto a los coeficientes de determinación: el valor  $R^2_{within}$  es de 0.6633, que muestra que el modelo explica aproximadamente el 66.33% de la variación dentro de cada grupo (región); el  $R^2_{between}$  es de 0.0194 este valor indica que el modelo explica aproximadamente el 1.94% de la variabilidad entre los diferentes grupos y el  $R^2_{overall}$  es de 0.1644 este valor implica que el modelo explica cerca del 16.44% de la variabilidad del total de datos.

A continuación, se procedió a efectuar las pruebas específicas para determinar el modelo más adecuado para el análisis. En primer lugar, se llega a aplicar el test F para seleccionar entre efectos fijos y agrupados, el valor F del test es de 123.63 con un p-valor de 0.000, esto implica que se rechaza la  $H_0$  y significa que al menos algunas variables dicotómicas si pertenecen al modelo y por tanto es necesario utilizar el método de efectos fijos. Posterior, se realiza el test de Breusch y Pagan una prueba estadística Langrangiana para determinar entre efectos aleatorios o modelo agrupado, en los resultados el valor de  $chi^2$  es 721.39 con un p-valor de 0.000, siendo el p-valor menor al nivel de significancia del 5%, cual se rechaza la  $H_0$  y se concluye que los efectos aleatorios  $u_i$  son importantes



y es más conveniente usarlo. Finalmente, en base a ambas pruebas realizadas sugieren usar el modelo de efectos fijos y el de aleatorios, entonces para seleccionar el más apropiado entre ambos se emplea la prueba de Hausman, la  $H_0$  del test Hausman indica que la diferencia entre los coeficientes estimados del MEF y MEA no son sistemáticos, y en base al resultado del test se obtiene un  $\chi^2$  de 11.33 con un p-valor de 0.000 esto implica el rechazo de la hipótesis nula a un nivel de significancia del 5%, es decir la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios si es sistemática, por lo tanto, el uso del estimador de efectos fijos resulta más apropiado que el de los efectos aleatorios.

Finalmente, con el propósito de identificar violaciones a los supuestos del modelo de efectos fijos se procede con las pruebas de diagnóstico, cuales determinan la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad. En primer lugar, mediante la prueba de Wooldridge se puede detectar la presencia de autocorrelación de primer orden en el conjunto de datos panel, la  $H_0$  indica presencia de autocorrelación, los resultados del test indican que el valor F de la prueba es 69.069 con p-valor de 0.0002, siendo un p-valor bajo y menor al nivel de significancia aceptado al 5%, rechazando la hipótesis nula y concluyendo la presencia de autocorrelación. Posteriormente, se aplicó la prueba del test modificado de Wald para determinar la heterocedasticidad, el test Wald presenta un  $\chi^2 = 703.47$  con un p-valor de 0.000 siendo también menor al nivel de significancia convencional de 5%, siendo un valor extremadamente pequeño y rechazando la hipótesis nula e identificando heterocedasticidad en el modelo. Por tanto, se deben de tomar medidas para corregir estos dos problemas identificados.

Tras haber realizado los diagnósticos al modelo se identificaron violaciones al 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. Por tanto, luego de realizar la regresión del modelo FGLS y haber corregidos los problemas se obtienen los siguientes parámetros para el análisis:

$$\ln PBI_{per\ it} = 5.13 + 0.12 \ln Gasto_{Pub\ Edu\ it} + 0.23 \ln invPr_{Capital\ Fisico\ it} + \varepsilon_{it}$$

Donde, la interpretación de los parámetros es:

- La constante del modelo estimado  $\beta_0 = 5.13$ , nos indica el valor respecto al producto bruto interno per cápita cuando las variables: inversión en capital físico privado y el gasto público en educación son nulos.
- Con respecto al coeficiente  $\beta_1 = 0.12$ , este valor nos indica que bajo un supuesto de que el gobierno aumenta el gasto público en educación en un 1 punto porcentual en la macro región sur del Perú, el PBI per cápita de la región se incrementará en 0.12 puntos porcentuales, considerando las demás variables del modelo constantes (*ceteris paribus*).
- Finalmente, en relación al valor de la inversión privada en capital físico  $\beta_2 = 0.23$ , este valor indica que si esta variable aumenta en 1 punto porcentual el PBI per cápita se incrementa en 0.23 puntos porcentuales y considerando las demás variables del modelo constantes.

Seguidamente se tiene la significancia individual considerando un nivel de confianza del 95%, donde:

- $\beta_1 \rightarrow p - valor = 0.006 < 0.05$ , significativo al 5%.
- $\beta_2 \rightarrow p - valor = 0.000 < 0.05$ , significativo al 5%.

Por otro lado, al considerar y evaluar la significancia conjunta o global del modelo con un nivel de confianza del 95%, se llega a concluir que es significativa ya que el valor de probabilidad obtenido es 0.000.

**Objetivo específico 1:** Componente inversión en capital físico.

Para el cumplimiento del objetivo específico número 1. Se tiene la siguiente ecuación econométrica en relación al efecto de la inversión pública en capital físico sobre el crecimiento económico:

$$\ln PBI_{per\ it} = \beta_0 + \beta_1 \ln invPl_{Capital\ F\ isico\ it} + \beta_2 \ln invPr_{Capital\ F\ isico\ it} + \varepsilon_{it}$$

**Tabla 16**

*Impacto de la inversión pública en capital físico sobre el crecimiento económico*

Variable independiente:  $\ln PBI_{per}$  (crecimiento económico)

<b>Variables Independientes</b>	<b>Regresión POOLED (OLS)</b>	<b>Regresión Efectos Fijos</b>	<b>Regresión Efectos Aleatorios</b>	<b>Regresión FGLS Modelo corregido</b>
$\ln invPl_{Capital\ F\ isico}$	<b>0.0045</b> (0.950)	<b>0.0492</b> (0.237)	<b>0.0523</b> (0.205)	<b>0.0400</b> (0.111)
$\ln invPr_{Capital\ F\ isico}$	<b>0.2163**</b> (0.015)	<b>0.3688*</b> (0.000)	<b>0.3610*</b> (0.000)	<b>0.2513*</b> (0.000)
<i>Constant</i>	<b>6.5923*</b> (0.000)	<b>3.8359*</b> (0.000)	<b>3.8833*</b> (0.000)	<b>5.3913*</b> (0.00)
<i>R – squared</i>	0.1083			
<i>R – squared adjust</i>	0.0946			
<i>R – sq(within)</i>		0.6662	0.6662	
<i>R – sq(between)</i>		0.0014	0.0012	
<i>R – sq(overall)</i>		0.1077	0.1076	
<i>Wald – (chi – sq)</i>			242.28 (0.000)	64.76 (0.000)
<i>Prob &gt; chi2</i>				
<i>F – conjunta</i>	7.90	123.74		
<i>Prob &gt; F</i>	(0.0000)	(0.0000)		
<i>Observación</i>	133	133	133	133
<i>Grupos</i>		7	7	7
Test de selección del modelo				
<b>Test F</b>				
<i>F(6, 124) = 173.18</i>		0.0000		
<i>Prob &gt; F</i>				
<b>Test Breush – Pagan</b>				
<i>Chibar2=826.73</i>			0.000	
<i>Prob &gt; Chibar2</i>				
<b>Test Huasman</b>				
<i>Chi2=0.53</i>			0.7691	
<i>Prob &gt; Chi2</i>				



---

<b>Autocorrelación</b> (Test Wooldridge) $F(1,6) = 84.236$ ( $Prob > F$ )	0.0001
<b>Heterocedasticidad</b> (Test Modified Wald) $Chi2 = 1038.28$ $Prob > chi2$	0.0000

---

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

*Nota:* La tabla muestra los principales resultados de modelos econométricos estimados para determinar el impacto de la inversión pública en capital físico sobre el crecimiento económico.

Con el propósito de responder al objetivo específico 1 de la investigación, también se llega a estimar tres regresiones con la finalidad de seleccionar el mejor estimador. Estas estimaciones abarcan el modelo agrupado, así como los modelos con efectos fijos y efectos aleatorios y son sometidas a diversas pruebas de diagnóstico para su evaluación o descarte.

Para el modelo agrupado, los resultados obtenidos indica una relación directamente proporcional entre el PBI per cápita y la inversión pública en capital físico específicamente, pero el resultado no es significativo a ningún nivel. El coeficiente de determinación del modelo  $R^2$  es 0.1083, este resultado indica que aproximadamente el 10.83% de la variabilidad del PBI per cápita es explicado por las variables incluidas en el modelo, siendo un  $r$  cuadrado muy bajo. Pero este modelo no es adecuado generalmente para datos panel.

Seguidamente se estimó el modelo de efectos fijos, cual controla la heterogeneidad del panel de datos. Los hallazgos encontrados en cuanto a la variable de interés muestran una relación positiva pero no significativa entre el PBI per cápita y la inversión pública en capital físico. En este contexto el coeficiente de determinación  $R^2_{within}$  es 0.6662 indicando que la variable endógena, dentro de cada región está siendo

explicado por las variables independientes en 66.62%. El valor  $R^2_{between}$  de 0.0014 indica que el 0.14% de la variabilidad entre grupos es explicado por el modelo y el  $R^2_{overall}$  de 0.1077 explica aproximadamente que el 10.77% de la variabilidad en la variable dependiente cuando no se consideran tanto las diferencias dentro como entre los grupos.

Prosiguiendo con el análisis al estimar con panel de datos efectos aleatorios cual también controla la heterogeneidad no observada entre unidades, en los resultados obtenidos del modelo se muestra diferentes coeficientes de determinación: donde el valor  $R^2_{within}$  de 0.6662 indica que el modelo explica aproximadamente el 66.62% de la variación de cada unidad transversal; el valor del  $R^2_{between}$  de 0.0012 muestra que el modelo explica en 0.12% de la variación entre los diferentes grupos y el  $R^2_{overall}$  tiene un valor de 0.1076, lo que implica que el modelo explica del 10.76% de la variabilidad total de los datos. Asimismo, la variable explicativa relevante presenta una relación directa pero no significativa con el PBI per cápita, pero las variables incluidas en el modelo son conjuntamente significativas ver Tabla 16.

Estimados los tres modelos, ahora es importante seleccionar entre los modelos el estimador más adecuado. Para el caso de si elegir efectos fijos o agrupados se ejecutó el test estadístico F, el valor obtenido del test F es 173.18 con un p-valor de 0.000 este resultado implica rechazar la hipótesis nula y significa que al menos algunas variables dicotómicas si pertenecen al modelo y por tanto es necesario utilizar el modelo de efectos fijos. Posterior a ello, se ejecuta el test de Breusch y Pagan una prueba estadística Langrangiana que permite elegir entre efectos aleatorios o modelo agrupado, el valor obtenido del  $\chi^2$  del test es 826.73 con un p-valor de 0.0000 siendo este valor menor al nivel de significancia del 5% cual rechaza la hipótesis nula y concluyendo que los efectos aleatorios son importantes y es más conveniente usarlo. Finalmente, se ha identificado

que el modelo de efectos fijos y aleatorios son relevantes, ahora es recomendable contrastar entre ambos modelos y seleccionar el más adecuado, para ello se aplica el test de Huasman, la Tabla 16 muestra que el valor del  $\chi^2$  obtenido en la prueba es 0.53 con un p-valor de 0.7691 y de acuerdo al criterio de decisión, si el p-valor es mayor a 0.05 (5%) no se rechaza la  $H_0$ , entonces es mejor emplear el estimador de efectos aleatorios en vez de aplicar el de efectos fijos.

Con el fin de detectar posibles infracciones a los supuestos del modelo de efectos aleatorios, se llevan a cabo pruebas de diagnóstico que permiten evaluar la existencia de autocorrelación y heterocedasticidad. Continuando con el proceso de análisis, se llega a determinar y comprobar que el modelo de efectos aleatorios seleccionado presenta autocorrelación y heterocedasticidad confirmado por las pruebas de Wooldridge y el test de Wald respectivamente, cual se observa en la Tabla 16.

Finalmente, considerando las pruebas de diagnóstico anteriormente realizadas se identificaron violaciones al modelo de regresión seleccionado, para solucionar ambos problemas, se propone implementar un modelo ajustado que presenta una solución conjunta mediante el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS) un estimador que resuelve los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad de forma conjunta. Por tanto, en base a los resultados del modelo estimado FGLS se encontró los siguientes coeficientes:

$$\ln PBI_{per\ it} = 5.39 + 0.040 \ln invPl_{CapitalFisico\ it} + 0.25 \ln invPr_{CapitalFisico\ it} + \varepsilon_{it}$$

La interpretación de los coeficientes:

- La constante del modelo estimado  $\beta_0 = 5.39$ , generalmente nos da a conocer el valor respecto al producto bruto interno per cápita cuando las variables: inversión en capital físico privado y público son nulos.

- Con respecto al coeficiente  $\beta_1 = 0.040$ , este valor estimado nos indica que bajo el supuesto de que el gobierno aumenta la inversión pública en capital físico específicamente en educación en un 1 punto porcentual, el PBI per cápita de la región aumenta en 0.040 puntos porcentuales considerando las demás variables ceteris paribus.
- Respecto a la relación del valor de la inversión privada en capital físico se obtiene que  $\beta_2 = 0.25$ , este valor nos indica que, si la inversión privada en capital físico aumenta en 1 punto porcentual, el PBI per cápita en la región sur del Perú se incrementara en 0.25 puntos porcentuales, mantenido lo demás constante.

Seguidamente se tiene la significancia individual de las variables considerando un nivel de confianza del 95%:

- $\beta_1 \rightarrow p - valor = 0.111 > 0.05$ , no significativo al 5% ni al 10%.
- $\beta_2 \rightarrow p - valor = 0.000 < 0.05$ , significativo al 5%.

Por otro lado, al considerar y evaluar la significancia conjunta o global del modelo con un nivel de confianza del 95%, se llega a concluir que es significativo puesto que el valor de probabilidad obtenido es 0.000.

### **Objetivo específico 2:** Componente gasto público educativo Inicial-Primaria

Para el cumplimiento del objetivo específico número dos. Se tiene la siguiente ecuación econométrica en relación al efecto del gasto público educativo inicial-primaria sobre el PBI per cápita en la macro región sur del Perú:

$$\ln PBI_{per_{it}} = \beta_0 + \beta_3 \ln Gasto_{Edu_{IP}_{it}} + \beta_2 \ln invPr_{Capital_{Fisico}_{it}} + \varepsilon_{it}$$

**Tabla 17**

*Impacto del gasto público en educación inicial-primaria sobre el crecimiento*

*económico*

Variable independiente:  $LnPBI_{per}$  (crecimiento económico)

<b>Variables Independientes</b>	<b>Regresión POOLED (OLS)</b>	<b>Regresión Efectos Fijos</b>	<b>Regresión Efectos Aleatorios</b>	<b>Regresión FGLS <i>Modelo corregido</i></b>
$lnGasto_{eduIP}$	<b>0.5265*</b> (0.000)	<b>0.1696**</b> (0.012)	<b>0.1982*</b> (0.002)	<b>0.1318*</b> (0.006)
$lninvPr_{CapitalFisico}$	<b>0.0476</b> (0.383)	<b>0.2891*</b> (0.000)	<b>0.2599*</b> (0.000)	<b>0.2399*</b> (0.000)
<i>Constant</i>	<b>4.6491*</b> (0.000)	<b>4.3750</b> (0.000)	<b>4.5238*</b> (0.000)	<b>5.1957*</b> (0.000)
<i>R – squared</i>	0.3354			
<i>R – squared adjust</i>	0.3252			
<i>R – sq(within)</i>		0.6794	0.6789	
<i>R – sq(between)</i>		0.0354	0.0508	
<i>R – sq(overall)</i>		0.2039	0.2247	
<i>Wald – (chi – sq)</i>			253.05	69.49
<i>Prob &gt; chi2</i>			(0.000)	(0.000)
<i>F – conjunta</i>	32.81	131.37		
<i>Prob &gt; F</i>	(0.0000)	(0.0000)		
<i>Observación</i>	133	133	133	133
<i>Grupos</i>		7	7	7
Test de selección del modelo				
<b>Test F</b>				
<i>F(6, 124) = 129.74</i>		0.0000		
<i>Prob &gt; F</i>				
<b>Test Breush – Pagan</b>				
<i>Chibar2=784.94</i>			0.0000	
<i>Prob &gt; Chibar2</i>				
<b>Test Huasman</b>				
<i>Chi2=2.80</i>			0.2466	
<i>Prob &gt; Chi2</i>				
<b>Autocorrelación</b>				
(Test Wooldridge)				
<i>F(1,6) = 90.186</i>			0.0001	
<i>(Prob &gt; F)</i>				
<b>Heterocedasticidad</b>				
(Test Modified Wald)				
<i>Chi2 = 539.83</i>			0.0000	

---

*Prob > chi2*

---

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

*Nota:* La tabla muestra los principales resultados de modelos econométricos estimados para determinar el impacto del gasto público en educación inicial-primaria sobre el crecimiento económico.

Con el fin de dar respuesta al presente objetivo número dos, también se llega a estimar tres modelos econométricos con el propósito de realizar una selección apropiada del modelo. Estas estimaciones incluyen modelo agrupado, efectos fijos y efectos aleatorios cuales será evaluados y descartados con diversos test y pruebas de diagnóstico.

Para el modelo econométrico agrupado, cual no toma en cuenta los efectos temporales como los individuales, en base a los hallazgos se observa que el modelo posee un coeficiente de determinación  $R^2$  de 0.3354, cual indica que el 33.54% de la variabilidad en el PBI per cápita esta explicado por las variables incluidas en el modelo. Pero hay que tener en cuenta que generalmente este modelo no es el más adecuado al momento de analizar datos panel.

En cuanto al modelo de datos panel con efectos fijos, utilizado para controlar la heterogeneidad intrínseca en panel de datos compuesto por múltiples regiones. En base al resultado de dicho modelo se observa que la capacidad explicativa del modelo se encuentra los siguientes coeficientes de determinación: donde el  $R^2_{within}$  es 0.6794, este valor indica que el 67.94% de la variación del PBI per cápita, dentro de cada unidad transversal está siendo explicado por las variables independientes. El valor  $R^2_{between}$  de 0.0354 este valor sugiere que el 3.54% de la variabilidad entre los grupos es explicada por el modelo y el valor  $R^2_{overall}$  de 0.2039 explica aproximadamente que el 20.39% de la variabilidad en la variable dependiente cuando no se consideran tanto las diferencias dentro como entre los grupos y la F-conjunta del modelo es altamente significativo.

También, los resultados muestran una relación positiva y significativa entre la variable de interés y el PBI per cápita.

Continuando con el proceso de análisis se llega a efectuar el modelo de efectos aleatorios modelo que también captura la heterogeneidad no observada entre unidades, en base a los resultados encontrados se observa una relación positiva y significativa entre el PBI per cápita y el gasto educativo en el nivel inicial-primaria. En cuanto a los coeficientes de determinación del modelo se tiene que: el valor  $R_{within}^2$  es de 0.6789, muestra que el modelo explica aproximadamente el 67.89% de la variación dentro de cada grupo (región), el  $R_{between}^2$  es de 0.508 este valor indica que el modelo explica en 5.08% de la variabilidad entre los diferentes grupos y el  $R_{overall}^2$  de 0.2247 implica que el modelo explica en 22.47% de la variabilidad del total datos. Asimismo, la variable relevante o de interés del modelo tiene un p-valor significativo al 5%.

Una vez estimado los tres modelos, se procedió a ejecutar los test para la selección del modelo más apropiado. Aplicando, el test de inclusión de efectos fijos, el valor F del test es de 129.74 con un p-valor de 0.000, esto resultado indica que se rechaza la  $H_0$  de la no significancia de los efectos fijos regionales por ello es recomendable el uso de efectos fijos como el más apropiado que el modelo agrupado. Posterior a ello, se realizó el test de Breusch y Pagan, con el fin de determinar el modelo más adecuado entre efectos aleatorios y el modelo agrupado, en los resultados del test el valor del  $chi^2$  fue de 784.94 con un p-valor de 0.000, dado que este valor es menor al nivel de significancia convencional 5%, entonces se rechaza la hipótesis nula, esto significa que la varianza entre las unidades de panel es significativamente diferente de cero y con ello se llega a concluir que los efectos aleatorios son los más adecuados prevaleciendo sobre el modelo agrupado. Las dos pruebas realizadas anteriormente sugieren la aplicación del modelo de

efectos fijos o efectos aleatorios; por ende se emplea la prueba de Huasman con el propósito de decidir entre ambos modelos cual usar, la  $H_0$  del test indica que las diferencias entre los coeficientes estimados del MEF y MEA no son sistemáticos, el resultado del test de Huasman indica que el  $chi^2$  es 2.80 con un p-valor de 0.2466 esto implica el no rechazo de la hipótesis nula, siendo el p-valor superior al nivel de significancia convencional del 5%, es decir la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios no es sistemática, por lo tanto, el uso del estimador de efectos aleatorios resulta más apropiado que el de efectos fijos.

En base al modelo de efectos aleatorios, es importante identificar las violaciones a los supuestos del modelo seleccionado. Mediante las pruebas de Wooldridge y la prueba del test de Wald se llega a determinar y comprobar que el modelo seleccionado presenta autocorrelación y heterocedasticidad, 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 ver Tabla 17. Por tanto, luego de realizar la regresión del modelo FGLS y haber corregidos los problemas se obtienen los siguientes parámetros para el análisis:

$$\ln PBI_{per_{it}} = 5.19 + 0.13 \ln Gasto_{Edu_{IP_{it}}} + 0.23 \ln invPr_{Capital_{Fisico_{it}}} + \varepsilon_{it}$$

La interpretación de los coeficientes son los siguientes:

- La constante del modelo estimado  $\beta_0 = 5.19$ , generalmente nos da a conocer el valor respecto al producto bruto interno per cápita cuando las variables: inversión en capital físico privado y el gasto público en educación en nivel inicial-primaria son nulos.

- Con respecto al coeficiente  $\beta_1 = 0.13$ , este valor nos muestra que si el gobierno o estado impulsan el aumento del gasto en la educación inicial-primaria en 1 punto porcentual en la región sur del Perú el PBI per cápita aumenta en 0.13 puntos porcentuales, manteniendo las demás variables constantes.
- Respecto a la relación del valor de la inversión privada en capital físico se obtiene que  $\beta_2 = 0.23$ , esto nos indica que, si esta variable aumenta en 1 punto porcentual el PBI per cápita en la región sur del Perú se incrementara en 0.23 puntos porcentuales y manteniendo las demás variables constantes.

Seguidamente se tiene la significancia individual considerando un nivel de confianza del 95%, donde:

- $\beta_1 \rightarrow p - valor = 0.006 < 0.05$ , significativo al 5%
- $\beta_2 \rightarrow p - valor = 0.000 < 0.05$ , significativo al 5%

Por otro lado, al considerar y evaluar la significancia conjunta o global del modelo con un nivel del 95%, se llega a concluir que es significativo puesto que el valor de probabilidad obtenido es 0.000.

### **Objetivo específico 3:** Componente gasto público en educación Secundaria

Para el presente objetivo específico se plantea la siguiente ecuación econométrica que da a conocer la relación entre el PBI per cápita y el gasto público en educación secundaria.

$$\ln PBI_{per\ it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Gasto_{EduSE\ it} + \beta_2 \ln invPr_{Capital\ Fisico\ it} + \varepsilon_{it}$$

**Tabla 18**

*Impacto del gasto público en educación secundaria sobre el crecimiento económico*

**Variable independiente:**  $\ln PBI_{per}$  (crecimiento económico)

<b>Variables Independientes</b>	<b>Regresión POOLED (OLS)</b>	<b>Regresión Efectos Fijos</b>	<b>Regresión Efectos Aleatorios</b>	<b>Regresión FGLS <i>Modelo corregido</i></b>
$\ln GastO_{PubSE}$	<b>0.5629*</b> (0.000)	<b>0.1643*</b> (0.009)	<b>0.2015*</b> (0.001)	<b>0.1353*</b> (0.003)
$\ln invPr_{CapitalFisico}$	<b>0.0482</b> (0.370)	<b>0.3045*</b> (0.000)	<b>0.2683*</b> (0.000)	<b>0.2441*</b> (0.000)
<i>Constant</i>	<b>4.5907*</b> (0.000)	<b>4.2878*</b> (0.000)	<b>4.4754*</b> (0.000)	<b>5.1665*</b> (0.000)
<i>R – squared</i>	0.3490			
<i>R – squared adjust</i>	0.3390			
<i>R – sq(within)</i>		0.6807	0.6797	
<i>R – sq(between)</i>		0.0335	0.0526	
<i>R – sq(overall)</i>		0.1987	0.2254	
<i>Wald – (chi – sq)</i>			244.76	71.81
<i>Prob &gt; chi2</i>			(0.000)	(0.000)
<i>F – conjunta</i>	34.84	132.16		
<i>Prob &gt; F</i>	(0.0000)	(0.0000)		
<i>Observación</i>	133	133	133	133
<i>Grupos</i>		7	7	7
Test de selección del modelo				
<b>Test F</b>				
<i>F(6, 124) = 127.28</i>		0.0000		
<i>Prob &gt; F</i>				
<b>Test Breush – Pagan</b>				
<i>Chibar2 = 750.93</i>			0.0000	
<i>Prob &gt; Chibar2</i>				
<b>Test Huasman</b>				
<i>Chi2 = 8.26</i>			0.0161	
<i>Prob &gt; Chi2</i>				
<b>Autocorrelación</b>				
(Test Wooldrige)			0.0001	
<i>F(1,6) = 72.685</i>				
<i>(Prob &gt; F)</i>				
<b>Heterocedasticidad</b>				
(Test Modified Wald)			0.0000	
<i>Chi2 = 524.33</i>				
<i>Prob &gt; chi2</i>				

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



*Nota:* La tabla muestra los principales resultados de modelos econométricos estimados para determinar el impacto del gasto público en educación secundaria sobre el crecimiento económico.

Con la finalidad de responder al objetivo específico 3 de investigación, se han estimado tres modelos de regresión para seleccionar el estimador más adecuado. Estas estimaciones incluyen el modelo agrupado, modelo panel de efectos fijos y de efectos aleatorios, cuales pasaran un proceso de evaluación y descarte mediante diferentes test y pruebas de diagnóstico.

El modelo econométrico agrupado, modelo que no toma en cuenta los efectos temporales ni individuales en la regresión, en sus resultados se encuentra que el PBI per cápita y el gasto público en educación en el nivel secundario presenta una relación positiva y estadísticamente significativa, también posee un coeficiente de determinación de  $R^2$  de 0.3490, cual da a conocer que el 34.90% de la variación del PBI per cápita es explicado por las variables incluidas en el modelo. Pero este modelo no es el más apropiado para trabajar con datos panel.

Para el modelo de datos panel con efectos fijos modelo que controla la heterogeneidad intrínseca de panel de datos, en sus resultados obtenidos nos muestra que la variable de interés gasto público en educación en el nivel secundario se relaciona directamente proporcional y estadísticamente significativo con el PBI per cápita. Mientras a su capacidad explicativa del modelo, el coeficiente de determinación  $R^2_{within}$  de 0.6807 implica que el 68.07% de la variación del PBI per cápita, dentro de cada unidad transversal, esta explicada por las variables independientes; el  $R^2_{between}$  con un valor de 0.0335 explica que aproximadamente el 3.35% de la variabilidad entre grupos es explicada por el modelo y el  $R^2_{overall}$  con un valor de 0.1987 muestra que el modelo

explica cerca del 19.87% la variación en la variable dependiente cuando no se consideran tanto las diferencias dentro como entre los grupos. También el estadístico a nivel global del modelo resulta ser altamente significativo con un p-valor de 0.000.

Posteriormente, para el modelo de datos panel con efectos aleatorios que también controla la heterogeneidad no observada entre las unidades de análisis (regiones), mediante un componente de error aleatorio para cada unidad. El modelo en sus resultados muestra que la variable de interés se relaciona positivamente y estadísticamente significativa con el PBI per cápita, también el modelo muestra diversos coeficientes de determinación donde el valor del  $R^2_{within}$  de 0.6797 indica que el modelo explica aproximadamente el 67.97% de la variación dentro de cada grupo (región); el  $R^2_{between}$  de 0.0526 muestra que el modelo explica en 5.26% la variación entre grupos y el valor del  $R^2_{overall}$  de 0.2254 implica que el modelo explica en 22.54% la variabilidad total de los datos. Además, el estadístico Wald es 244.76 con un p-valor de 0.000 evidenciado que las variables son conjuntamente significativas en la explicación del crecimiento económico ver Tabla 18.

Estimado los tres modelos se continuó con el proceso de selección del mejor estimador para el análisis, para ello primeramente se aplicó el test de inclusión de efectos fijos para determinar el modelo más apropiado entre efectos fijos y el modelo agrupado en su resultado el valor F de 127.28 con un p-valor de 0.000 indica que se rechaza la hipótesis nula de no significancia de los efectos fijos regionales; por ello se concluye que es recomendable el uso de efectos fijos que el de agrupados. Posterior a ello, se ejecuta el test de Breusch y Pagan una prueba estadística Lagrangiana que evalúa la presencia de efectos aleatorios en un modelo de regresión de panel de datos, en el resultado obtenido del presente test el valor del  $Chi^2$  es de 750.93 con un p-valor de 0.000, siendo un valor



menor al nivel de significancia convencional 5%, cual rechaza la hipótesis nula y esto implica que el uso del modelo de efectos aleatorios es el más adecuado. Finalmente, las dos pruebas anteriormente realizadas sugieren la aplicación de datos panel con efectos fijos o aleatorios, por ende, para seleccionar entre ambos modelos se hace uso del test de Hausman, la  $H_0$  indica que las diferencias entre los coeficientes entre MEF y MEA no son sistemáticas, por ende para este caso el resultado del valor del test  $Chi^2$  es de 8.26 con un p-valor de 0.0161, este p-valor implica que se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia convencional del 5%. Este hallazgo indica que las diferencias entre los coeficientes de los modelos son sistemáticas por ello el modelo de efectos fijos es el más apropiado para el análisis

A continuación, se procede a evaluar las violaciones a los supuestos de regresión del modelo elegido efectos fijos mediante las pruebas de diagnóstico, cuales evalúan la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad. Por medio de las pruebas de Wooldridge y el test modificado de Wald que se observa en la Tabla 18 y en base al p-valor obtenido de las pruebas en ambos casos se llega a rechazar la hipótesis nula a un nivel de significancia convencional del 5%, este rechazo implica la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad en el modelo de efectos fijos. Por tanto, para remediar ambos problemas y mejorar la calidad de la estimación se propone la implementación de un modelo ajustado que incorpora las correcciones, que según Márquez y Aparicio (2005) es el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS) un estimador que resuelve los problemas de forma conjunta. En base a los resultados del modelo se observa los siguientes parámetros para el análisis :

$$\ln PBI_{per_{it}} = 5.16 + 0.14 \ln Gast o_{PubSE} + 0.24 \ln invPr_{CapitalFisico_{it}} + \varepsilon_{it}$$

Las correspondientes interpretaciones de los coeficientes vienen dadas como:

- La constante del modelo  $\beta_0 = 5.16$ , este resultado indica el valor del producto bruto interno per cápita cuando las variables incluidas como: inversión privada en capital físico y el gasto público en educación en nivel secundaria son nulos.
- El cuanto al  $\beta_1 = 0.14$ , este valor implica que, si el gobierno o estado impulsa el aumento del gasto en la educación especialmente la secundaria en la región sur del Perú en un 1 punto porcentual, el PBI per cápita aumenta en 0.14 puntos porcentuales, manteniendo las demás variables constantes.
- Finalmente, en cuanto al coeficiente de la inversión privada en capital físico se obtiene que  $\beta_2 = 0.24$ , este valor da a conocer que, si esta variable aumenta en 1 punto porcentual, el PBI per cápita incrementara en 0.24 puntos porcentuales manteniendo constante las demás variables incluidas al modelo.

Seguidamente se tiene la significancia individual considerando un nivel de confianza del 95%, donde:

- $\beta_1 \rightarrow p - valor = 0.0003 < 0.05$ , significativo al 5%.
- $\beta_2 \rightarrow p - valor = 0.000 < 0.05$ , significativo al 5%.

Por otro lado, al considerar y evaluar la significancia conjunta o global del modelo con un nivel de confianza del 95%, se llega a concluir que modelo es significativo a nivel global puesto que el valor de probabilidad obtenido es 0.0000.

#### **Objetivo específico 4:** Componente gasto público en educación superior

Finalmente, se presenta la ecuación econométrica para determinar el efecto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en la región sur del Perú.

$$\ln PBI_{per_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \ln Gasto_{Edu_{SUP}_{it}} + \beta_2 \ln invPr_{Capital_{Fisico}_{it}} + \varepsilon_{it}$$

Establecido el modelo a estimar se procede a continuar con las estimaciones respectivas para analizar la relación y significancia estadísticas entre las variables planteadas.

**Tabla 19**

*Impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico*

**Variable independiente:**  $LnPBI_{per}$  (crecimiento económico)

<b>Variables Independientes</b>	<b>Regresión POOLED (OLS)</b>	<b>Regresión Efectos Fijos</b>	<b>Regresión Efectos Aleatorios</b>	<b>Regresión FGLS Modelo corregido</b>
$lnGasto_{edu_{SUP}}$	<b>0.4027*</b> (0.000)	<b>-0.0080</b> (0.864)	<b>0.0199</b> (0.674)	<b>0.0691**</b> (0.048)
$lninvPr_{Capital_{Fisico}}$	<b>0.0934***</b> (0.092)	<b>0.4522*</b> (0.000)	<b>0.4194*</b> (0.000)	<b>0.2566*</b> (0.000)
<i>Constant</i>	<b>4.7502*</b> (0.000)	<b>3.6901</b> (0.000)	<b>3.8706</b> (0.000)	<b>5.4509*</b> (0.000)
<i>R – squared</i>	0.2779			
<i>R – squared adjust</i>	0.2668			
<i>R – sq(within)</i>		0.6625	0.6615	
<i>R – sq(between)</i>		0.0044	0.0064	
<i>R – sq(overall)</i>		0.1050	0.1171	
<i>Wald – (chi – sq)</i>			222.16	62.32
<i>Prob &gt; chi2</i>			(0.000)	(0.000)
<i>F – conjunta</i>	25.02	121.69		
<i>Prob &gt; F</i>	(0.0000)	(0.0000)		
<i>Observación</i>	133	133	133	133
<i>Grupos</i>		7	7	7
Test de selección del modelo				
<b>Test F</b>				
<i>F(6, 124) = 134.58</i>		0.0000		
<i>Prob &gt; F</i>				
<b>Test Breush – Pagan</b>				
<i>Chibar2=714.21</i>			0.000	
<i>Prob &gt; Chibar2</i>				
<b>Test Huasman</b>				
<i>Chi2=-1022.87</i>			-	
<i>Prob &gt; Chi2</i>				
<b>Autocorrelación</b>				
<i>(Test Wooldrige)</i>			0.0002	

---

$$F(1,6) = 66.5$$

$$(Prob > F)$$

---

**Heterocedasticidad**

(Test Modified Wald)

$$Chi2 = 759.22$$

0.0000

$$Prob > chi2$$

---

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

*Nota:* La tabla muestra los principales resultados de modelos econométricos estimados para determinar el impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico.

Finalmente, para dar respuesta al objetivo específico 4 también se llega a estimar tres modelos, cual incluye modelo agrupado, modelo de efectos fijos y modelo de efectos aleatorios y seleccionar el modelo más adecuado para el análisis del presente objetivo de investigación, cuales también serán evaluados por diferentes test y pruebas de diagnóstico para su selección.

El modelo econométrico agrupado, cual no considera los efectos temporales e individuales en la regresión, en sus resultados obtenidos presenta que la variable de interés gasto público en educación superior afecta de manera directa en el PBI per cápita siendo estadísticamente significativa al 5%. Los resultados también muestran que el modelo presenta un coeficiente de determinación  $R^2$  de 0.2779 cual significa que aproximadamente el 27.79% de la variabilidad del PBI per cápita del modelo esta siendo explicado por las variables independientes. Pero generalmente para panel de datos no es utilizado por no lograr capturar la heterogeneidad no observadas que podría estar correlacionada con las variables explicativas.

También en la Tabla 19 se observa el modelo de datos panel con efectos fijos, modelo que controla la heterogeneidad intrínseca compuesta por las regiones. En base a los resultados obtenidos del presente modelo se observa una relación inversa con el PBI per cápita en cuanto a la variable de interés gasto en educación superior no significativa.



En cuanto a los coeficientes de determinación se obtiene que el valor del  $R^2_{Within}$  de 0.6625, sugiere que el 66.25% de la variación del PBI per cápita dentro de cada región esta explicada por las variables independientes, el  $R^2_{between}$  de 0.0044 implica que aproximadamente en 0.44% un nivel muy bajo de la variabilidad entre los grupos es explicada por el modelo y finalmente el  $R^2_{overall}$  de 0.1050 indica que el modelo explica cerca de 10.50% de la variación en la variable PBI per cápita cuando no se consideran tanto la diferencias dentro como entre grupos. La significancia a nivel global resulta altamente significativa con un p-valor de 0.000.

Posteriormente, se llega a ejecutar el modelo de datos panel con efectos aleatorios, en base a los resultados obtenidos del modelo, se observa que la relación entre la variable dependiente y la variable de interés es directamente proporcional y estadísticamente significativa al 5%. También en el modelo se observa diferentes coeficientes de determinación donde el  $R^2_{Within}$  es de 0.6615, cual indica que el modelo explica el 66.15% de la variación dentro de cada grupo (región), el  $R^2_{between}$  es de 0.0064, este resultado muestra que el modelo explica en baja proporción en 0.64% de la variabilidad entre los grupos y finalmente el  $R^2_{overall}$  de 0.1171 implica que el modelo explica cerca del 11.71% de la variabilidad total en los datos. A nivel de significancia global es altamente significativo con un p-valor de 0.000.

A continuación, se procedió a ejecutar los diferentes test específicos para determinar el modelo más apropiado para su análisis. Para ello primeramente se aplicó el test de inclusión de efectos fijos con el fin de determinar el modelo más apropiado entre efectos fijos y agrupados, en base al resultado del test con un valor F de 134.58 con un p-valor asociado al 0.000, este valor indica que se rechaza la  $H_0$  de no significancia de los efectos fijos regionales; por ello se concluye que el más recomendable es el uso de efectos



fijos. Posterior a ello, se llega a ejecutar el test de Breusch y Pagan una prueba estadística Lagrangiana que evalúa la presencia de efectos aleatorios en un modelo de regresión de panel de datos, en el resultado obtenido del presente test el valor de  $Chi^2$  es de 714.21 con un p-valor de 0.000, siendo un valor menor al nivel de significancia convencional 5%, cual rechaza la hipótesis nula y se concluye que el modelo de efectos aleatorios es el más apropiado. Finalmente, las dos pruebas anteriormente realizadas sugieren la aplicación de datos panel con efectos fijos o aleatorios, por ende, para seleccionar entre ambos se hace uso del test de Hausman, la  $H_0$  indica que las diferencias entre los coeficientes entre MEF y MEA no son sistemáticas, mediante el test de Hausman el resultado obtenido indica un valor negativo en cuanto al  $chi^2$  y por tanto no es posible calcular la probabilidad, según Labra y Torrecillas (2014) este valor negativo se puede asimilar como igual a cero, por lo cual finalmente nos quedaríamos con el estimador de efectos efecto fijos.

A continuación, se procede a evaluar las violaciones a los supuestos de regresión del modelo elegido efectos fijos mediante las pruebas de diagnóstico, cuales evalúan la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad. En primer lugar, se realizó la prueba de Wooldrige para detectar la prueba de autocorrelación de primer orden, la  $H_0$  indica que no hay correlación, en base a los resultados del test de obtiene que el valor F es de 66.50 con un p-valor de 0.0002; puesto que el p-valor es muy bajo y menor al nivel de significancia aceptado 5%, se rechaza la  $H_0$  esto significa que hay autocorrelación en el panel de datos. Posteriormente se aplicó el test modificado de Wald con el fin de encontrar si hay heteroscedasticidad o no, la  $H_0$  del test indica que la varianza de los errores es constante en todos los grupos, en los resultados obtenidos del test se observa que  $chi^2$  es 759.22 y su probabilidad es asociada a 0.000 siendo el valor menor a la

significancia convencional 5%, por tanto se rechaza la  $H_0$ , cual implica que la varianza de los errores no es constante y concluyendo la presencia de heteroscedasticidad.

Finalmente, tras haber realizado un análisis de diagnóstico del modelo, se llegaron a identificar problemas a los supuestos del modelo de regresión como: la presencia de heterocedasticidad y autocorrelación. Para solucionar ambos problemas y mejorar la calidad de la estimación se llega a ejecutar un modelo que incorpora correcciones específicas para estos problemas, de acuerdo con 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 y en base al modelo corregido se observa los siguientes resultados:

$$\ln PBI_{per\ it} = 5.45 + 0.069 \ln Gasto_{Edu\ SUP\ it} + 0.25 \ln invPr_{Capital\ Fisico\ it} + \varepsilon_{it}$$

La interpretación de los coeficientes son los siguientes:

- La constante del modelo estimado  $\beta_0 = 5.45$ , este valor obtenido da a conocer el valor respecto al producto bruto interno per cápita cuando las variables: inversión en capital físico privado y el gasto público en educación en nivel superior son nulos.
- En cuanto al valor obtenido del gasto público en educación superior  $\beta_1 = 0.069$ , este valor implica que, si el gobierno impulsa el aumento del gasto en educación superior en 1 punto porcentual, el PBI per cápita aumentara en 0.069 puntos porcentuales, manteniendo todas las demás variables constantes.
- Finalmente, en relación al  $\beta_2 = 0.25$ , esta cifra indica que un aumento de 1 punto porcentual en la inversión privada en capital físico se traduce en un incremento del 0.25% en el PBI per cápita en la región sur del Perú, manteniendo constante todas las demás variables.

Seguidamente se tiene la significancia individual considerando un nivel de confianza del 95% donde:

- $\beta_1 \rightarrow p - valor = 0.048 < 0.05$ , significativo al 5%.
- $\beta_2 \rightarrow p - valor = 0.000 < 0.05$ , significativo al 5%.

Por otro lado, al considerar y evaluar la significancia conjunta o global del modelo con un nivel del 95%, se llega a concluir que es significativo puesto que el valor de probabilidad obtenido es 0.000.

## 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente apartado se llega a comparar y a debatir los resultados encontrados del presente trabajo con diferentes trabajos de investigación revisados en los antecedentes para confirmar o refutar las hipótesis en base a previas investigación en el mismo tema y ámbito de estudio. Cabe recalcar que para el análisis del presente trabajo se consideró variables y periodos distintos, pero los resultados encontrados pueden ser comparables. A continuación, se presenta la discusión de los resultados obtenidos con otros estudios de investigación del mismo ámbito de estudio para cada objetivo planteado.

Según el objetivo general, “determinar y analizar el impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021”, los resultados obtenidos evidencian un impacto positivo y significativo de 0.12% del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en la región sur del Perú, lo que implica que si el gobierno gasta en educación 1 punto porcentual más, esto generara un incremento en el crecimiento económico de 0.12 puntos porcentuales, que al comparar con los resultados obtenidos por Baquerizo y Alcántara (2019) y Mendoza y Pérez (2019) aplicando ambos el método Panel EGLS (Cross-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 es concordante con lo encontrado por Zegarra (2018), donde utiliza un modelo econométrico multivariado estimado mediante MCO, encontrando una relación directamente proporcional de 0.36% con el crecimiento económico en la región de Junín; por otro lado Alvarado et al., (2019) utilizando un modelo de MCO también identifica relación positiva y estadísticamente significativo, donde la elasticidad entre ambas variables es de 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; también es coincidente con A Forero (2020) quien utiliza un panel dinámico del método Generalizado de Momentos GMM (Arellano-Bond dynamic panel-data estimation) quien concluye que mientras más alto sea el gasto público en educación el crecimiento económico aumentara y también es coincidente con Ordoñez et al., (2018) quien emplea un modelo econométrico MCO encontrando un efecto positivo y significativo de 0.72% sobre el crecimiento económico ante un aumento del 1% del gasto público. Finalmente, con estos resultados se llega a afirmar que mientras más gaste el gobierno en educación, contribuirá favorablemente en el crecimiento económico de una región o país. Por lo tanto, si un país o región quiere generar crecimiento económico es una condición necesaria, pero no suficiente, que invierta en la formación de su fuerza de trabajo “educación” (Terrones y Calderón, 1990).

Sin embargo, en cuanto a la investigación y al objetivo general discrepa con lo establecido por Vega (2017) y Vega (2019), donde utiliza la prueba de causalidad en el sentido Granger, encuentra como resultado un efecto negativo entre el gasto público en educación y el crecimiento económico e indicando que la teoría de capital humano no es universal y que se debería también a la mala gestión del gasto por el gobierno. También



es coincidente con lo encontrado por Lugo (2012), quien utiliza un modelo de MCO llega a concluir que la intervención del estado no se traduce en un incremento de los niveles de desarrollo económico.

En cuanto al primer objetivo específico, “Identificar el efecto de la inversión en capital físico sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021” los resultados encontrados del estudio muestran que la inversión en capital físico influye positivamente en el crecimiento económico en 0.040 puntos porcentuales cuando la inversión en capital físico aumenta en un 1 punto porcentual. Datos que al ser comparados con lo encontrado por Mendoza y Pérez (2019) aplicando el método Panel EGLS (Cros-section Sur), concluye que un aumento del 10% en la inversión privada, esto 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 (Cros-section Sur) en su investigación de tesis de pregrado encuentra 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 en capital físico en una región o país, también en contraste con 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. Cabe mencionar que el resultado no es significativo, cual se debería a diferentes factores como: calidad de la inversión, influencia de otros factores, cambios de estructura económica, problemas de medición entre otros.

Respecto al objetivo específico número dos, “Determinar el efecto del gasto público en educación inicial – primaria sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021” en cuanto al presente objetivo 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 punto porcentual del gasto en educación inicial-primaria generará un incremento de 0.13 puntos porcentuales en el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, datos que al ser comparados con lo obtenido por Mendoza y Pérez (2019) haciendo uso el método Panel EGLS (Cross-section Sur), en su tesis 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. Mientras tanto, en contraste con 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 con esta tesis, donde identifica efecto negativo con el crecimiento económico; mencionando que es debido a la escasez de datos. Con respecto a estos resultados podemos mencionar que se necesita profundizar el estudio de la relación específica entre el crecimiento económico y el gasto que se realiza en este nivel educativo. En resumen, es fundamental incidir en la investigación de la relación entre ambas variables por lo escasos resultados encontrados, puesto que siendo parte de la formación del capital humano y como parte de la educación temprana que sienta las bases para un proceso de aprendizaje continuo y exitoso a lo largo de la vida.

En relación al objetivo específico tres, “Determinar el impacto del gasto público en educación secundaria sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021”, los resultados encontrados evidencian que el gasto público en educación secundaria se relaciona positiva y significativamente con el crecimiento económico, que ante un aumento de 1 punto porcentual del gasto de gobierno en el nivel secundario el crecimiento económico en la región sur de Perú aumentara en 0.14 puntos porcentuales, un punto superior al del nivel inicial-primaria, resultados que



al ser comparados 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 en contraste con Aycardi (2016) en su trabajo analizó el efecto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en América Latina entre 1998 y 2012, este estudio encontró que el único gasto que resulta significativo y con impacto positivo es el del nivel secundario, donde reafirma que los resultados encontrados resaltan la necesidad de invertir y fortalecer los niveles básicos de educación . También, con estos antecedentes y hallazgos podemos inferir que el gasto en el nivel secundario 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.

Finalmente, para el caso del objetivo número cuatro, “Determinar el efecto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021” los resultados obtenidos que se muestran en la tabla comparativa indican que el gasto público superior impacta positivamente sobre el crecimiento económico, que ante un aumento de 1 punto porcentual del gasto en el nivel superior genera un incremento del 0.069 puntos porcentuales en el crecimiento económico, datos que al ser contrastados con lo encontrado por Alcántara y Barreto (2018) empleando 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, afirmando la relación positiva entre el crecimiento económico y el



gasto público en educación superior. Asimismo, en contraste con Mendoza y Pérez (2019) mediante el uso el método Panel EGLS (Cros-section Sur) en su investigación para la región central del Perú encuentra 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 a la vez como parte de la inferencia utilizó 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 estadísticamente significativo para el caso de la provincia del Callao, con estos resultados encontrados se afirma que el gasto realizado por el gobierno en el nivel educativo superior si contribuye de una manera favorable en la explicación del crecimiento económico.

En resumen, estos estudios entre otros 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.



## V. CONCLUSIONES

Finalmente, ya desarrollada la investigación y tomando en cuenta el análisis de los resultados, se llega a las siguientes conclusiones:

**PRIMERA:** En relación al objetivo principal de la investigación, se ha logrado establecer de manera concluyente una relación positiva y estadísticamente 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 en el crecimiento económico. Este resultado no solo tiene relevancia académica, sino que también posee implicaciones directas para la toma de decisiones en políticas públicas gubernamentales, enfatizando la necesidad apremiante de fortalecer el gasto público en educación como un motor esencial para el progreso y crecimiento económico.

**SEGUNDA:** En relación al primer objetivo específico de la investigación y en base a los resultados obtenidos se concluye que la inversión en capital físico presenta un impacto positivo sobre el crecimiento económico, pero este efecto no es significativo. La significancia no estadística de esta variable se puede atribuir a varias razones como: la baja calidad de la inversión, cambios en la estructura económica, efectos de largo plazo, problemas de medición o problemas de endogeneidad, entre otros factores etc.

**TERCERA:** En relación al objetivo específico número dos de la investigación, se confirma de manera concluyente que el gasto público destinado a la educación inicial – primaria ejerce un impacto positivo y significativo en el



crecimiento económico. Los resultados econométricos respaldan sólidamente la conexión entre ambas variables, resaltando el gasto público en educación inicial - primaria como un impulsor fundamental del desarrollo económico regional. La elasticidad obtenida de 0.13, destaca que un aumento del 1% en el gasto público en educación inicial - primaria se traduce en un incremento del 0.13% en el crecimiento económico, subrayando la importancia crítica de la inversión en el sector educativo. Estos resultados no solo aportan de manera significativa al cuerpo de conocimientos existente, sino que también establecen una base sólida para la creación de políticas públicas orientadas a fortalecer la inversión en educación inicial - primaria como una estrategia efectiva para impulsar crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de la población.

**CUARTA:** En relación al objetivo específico número tres de la investigación, se llega a concluir que el gasto público en educación secundaria presenta un impacto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento económico en la macro región sur del Perú, durante el periodo 2003 – 2021. Los resultados econométricos revelan un efecto de elasticidad estimado de 0.14, indicando que un aumento del 1% en el gasto público en educación secundaria está relacionado a un incremento del 0.14% en el crecimiento económico. También, este hallazgo refuerza la premisa de que la educación secundaria desempeña un papel fundamental y ejerce una influencia relevante en el crecimiento económico, superando incluso el impacto del gasto público en los niveles educativos inicial-primaria y superior. Estos resultados tienen importantes implicaciones para la formulación de políticas públicas, indicando que fortalecer el gasto gubernamental en educación secundaria



puede ser una estrategia especialmente efectiva para impulsar el crecimiento económico.

**QUINTA:** En relación al último objetivo específico de la investigación y en base a los resultados obtenidos se llega a concluir un impacto positivo y significativo del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico de la macro región sur del Perú en el periodo 2003-2021. Los resultados obtenidos revelan un efecto de elasticidad de 0.069, destacando que un aumento del 1% en el gasto público en educación superior se asocia directamente con un incremento del 0.069% en el crecimiento económico. Este hallazgo resalta la importancia del gasto en educación superior como un elemento para impulsar el desarrollo económico en la macro región sur del Perú, aunque el impacto de esta variable sea menor, contribuye de alguna manera en el crecimiento económico resaltando la urgencia de priorizar y fortalecer la inversión en educación superior.

**SEXTA:** 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 las naciones. 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, fomenta la innovación, mejora las oportunidades laborales y promueve la igualdad. Porque, naciones que priorizan y refuerzan esta inversión están mejor equipadas para afrontar los desafíos futuros, construyendo un camino hacia un futuro más prometedor.



## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se recomienda al gobierno ejecutivo, al congreso de la república y al ministerio de educación fomentar e impulsar en el sector educativo la creación de políticas educativas puntuales para maximizar una buena asignación, gestión y ejecución del gasto público educativo en las diferentes jerarquías gubernamentales municipal, regional y nacional y en los distintos niveles de enseñanza educativa, dado que la educación presenta un efecto positivo en crecimiento económico, por ser considerado un elemento esencial del progreso y desarrollo colectivo como el individual, cual ayuda a la mejora social, aumenta la prosperidad económica y promueve el desarrollo y crecimiento económico, siendo el gasto estatal en educación una inversión fundamental para cultivar una sociedad equitativa y próspera.

**SEGUNDA:** Incentivar el diseño de políticas educativas por niveles de instrucción (inicial, primaria, secundaria, superior universitario y no universitario) por su diferente nivel de influencia en el crecimiento económico, priorizando la calidad en el nivel educacional y adaptándose a las necesidades del mercado laboral, implementado planes de estudios con habilidades y competencias requeridas para las industrias emergentes, promoviendo la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) entre otros acorde al mundo actual y siempre enfocándose en el mejor desarrollo de los estudiantes, promoviendo y fomentando la educación inclusiva y el nivel de matrícula en los distintos niveles de enseñanza académica, reduciendo brechas educativas y formando una fuerza laboral más diversa y talentosa, cual contribuiría con la disminución de los problemas distributivos.



**TERCERA:** Se recomienda priorizar y aumentar de manera estratégica el gasto público en educación inicial, primaria y secundaria, dado su impacto significativo en el crecimiento económico. Este enfoque implica reconocer la importancia de la educación temprana y básica como cimientos fundamentales para el desarrollo económico sostenible. También, se sugiere asignar recursos de manera eficiente para mejorar la calidad de la enseñanza, fortalecer la formación de docentes y garantizar el acceso universal a una educación de calidad en estas etapas, ya que esto no solo beneficia directamente a los individuos, sino que también contribuye de manera positiva al progreso económico a largo plazo de la sociedad en su conjunto.

**CUARTA:** Finalmente, se recomienda realizar un análisis, seguimiento y evaluación exhaustiva de todos los recursos invertidos en el sector educación que incrementan el nivel de capital humano a nivel nacional, regional y municipal y por niveles de enseñanza educativa de manera minuciosa y completa. Puesto que la buena gestión, el buen y adecuado manejo permite aprovechar plenamente su potencial transformador que la educación porta, por su incidencia significativa y directa sobre el crecimiento económico y por su ventaja competitiva.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A Forero, E. (2020). *Incidencia del Gasto Público en Educación sobre el Crecimiento Económico de los Países de América Latina 1990-2017* [Tesis de Maestría, para optar el título en Magister en Ciencias Económicas]. Universidad Santo Tomas - Primer Claustro Universitario de Colombia]. <http://hdl.handle.net/11634/32495>
- Abanto, M. (2021). *Influencia de la Inversión Pública en el Crecimiento Económico de la Macro Región Norte del Perú, 2007 – 2018* [Tesis de Pre-grado, para optar título profesional de Economista]. Universidad Privada del Norte - Peru]. <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* [Tesis de Pre-grado, para obtener título en de Economista]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15393>
- Alcántara, E., & Barreto, R. (2018). *Impacto del Gasto Publico en Educacion Superior Universitaria y No Universitaria en el Crecimiento Economico del Perú, 2011-2015* [Tesis de Pre-grado, para optar el título profesional de Economista]. Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/UNITUMBES/302>
- Alvarado, R., Gordillo, S., & Requelme, F. (2019). Impacto de la Educación en el Crecimiento Económico en Ecuador, periodo 2000-2017. *Revista Economica*, 6(1), 28–36. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/788>
- Arellano, M., & Bover, O. (1990). La Econometria de Datos de Panel. In *Investigaciones*



- Económicas* (Vol. 14, Issue 1, pp. 3–45).  
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:154168259>
- Aycardi, G. (2016). *Análisis del Efecto del Gasto Público en Educación Sobre el Crecimiento Económico en América Latina* [Tesis de Pre-grado, para optar el título profesional de Economista]. Universidad del Norte, Instituto de Estudios Económicos del Caribe]. <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 Pre-grado, para optar título profesional de Economista]. Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/5146>
- Bardales, M. (2021). *Efecto del Gasto Público Eficiente en Educación Sobre el Crecimiento Económico* [Tesis de Bachiller, para optar el grado de Bachiller en Economía Gerencial]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/658466>
- BCRP. (2011). Glosario de Términos Económicos. In *Banco Central de Reserva del Perú* (pp. 1–264). <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Glosario/Glosario-BCRP.pdf>
- Bravo, M., Faura, S. O., Loayza, A. L., Segovia, V. A., & Ugarte, B. M. (2021). Determinantes del Gasto de Gobierno. *Repositorio Institucional - Ulima*, 1–13. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/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. *Semillero de Investigacion En Economía* *SIEDE*, 52(56), 40. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1287>



- CEPAL, & UNESCO. (2005). Invertir mejor para invertir más : Financiamiento y Gestión de la Educación en América Latina y el Caribe. *Serie Seminarios y Conferencias - CEPAL*, 43, 111. <https://hdl.handle.net/11362/13107>
- 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/>
- Cruz, M. (2017). *Medición del Gasto Público Destinado a Educación por Regiones en el Perú para el periodo 2000 - 2016* [Tesis de Pre-grado, para optar el título profesional de Economista]. Universidad de Lima].  
<https://doi.org/http://doi.org/10.26439/ulima.tesis/5817>
- Cuisano, V., & Guillén, L. (2016). El liderazgo de Arequipa en el contexto macrorregional sur del Perú: Un análisis socioeconómico del espacio globalizado. *Investigaciones Sociales*, 19(35), 79–90. <https://doi.org/10.15381/is.v19i35.12114>
- ESCALE. (2021). *Gasto Público en Educación Como Porcentaje del PBI* (p. 3).  
<https://escale.minedu.gob.pe/tendencias-portlet/servlet/tendencias/archivo?idCuadro=64&tipo=meta>
- Gómez, F., & Zárata, 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>
- Gonzales, K., & Fabian, J. (2022). *Gasto Público en la Educación Superior Universitaria y su Influencia en el Crecimiento Económico en la Provia del Callao 2016 - 2018* [Tesis de Pre-grado, para optar el título profesional de Economista]. Universidad



- Nacional del Callao]. <http://hdl.handle.net/20.500.12952/7110>
- Guadalupe, C., León, J., Rodríguez, J. S., & Vargas, S. (2017). Estado de la educación en el Perú Análisis y perspectivas de la educación básica. In *GRADE y FORGE*. [http://www.grade.org.pe/forge/descargas/Estado de la educación en el Perú.pdf](http://www.grade.org.pe/forge/descargas/Estado%20de%20la%20educaci3n%20en%20el%20Peru.pdf)
- 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>
- IPE. (2013). *Crecimiento Económico* (p. 1). <https://www.ipe.org.pe/portal/crecimiento-economico/>
- IPE. (2022). *Moquegua y Minería: Del Crecimiento al Desarrollo*. 2 de Mayo. <https://www.ipe.org.pe/portal/moquegua-y-mineria-del-crecimiento-al-desarrollo-humberto-villanueva/>
- Labra, R., & Torrecillas, C. (2014). Guía CERO Datos de Panel, Un enfoque Práctico. *Universidad Autónoma de Madrid*, 1–61. <http://www.uam.es/docencia/degin/catedra/>
- Labrunée, M. (2018). El Crecimiento y el Desarrollo del Niño. *Universidad Nacional de Mar Del Plata*, 17. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/2883/1/labrunee-2018.pdf>
- Lucas, R. (1988). On The Mechanics Of Economic Development. *ELSEVIER*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Lugo, B. (2012). El gasto en educación y su impacto en la economía 2009: un análisis comparado entre México y países de la OCDE y América Latina. *1er. Congreso Internacional de Investigación Social Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, *ICSHU*, II, 1040–1054. [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5085/2012\\_ponencia\\_congreso\\_ciencias\\_sociales.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5085/2012_ponencia_congreso_ciencias_sociales.pdf)



- Márquez, J., & Aparicio, J. (2005, October). *Diagnóstico y Especificación de Modelos Panel en Stata*. División de Estudios Políticos DICE.  
<https://studylib.es/doc/151343/diagnostico-y-especificación-de-modelos-panel-en-stata>
- MEF. (2020). *Conceptos Basicos para Comprender la Economía del País* (p. 1).  
[https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100694&view=article&catid=23&id=61&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100694&view=article&catid=23&id=61&lang=es-ES)
- MEF. (2022). *Inversio Pública*.  
[https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=category&id=652&Itemid=100674&lang=es](https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&id=652&Itemid=100674&lang=es)
- 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 Pregrado, para optar el título profesional de Economista]. 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. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5584420>
- Morettini, M. (2009). EL Modelo de Crecimiento de Solow. *Facultad de Ciencias Económicas y Sociales*, 14 pg. <http://nulan.mdp.edu.ar/1854/1/01466.pdf>
- Neyra, G. (2005). La Economía de la Macroregión Sur: Un Enálisis Estructural. In *Consortio de invetigación económica y social CIES* (pp. 1–66).  
<https://www.cies.org.pe/es/investigaciones/descentralizacion-y-modernizacion-del-estado/la-economia-de-la-macro-region-sur-un>
- OCDE. (2011). Que es la Educacion. *OCDE Factbook 2009. Estadisticas Economicas, Medioambientales y Sociales*, 11, 197–216. <https://doi.org/10.4272/978-84-9745->



427-8.ch9

- Odiar, 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(September), 1–23. <http://www.eurojournals.com>
- OpenStax. (2023). *Macroeconomics*. <https://openstax.org/details/principles-microeconomics>
- Ordoñez, A., Martínez, C., & Zuniga, P. (2018). Educación Y Crecimiento Económico: Análisis E Implicancias. *Economía y Administración (E&A)*, 9(1). <https://doi.org/10.5377/eya.v9i1.6654>
- Pacheco, G., & Miranda, A. (2019). Financiamiento de la educación en Perú. *Propuesta Educativa*, 2(58), 57–68. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1995-77852019000200006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1995-77852019000200006&lng=es&tlng=es).
- Pereyra, L. (2002). Una Medida de la Eficiencia del Gasto Público en Educación: Análisis FDH para América Latina. *Revista de Estudios Economicos, Banco Central de Reserva Del Perú*, 8, 237–249. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista...s-Economicos-8-9.pdf>
- Pérez, F., & Cucarella, V. (2016). Gasto Público en Educación Situación y Perspectivas. *Dialnet*, 147, 212–230. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5344503>
- 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: 2008. *Sociedad y Economía*, 20, 9–36. <http://www.scielo.org.co/pdf/soec/n20/n20a01.pdf>
- Rojas, L. (2022). *Guía de Proyectos de Inversión pública* (pp. 1–20).



[www.propuestaciudadana.org.pe](http://www.propuestaciudadana.org.pe)

- Samanamud, O., Alzamora, F., Trejo, A., & Cruz, W. (2022). El Modelo de Crecimiento Económico de Robert Solow en el Perú 1950-2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 6462–6483. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.3899](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3899)
- Silvina, E. (2004). Capital humano, calidad educativa y crecimiento económico. *Estudios Económicos*, 21(42), 41–72. <https://doi.org/10.52292/j.estudecon.2004.862>
- Sorensen, P., & Whitta-Jacobsen, H. (2005). *Introducción a la Macroeconomía Avanzada Crecimiento y Ciclos Económicos* (Primera ed). McGraw-Hill Education. [www.mcgraw-hill.co.uk](http://www.mcgraw-hill.co.uk)
- Sorensen, P., & Whitta, H. (2010). *Introducing Advanced Macroeconomics: Growth and Business Cycles* (N. Jacobs (ed.); Second Edi). McGraw-Hill Education. [www.mcgraw-hill.co.uk](http://www.mcgraw-hill.co.uk)
- Souto, L. (2015). Capital humano: Revisión Conceptual desde la economía política. *Revista Res Non Verba*, 5(1), 147–159. <https://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion7/articulo-11.pdf>
- Tates, L., & Hoyos, L. (2018). *Análisis de las Características del Capital Humano y Físico de la Institución Educativa Técnico Industrial Antonio José Camacho de la Comuna 9 de la Ciudad de Cali* [Tesis de Pre-grado, para optar el título profesional de Economista]. Universidad del Valle]. <https://hdl.handle.net/10893/12200>
- Tejada, A. (2021). *El Gasto Público en Educación y su Influencia en el crecimiento económico del Perú 2005-2019* [Tesis de Pre-grado, para optar el título profesional de Economista]. Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/28708>
- 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://doi.org/https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2019n37/Vega>
- Vega, F. (2019). El efecto de la educación en el crecimiento económico: el caso de México en el periodo 1996-2016. *Denarius. Revista De Economía Y Administración*, 2019(37), 129–151. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/denarius/v2019n37/vega>
- Vela, K. (2011). *Influencia de los Gastos del Gobierno Central , El Gasto Público en Educación y la Inversión , para el Crecimiento Económico del Perú : 1960-2010 Tres Modelos Econométricos* [Tesis de Doctorado, para optar el grado de académico de doctor en Educación]. Universidad de San Martín de Porres (USMP). <https://hdl.handle.net/20.500.12727/3314>
- Zegarra, M. (2018). Influencia de la Inversión Pública sobre el Crecimiento Económico de la región Junín, periodo 2001-2015 [Tesis de pre-grado, para optar el título profesional de Economista]. Universidad Continental]. In *Universidad Continental*. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/5018/1/IV\\_FCE\\_313\\_TE\\_Zegarra\\_Rivera\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/5018/1/IV_FCE_313_TE_Zegarra_Rivera_2018.pdf)



## ANEXOS

ANEXO A:

Tabla A1: Datos

REGIÓN		AÑO		Producto Bruto Interno por departamento (a precios constantes del 2007)	Población	Producto Bruto Interno Per cápita (En miles de soles) - INEI Valores a precios constantes de 2007	Índice de Precios al Consumidor IPC (año base 2009 = 2009)	Inversión Pública en capital físico	Inversión Privada en capital físico	Gasto público en educación Primaria	Gasto público en educación secundaria	Gasto público en educación superior	Gasto público total en educación
VARIABLES		Crecimiento Económico		INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR		INDICADOR	
Regióncode	Año	Year	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
Regióncode	Year	PBI	IPC	InvPr	Gasto Edu IP	Gasto Edu SE	Gasto Edu SUP	Gasto Pub. Edu	InvPr	Gasto Edu IP	Gasto Edu SE	Gasto Edu SUP	Gasto Pub. Edu
Puno	2003	4460670	1292710	3450.6347	172	10176967	125101	679	538	1701	538	1701	2918
Puno	2004	4982117	1299517	3833.8221	1.76	4298237	126672	720	589	2017	589	2017	3326
Puno	2005	5230369	1303201	4013.4784	1.80	5529108	135779	777	634	2101	634	2101	3512
Puno	2006	5784090	1303022	4438.9811	1.83	8141803	175635	894	663	2234	663	2234	3791
Puno	2007	5888474	1299393	4531.7113	1.87	18622956	332681	952	685	2188	685	2188	3826
Puno	2008	6328455	1293426	4892.7847	2.00	41530351	422205	1169	725	2601	725	2601	4496
Puno	2009	6587873	1286238	5121.8149	2.06	42715072	536986	1331	813	2559	813	2559	4702
Puno	2010	6980479	1278940	5458.0191	1.03	94952730	657650	2701	1624	5711	1624	5711	10056
Puno	2011	7384505	1270389	5812.7904	1.07	125055070	688212	3210	1809	7492	1809	7492	12511
Puno	2012	7734458	1259842	6139.2286	1.14	126213344	734956	3526	1973	7575	1973	7575	13074
Puno	2013	8294320	1249014	6640.6942	1.18	189130438	893370	4328	1939	10099	1939	10099	16365
Puno	2014	8487313	1239621	6846.6999	1.23	190876977	910420	5259	2281	9167	2281	9167	16707
Puno	2015	8519702	1233379	6907.6107	1.28	155244370	740738	4972	2589	8959	2589	8959	16520
Puno	2016	9075999	1231778	7368.2100	1.35	147483832	869919	4688	2850	8306	2850	8306	15845
Puno	2017	9434737	1233676	7647.6619	1.40	154248888	950678	4839	3516	7867	3516	7867	16222
Puno	2018	9666999	1236836	7815.9101	1.44	123415606	924389	5059	3494	8118	3494	8118	16650
Puno	2019	9803780	1239022	7912.5149	1.48	107519978	906581	5088	3782	9723	3782	9723	18593
Puno	2020	8703309	1237997	7030.1535	1.51	84050962	697006	5058	3877	8541	3877	8541	17476
Puno	2021	9696575	1233277	7862.4470	1.56	87627116	906531	5443	3971	7751	3971	7751	17165
Tacna	2003	2675939	280522	9539.1413	1.44	2176850	108738	1027	922	2962	922	2962	4911
Tacna	2004	3503643	284110	12331.9946	1.47	4878645	114403	1111	944	3185	944	3185	5240
Tacna	2005	3744046	287783	13009.9624	1.50	7464656	118365	1297	1099	3181	1099	3181	5577
Tacna	2006	4601861	291443	15789.9178	1.55	10126378	161233	1522	1289	3548	1289	3548	6359
Tacna	2007	5143137	294980	17435.5448	1.61	3537872	361910	1732	1270	4004	1270	4004	7005
Tacna	2008	5016741	298538	16804.3633	1.76	54774929	409313	2206	1347	4602	1347	4602	8155
Tacna	2009	4823192	302271	19596.5158	1.81	40393304	381028	2214	3339	3596	3339	3596	9149
Tacna	2010	5338879	306325	17428.8060	1.02	89148596	410076	4125	4805	7620	4805	7620	16550
Tacna	2011	5466509	310523	17604.0866	1.07	41630121	412039	3965	2742	10588	2742	10588	17295
Tacna	2012	5526840	314774	17558.1211	1.12	64652437	460767	3948	3148	14054	3148	14054	21150
Tacna	2013	5781849	319332	18106.0746	1.15	56577283	522367	3948	3486	12273	3486	12273	19278
Tacna	2014	6094038	324461	18782.0534	1.19	48469360	470903	4806	3069	9376	3069	9376	17251
Tacna	2015	6598403	330422	19969.6237	1.23	20616234	435889	3499	2573	9171	2573	9171	15242
Tacna	2016	6506248	337630	19270.3492	1.27	41936695	580025	4251	2899	10343	2899	10343	17493
Tacna	2017	6584715	345911	19035.8647	1.31	52484440	682178	4749	3095	19698	3095	19698	27542
Tacna	2018	7110940	354644	20050.9243	1.34	22239809	628304	4031	3390	8974	3390	8974	16396
Tacna	2019	8737472	363205	24056.5851	1.38	40704240	615568	4711	3532	12557	3532	12557	20800
Tacna	2020	8505041	370974	22926.2455	1.40	36818087	513264	3923	3750	9065	3750	9065	16739



Tacna	2021	8852701	377842	23429.6573	1.45	69331240	674044	4755	5199	8912	18866
Moquegua	2003	2709352	158981	17041.9861	1.34	1844650	125398	1561	902	1229	3693
Moquegua	2004	4052403	160556	25239.8104	1.39	2288609	154565	1773	1107	1524	4404
Moquegua	2005	4649353	162089	28683.9514	1.41	6787479	203703	2070	1296	1528	4895
Moquegua	2006	6065505	163510	37095.6211	1.44	10679913	235917	2328	1487	1970	5784
Moquegua	2007	7525100	164788	45665.3397	1.51	32171576	339913	2422	1672	1221	5315
Moquegua	2008	8663619	166010	52187.3321	1.68	41736379	323865	3043	1695	7831	12569
Moquegua	2009	8436303	167263	50437.3532	1.72	20431231	331907	2593	1581	17943	22117
Moquegua	2010	8457008	168636	50149.4817	1.01	60191517	398953	6595	3890	7876	18361
Moquegua	2011	7785269	170028	45788.1584	1.05	35478833	383771	5602	3333	17516	26451
Moquegua	2012	756800	171378	45261.3521	1.09	47819022	478686	6456	3548	15287	25291
Moquegua	2013	8598669	172841	49749.0121	1.13	57825335	523840	6977	3361	18106	28444
Moquegua	2014	8371348	174570	47954.1044	1.17	58215001	530410	7875	3804	23034	34713
Moquegua	2015	8693747	176719	49195.3157	1.20	55197528	512956	7114	3345	20444	30902
Moquegua	2016	8635514	179508	48106.5691	1.24	74043676	549255	8279	3773	25559	37610
Moquegua	2017	8696704	182836	47565.5998	1.27	79057497	548929	9321	4516	25127	38964
Moquegua	2018	8785457	186371	47139.6140	1.29	61503171	664504	8090	4468	28737	41296
Moquegua	2019	8416846	189781	44350.3090	1.32	57984030	653999	7729	4960	32923	45612
Moquegua	2020	8581157	192740	44521.9311	1.34	4801929	608707	7754	5421	27488	40664
Moquegua	2003	9010514	195185	46163.9675	1.41	69380453	712299	8151	5460	20838	34449
Arequipa	2003	9967792	1132996	8797.7292	1.52	3913652	505477	985	722	2087	3794
Arequipa	2004	11267542	1143422	9854.2288	1.58	4526840	529491	1009	755	2168	3931
Arequipa	2005	12443385	1155066	10772.8779	1.61	4800116	567108	1159	849	2300	4309
Arequipa	2006	14168149	1167582	12134.6072	1.66	4801929	608707	1281	903	2342	4526
Arequipa	2007	16991831	1180230	14397.0506	1.73	19134609	805138	1270	848	2506	4624
Arequipa	2008	18885807	1193532	15823.4610	1.91	36579139	888503	1445	887	2588	4923
Arequipa	2009	19032479	1208011	15755.2199	1.96	46639489	1085785	1658	1115	2741	5512
Arequipa	2010	20158733	1224189	16467.0104	1.03	76358827	1266019	3004	2072	6590	11666
Arequipa	2011	21038813	1241530	16945.8757	1.09	71365116	1310584	3011	2094	5808	10914
Arequipa	2012	22033542	1259686	17491.2970	1.14	108885579	1765064	3366	2370	5761	11498
Arequipa	2013	22629103	1279463	17686.4067	1.19	145161767	2041958	4466	2539	6361	13366
Arequipa	2014	22773308	1301668	17495.4812	1.24	84960864	2240321	4064	2229	5954	12247
Arequipa	2015	23524592	1327106	17726.2344	1.28	106621582	1986665	4458	2626	5468	12552
Arequipa	2016	29623112	1357444	21822.7139	1.31	82487171	2103319	3700	2761	6032	12493
Arequipa	2017	30724797	1392144	22070.1285	1.36	115819131	2293202	4244	3430	7948	15420
Arequipa	2018	31506818	1428708	22052.6644	1.40	124598252	2436108	4366	3430	8622	16418
Arequipa	2019	31404343	1464638	21441.7098	1.43	142456974	2434834	4188	3417	11908	19513
Arequipa	2020	26482174	1497438	17684.9886	1.46	125291701	1950671	3870	3334	10993	18197
Arequipa	2021	29897324	1526669	19583.3701	1.49	171579986	2565634	4471	3802	10205	18478
Cusco	2003	4383633	120252	3645.3602	1.74	10678436	229185	537	368	1757	2662
Cusco	2004	5641408	1205200	4680.8895	1.81	12924873	262955	563	420	1914	2897
Cusco	2005	6965662	1208403	5764.3534	1.85	18523472	348378	628	472	1905	3004
Cusco	2006	8548272	1211765	7054.3975	1.89	23203075	447045	764	522	2463	3749
Cusco	2007	10913725	1214667	8984.9523	1.98	46565337	667705	777	539	2473	3790
Cusco	2008	11663686	1217657	9578.7944	2.20	107756806	847505	1145	669	2655	4469
Cusco	2009	13631820	1221287	11161.8481	2.28	80735606	1041172	1193	637	2342	4171
Cusco	2010	15405459	1226106	14115.6373	1.03	192082686	1364707	2751	1438	6735	10923
Cusco	2011	17384466	1231575	14115.6373	1.07	200600757	1396697	3144	1674	6649	11468
Cusco	2012	17711332	1237327	14314.1886	1.12	28834886	1749087	3850	2035	6121	12006
Cusco	2013	20708699	1244174	16844.5361	1.17	367669023	1989125	4437	2237	8034	14708
Cusco	2014	20725581	1252924	16540.1740	1.22	339493659	1928379	4419	2551	8467	15437
Cusco	2015	21071852	1264393	16665.5874	1.26	298179294	1639933	5027	2666	7857	15549
Cusco	2016	21898270	1280145	17106.0856	1.31	233252950	1503202	4290	2635	7245	14169
Cusco	2017	21576717	1299643	16602.0338	1.35	208386851	1409188	4604	2846	7077	14528
Cusco	2018	21700735	1320530	16433.3525	1.38	330458243	1664417	5791	3601	7752	17144
Cusco	2019	22006880	1340457	16417.4457	1.41	311932643	1613607	6322	3642	8541	18504
Cusco	2020	19273644	1357075	14202.3425	1.44	199148778	1225147	4776	3433	7748	15957



Cusco	Cusco	2021	20508967	1369932	14970.7920	1.48	162906887	18444311	5004	3273	7871	16148
Madre de Dios	Madre de Dios	2003	717770	101832	7048.5702	1.61	3062833	10756	997	638	1048	2684
Madre de Dios	Madre de Dios	2004	845319	104701	8073.6478	1.64	3685791	12845	1009	713	1136	2859
Madre de Dios	Madre de Dios	2005	965291	107663	8965.8564	1.69	3410111	16905	1274	915	1790	3979
Madre de Dios	Madre de Dios	2006	1160101	110677	10481.8616	1.74	3752690	21964	1275	875	1646	3796
Madre de Dios	Madre de Dios	2007	1864543	113704	16398.2182	1.80	3396682	77347	1291	977	2213	4482
Madre de Dios	Madre de Dios	2008	1902177	116809	16284.5072	1.95	5663936	82942	1352	850	5785	7987
Madre de Dios	Madre de Dios	2009	2033411	120061	16936.4823	2.00	6217389	136116	1495	949	3680	6124
Madre de Dios	Madre de Dios	2010	2229180	123528	18045.9491	1.01	14637160	158234	3062	2115	7502	12679
Madre de Dios	Madre de Dios	2011	2454999	127117	19312.9086	1.04	32049649	140560	4972	2415	9606	16993
Madre de Dios	Madre de Dios	2012	1950139	130783	14911.2576	1.07	30466867	134189	4516	2710	10843	18069
Madre de Dios	Madre de Dios	2013	2240082	134665	16634.4781	1.08	62884619	135682	5500	3710	18596	27806
Madre de Dios	Madre de Dios	2014	1923155	138902	13845.4090	1.10	48827983	157354	6011	3284	29838	39134
Madre de Dios	Madre de Dios	2015	2346810	143639	16338.2508	1.10	69500848	153006	7524	4118	21204	32846
Madre de Dios	Madre de Dios	2016	2663699	149044	17871.8969	1.12	56305390	177588	4351	4729	11694	20774
Madre de Dios	Madre de Dios	2017	2409050	155027	15539.5512	1.15	84310463	172233	5895	4223	12734	22852
Madre de Dios	Madre de Dios	2018	2255653	161324	13982.1291	1.18	100501217	184525	7272	6084	15766	29121
Madre de Dios	Madre de Dios	2019	2124983	167674	12673.3006	1.19	71563046	180834	7148	4049	12467	23664
Madre de Dios	Madre de Dios	2020	1610287	173811	9264.5862	1.22	38011490	134198	5184	3455	9011	17651
Madre de Dios	Madre de Dios	2021	1738171	179688	9673.2726	1.31	41467421	174279	5252	3131	7670	16053
Apurimac	Apurimac	2003	890540	438056	2032.9364	1.64	1962448	46236	727	471	2300	3498
Apurimac	Apurimac	2004	1000955	438038	2285.0871	1.67	5450020	46158	789	524	4388	5701
Apurimac	Apurimac	2005	1085307	437646	2479.8741	1.68	4511971	50849	852	588	771	2211
Apurimac	Apurimac	2006	1261115	436693	2887.8755	1.69	5625017	60015	968	646	2725	4329
Apurimac	Apurimac	2007	1824181	435116	4192.4016	1.76	9444841	124853	1077	703	3071	4850
Apurimac	Apurimac	2008	1688564	433185	3898.0205	1.91	20265836	138638	1366	702	2847	4915
Apurimac	Apurimac	2009	1623801	431180	3765.9469	1.96	21071511	146828	1463	795	3012	5270
Apurimac	Apurimac	2010	1765744	429378	4112.3299	1.02	6004805	269246	3100	1641	5681	10422
Apurimac	Apurimac	2011	1869417	427511	4372.7927	1.05	68249500	271160	3582	1916	8614	14113
Apurimac	Apurimac	2012	2110908	425396	4962.2187	1.10	77256112	393771	3857	2141	7477	13476
Apurimac	Apurimac	2013	2342674	423432	5532.5861	1.13	91213862	549426	4356	2371	11042	17769
Apurimac	Apurimac	2014	2437434	422017	5775.6773	1.16	136873390	569565	5749	3138	15368	24255
Apurimac	Apurimac	2015	2630345	421546	6239.7579	1.20	16940729	505306	7036	4313	10707	22055
Apurimac	Apurimac	2016	6343065	422534	15011.9635	1.24	208518471	553945	8401	4016	9409	21826
Apurimac	Apurimac	2017	7718535	424717	18173.3601	1.27	142595886	118877	7606	3973	13451	25030
Apurimac	Apurimac	2018	7131314	427323	16688.3458	1.30	136741296	568977	7838	4111	13544	25493
Apurimac	Apurimac	2019	7170478	429587	16691.5619	1.33	150162396	574181	7625	4835	14667	27127
Apurimac	Apurimac	2020	6443685	430736	14959.7085	1.34	104240614	466202	7106	4546	10258	21910
Apurimac	Apurimac	2021	6580442	430609	15281.7103	1.39	119134005	564015	6959	4476	10955	22390

## ANEXO B: Operacionalización de Variables

**Tabla B1:** Descripción de variables de investigación

Variables	Descripción	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Fuente de datos
<b>Variable Endógena</b>					
PBI_PER	Crecimiento Económico	Dependiente, cuantitativa	Producto Bruto Interno per cápita	Producto Bruto Interno Per cápita (En miles de soles -Valores a precios constantes del 2007)	INEI
<b>Variables Exógenas</b>					
Gasto_Pub_Edu	Gasto Público en Educación	Independiente, cuantitativa	Gasto Público en educación	Suma total del gasto en el nivel inicial, primaria, secundaria, superior universitario y no universitario (en miles de soles corriente)	ESCALE
InvPl_Capital_Físico	Inversión Pública en Capital Físico	Independiente, cuantitativa	Inversión Pública en Capital Físico en educación	2003-2008 ( <i>Genérica de gasto 6-5, Inversiones, 11 modalidad aplicaciones directas</i> ) y 2009-2021 ( <i>genérica del gasto 6.26: adquisición de activos no financieros</i> ) (devengado) en millones de soles	MEF
InvPr_Capital_Físico	Inversión Privada en Capital Físico	Independiente, cuantitativa (variable de control)	Inversión Privada en Capital Físico	PBI de la actividad económica del sector construcción (valores a precios constantes 2007–miles de soles)	INEI
Gasto_Educ_IP	Gasto Público en Educación Inicial y Primaria	Independiente, cuantitativa	Gasto Público en Educación Inicial y Primaria	Gasto público en educación por estudiante en nivel Inicial y Primaria en soles corriente	ESCALE



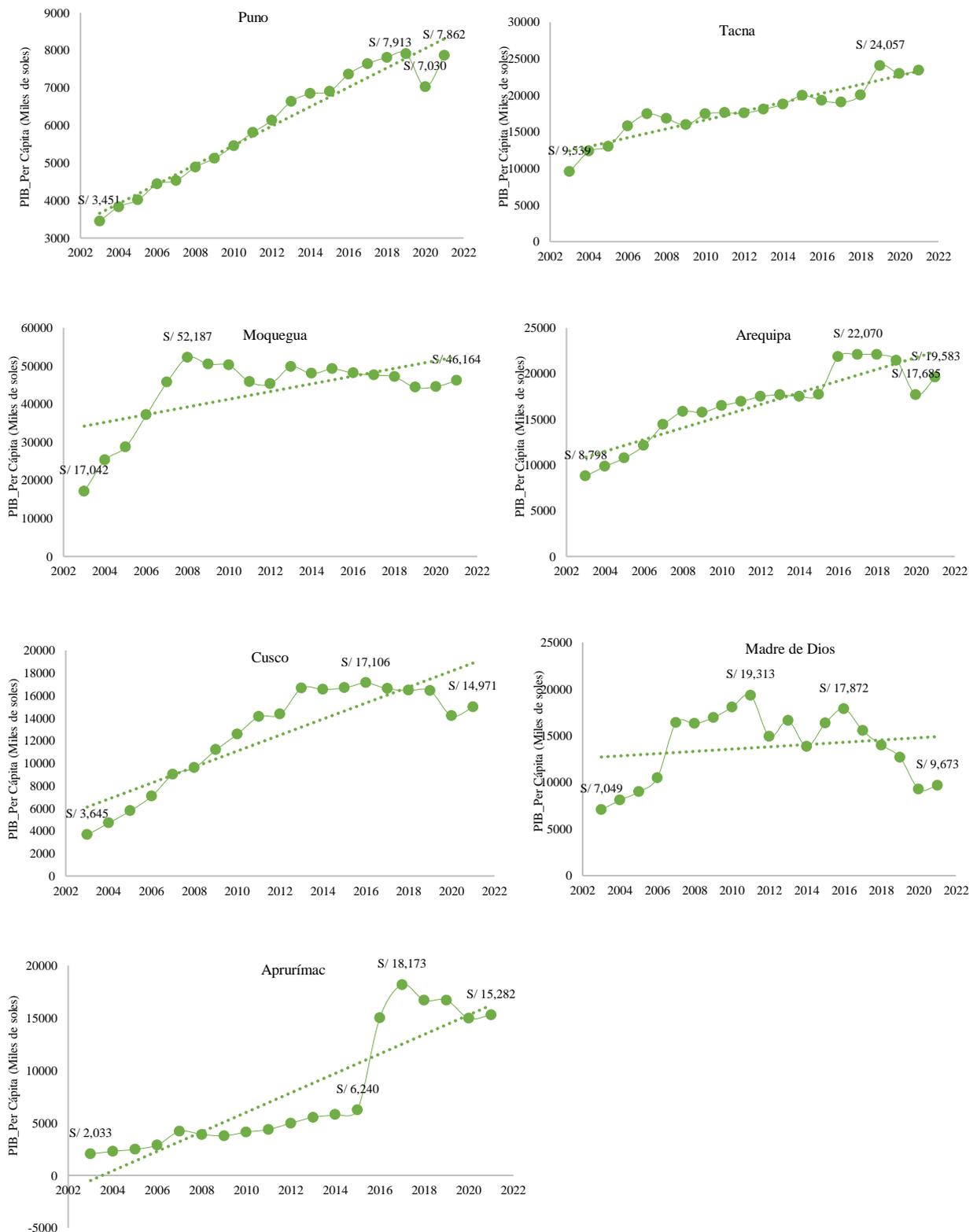
Gasto_Educ_SE	Gasto Público en Educación Secundaria	Independiente, cuantitativa	Gasto Público en Educación Secundaria	Gasto público en educación por estudiante en nivel Secundario en soles corriente	ESCALE
Gasto_Educ_SU P	Gasto Público en Educación Superior	Independiente, cuantitativa	Gasto Público en Educación Superior	Gasto público en educación por estudiante en nivel superior universitario y no universitario en soles corriente	ESCALE

**Tabla B2:** Estadísticos descriptivos

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
pbi_per	overall	16843.49	12632.22	2032.936	52187.33	N = 133
	between		12427.1	5985.535	43278.78	n = 7
	within		5118.508	-9393.301	27156.63	T = 19
invpl_~o	overall	7.83e+07	7.79e+07	1844650	3.68e+08	N = 133
	between		5.02e+07	3.58e+07	1.81e+08	n = 7
	within		6.24e+07	-9.17e+07	2.65e+08	T = 19
invpr_~o	overall	670743.8	617468.8	10756	2565634	N = 133
	between		517118.8	119029.3	1546557	n = 7
	within		387712.7	-370336.4	1689821	T = 19
gasto~ip	overall	3760.684	2292.933	537	9321	N = 133
	between		923.7433	2948.158	5564.895	n = 7
	within		2126.171	-243.2105	7927.105	T = 19
gasto_~e	overall	2412.436	1422.529	368	6084	N = 133
	between		446.4064	1876.737	3137.842	n = 7
	within		1360.693	176.594	5868.015	T = 19
gasto~up	overall	8399.278	6617.547	771	32923	N = 133
	between		3524.418	5558.211	15588.47	n = 7
	within		5750.152	-5968.195	28541.02	T = 19
gasto_~u	overall	14572.44	9806.218	2211	45612	N = 133
	between		4812.149	10593.84	24291.26	n = 7
	within		8727.135	-6025.827	37414.17	T = 19

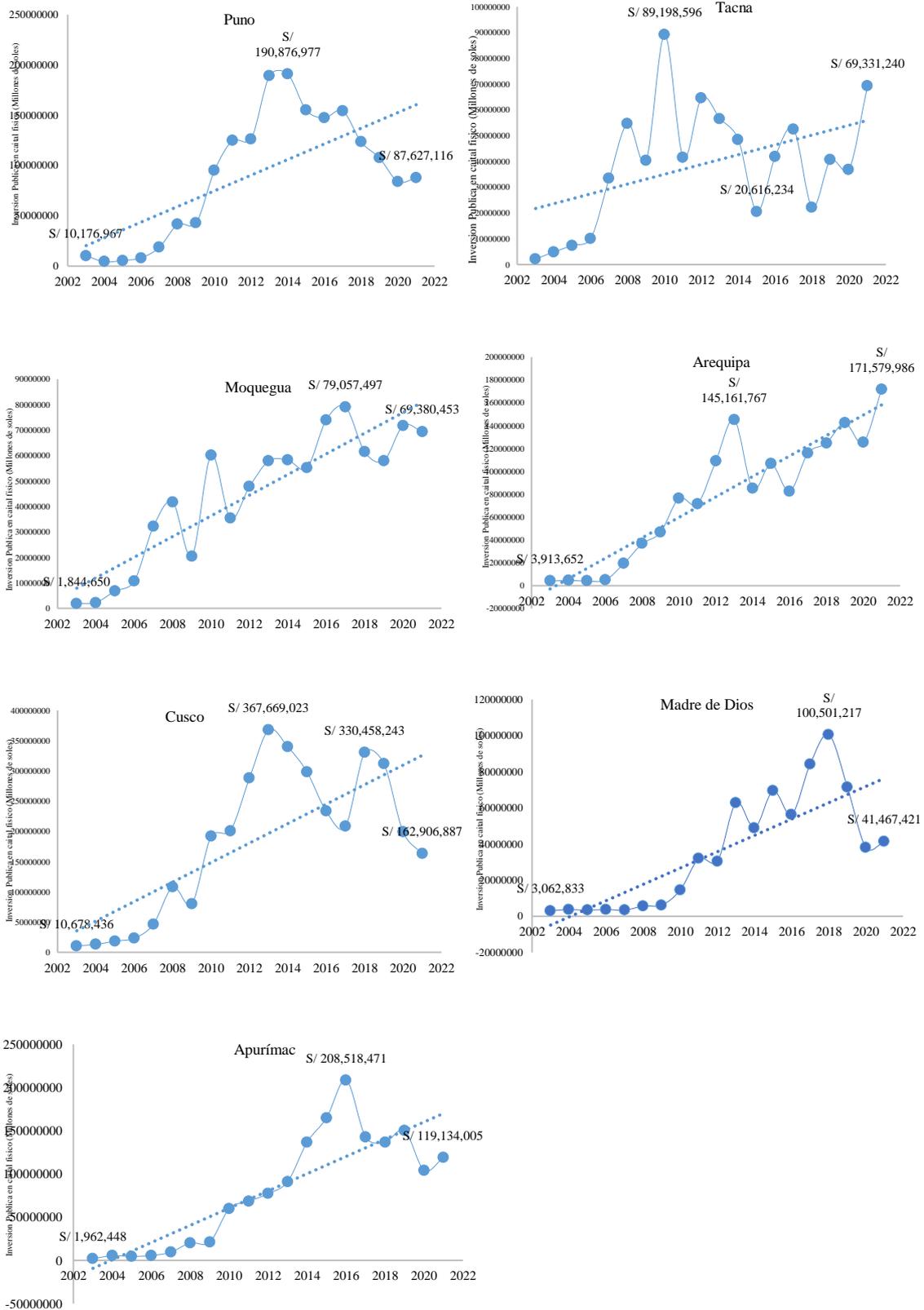
## ANEXO C

**Figura C1: Tendencia o evolución del producto bruto interno per cápita de las regiones de la Macro Sur del Perú, 2003-2021**



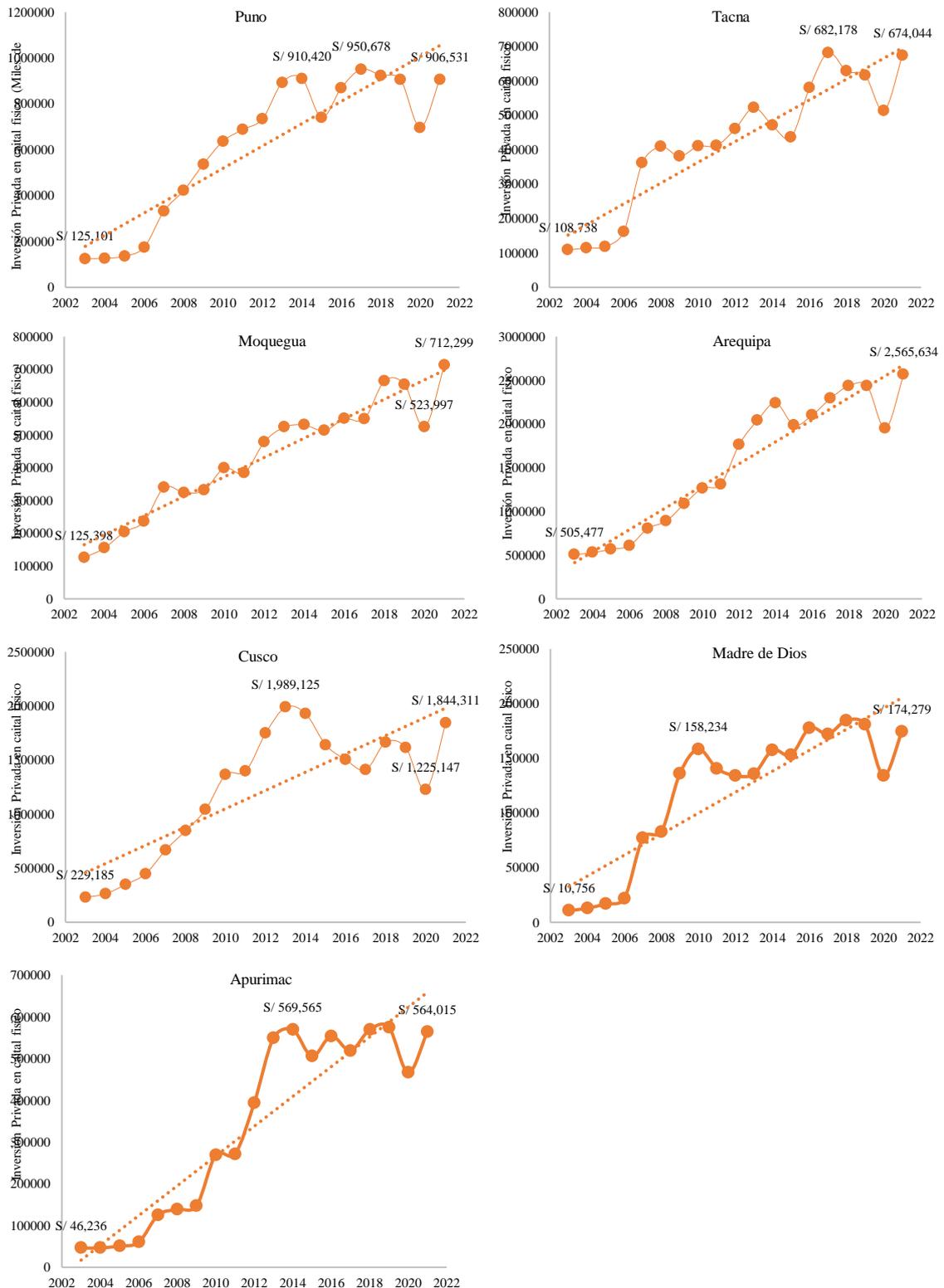
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Elaboración propia

**Gráfico C2: Tendencia o evolución de la inversión pública en capital físico de las regiones de la macro Sur del Perú, 2003-2021**



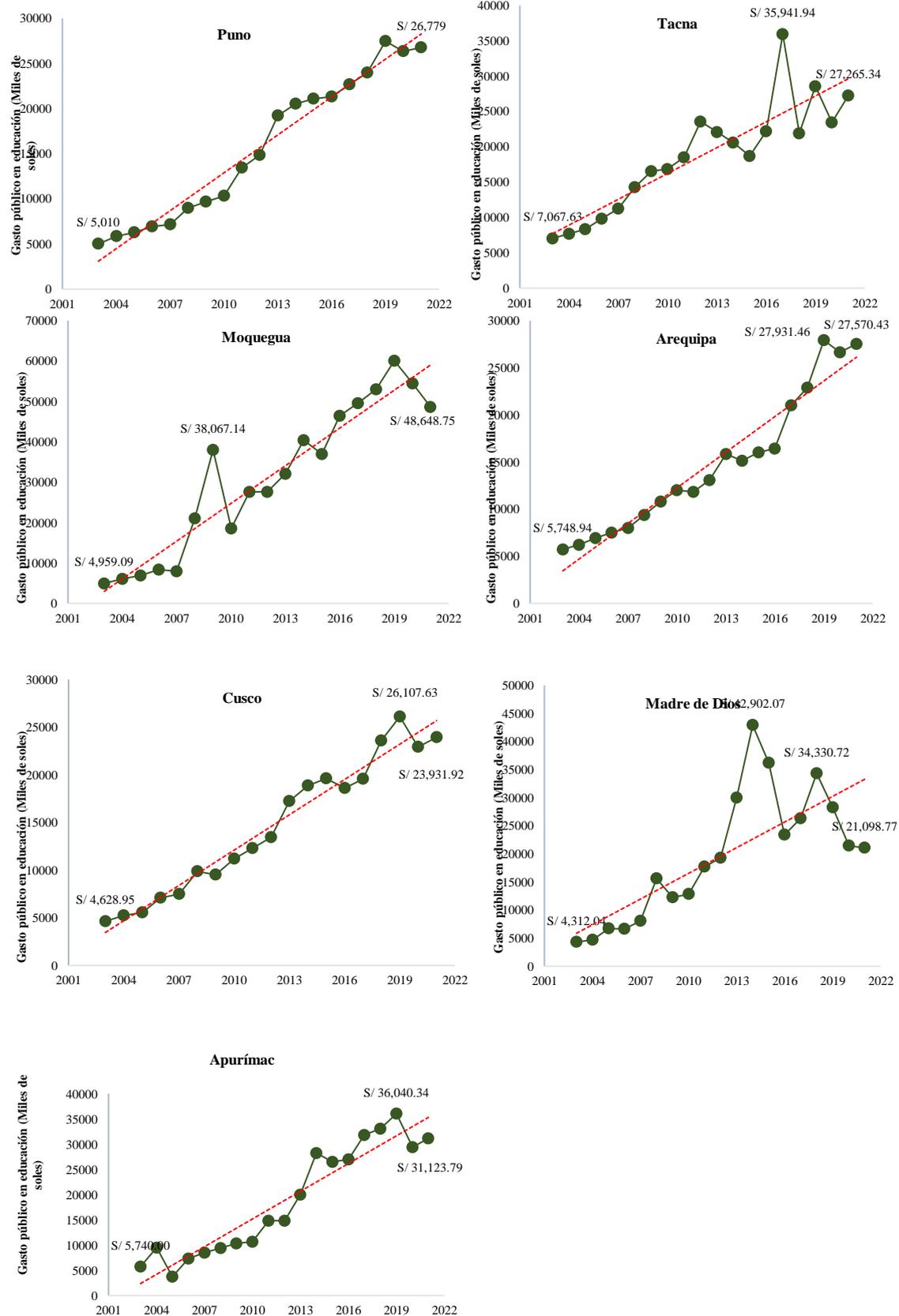
Fuente: Porta de Transparencia Económica MEF – Elaboración propia

**Gráfico C3: Tendencia o evolución inversión privada en capital físico de las regiones de la macro Sur del Perú, 2003-2021**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Elaboración propia

**Gráfico C3: Tendencia o evolución gasto público total en educación de las regiones de la macro Sur del Perú, 2003-2021.**



Fuente: ESCALE- Elaboración propia



## ANEXO D

### ESTIMACIONES DE LOS MODELOS ECONOMETRICOS

#### D1: OBJETIVO GENERAL (COMPONENTE GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN TOTAL)

##### • Regresión Agrupada (pooled OLS)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	133
Model	24.5024733	2	12.2512366	F(2, 130)	=	32.52
Residual	48.9752214	130	.376732472	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.3335
				Adj R-squared	=	0.3232
Total	73.4776947	132	.556649202	Root MSE	=	.61379

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lngasto_pub_edu	.5118708	.0772394	6.63	0.000	.3590619 .6646797
lninvpr_capital_fisico	.0623536	.0536069	1.16	0.247	-.0437013 .1684085
_cons	3.890839	.7467923	5.21	0.000	2.4134 5.368278

##### • Regresión Efectos Fijos (EF)

Fixed-effects (within) regression  
Group variable: region\_num

Number of obs = 133  
Number of groups = 7

R-sq:  
within = 0.6648  
between = 0.0107  
overall = 0.1370

Obs per group:  
min = 19  
avg = 19.0  
max = 19

corr(u\_i, Xb) = -0.2680

F(2,124) = 122.97  
Prob > F = 0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lngasto_pub_edu	.059222	.0628024	0.94	0.348	-.0650815 .1835255
lninvpr_capital_fisico	.3915581	.063233	6.19	0.000	.2664022 .5167139
_cons	3.853076	.3957902	9.74	0.000	3.069696 4.636456

sigma\_u | .7300471  
sigma\_e | .23783928  
rho | .90404743 (fraction of variance due to u\_i)

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 123.63 Prob > F = 0.0000

##### • Regresión Efectos Aleatorios (EA)

Random-effects GLS regression  
Group variable: region\_num

Number of obs = 133  
Number of groups = 7

R-sq:  
within = 0.6633  
between = 0.0194  
overall = 0.1644

Obs per group:  
min = 19  
avg = 19.0  
max = 19

corr(u\_i, X) = 0 (assumed)

Wald chi2(2) = 225.98  
Prob > chi2 = 0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lngasto_pub_edu	.10541	.0618161	1.71	0.088	-.0157473 .2265673
lninvpr_capital_fisico	.3440883	.0616397	5.58	0.000	.2232767 .4648999
_cons	4.036478	.4330711	9.32	0.000	3.187674 4.885282



```
sigma_u | .42788488
sigma_e | .23783928
rho | .76396072 (fraction of variance due to u_i)
```

• **Test de selección del modelo entre: Datos Agrupados (Pooled) vs Efectos Fijos**

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      133
Group variable: region_num           Number of groups =       7

R-sq:                                 Obs per group:
  within = 0.6648                      min =          19
  between = 0.0107                     avg =          19.0
  overall = 0.1370                      max =          19

corr(u_i, Xb) = -0.2680                F(2,124)       =     122.97
                                         Prob > F       =     0.0000
```

```
-----+-----
      lnpbi_per |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      lngasto_pub_edu |   .059222   .0628024     0.94   0.348   -.0650815   .1835255
      lninvpr_capital_fisico | .3915581   .063233     6.19   0.000   .2664022   .5167139
      _cons |   3.853076   .3957902     9.74   0.000   3.069696   4.636456
-----+-----
      sigma_u |   .7300471
      sigma_e |   .23783928
      rho |   .90404743 (fraction of variance due to u_i)
```

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 123.63                      Prob > F = 0.0000

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**  
**Efectos Aleatorios vs Datos Agrupados (pooled)**  
**Test test de Breush-Pagan**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

lnpbi\_per[region\_num,t] = Xb + u[region\_num] + e[region\_num,t]

```
Estimated results:
-----+-----
      lnpbi_per |      Var      sd = sqrt(Var)
-----+-----
      e |   .0566492   .7460893
      u |   .1830855   .4278849
```

```
Test:   Var(u) = 0
        chibar2(01) =   721.39
        Prob > chibar2 =   0.0000
```

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Efectos fijos**  
**Test de Hausman**

hausman fe re

```
-----+-----
      Coefficients
      (b)      (B)      (b-B)      sqrt(diag(V_b-V_B))
      fe      re      Difference      S.E.
-----+-----
      lngasto_pu~u |   .059222   .10541   -.046188   .0110865
      lninvpr_ca~o |   .3915581   .3440883   .0474698   .0141054
-----+-----
```

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        =      11.33
        Prob>chi2 =      0.0035
        (V_b-V_B is not positive definite)
```



### • Test de Autocorrelación

```

Linear regression                               Number of obs   =       126
                                                F(2, 6)        =       37.31
                                                Prob > F        =       0.0004
                                                R-squared      =       0.3047
                                                Root MSE      =       .12246

                                                (Std. Err. adjusted for 7 clusters in region_num)
-----+-----
                |               Robust
                |               Coef.   Std. Err.   t    P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
    lngasto_pub_edu |
    D1.             |   .0343102   .0165885   2.07  0.084   -.0062804   .0749009
lninvpr_capital_fisico |
    D1.             |   .3189573   .0411002   7.76  0.000   .2183888   .4195259
-----+-----

```

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

```

H0: no first-order autocorrelation
F( 1, 6) = 69.069
Prob > F = 0.0002

```

### • Test de Heterocedasticidad

```

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       133
Group variable: region_num                 Number of groups =         7

R-sq:                                       Obs per group:
  within = 0.6648                           min =         19
  between = 0.0107                          avg =        19.0
  overall = 0.1370                           max =         19

corr(u_i, Xb) = -0.2680                     F(2,124)       =       122.97
                                                Prob > F       =       0.0000

```

```

-----+-----
                |               Coef.   Std. Err.   t    P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
    lngasto_pub_edu |   .059222   .0628024   0.94  0.348   -.0650815   .1835255
lninvpr_capital_fisico |
    _cons           |   .3915581   .063223   6.19  0.000   .2664022   .5167139
                    |   3.853076   .3957902   9.74  0.000   3.069696   4.636456
-----+-----
                |
    sigma_u        |   .7300471
    sigma_e        |   .23783928
    rho            |   .90404743 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0: F(6, 124) = 123.63          Prob > F = 0.0000

```

### . xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model

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

```

chi2 (7) = 703.47
Prob>chi2 = 0.000

```

### • Corrección de los problemas de Autocorrelación y Heterocedasticidad : Modelo Feasible Generalized Least Squares o FGLS

Cross-sectional time-series FGLS regression

```

Coefficients: generalized least squares
Panels:      heteroskedastic
Correlation: common AR(1) coefficient for all panels (0.8625)

```

```

Estimated covariances = 7           Number of obs = 133
Estimated autocorrelations = 1       Number of groups = 7
Estimated coefficients = 3           Time periods = 19

```



Wald chi2(2) = 67.44  
Prob > chi2 = 0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ln_gasto_pub_edu	.1261668	.045686	2.76	0.006	.0366238 .2157098
lninvpr_capital_fisico	.2371286	.0400245	5.92	0.000	.158682 .3155752
_cons	5.139299	.5261537	9.77	0.000	4.108056 6.170541

## D2: OBJETIVO ESPECÍFICO 1 (COMPONENTE INVERSIÓN PÚBLICA SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO)

### • Regresión Agrupada (pooled OLS)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	133
Model	7.95909981	2	3.9795499	F(2, 130)	=	7.90
Residual	65.5185948	130	.503989191	Prob > F	=	0.0006
Total	73.4776947	132	.556649202	R-squared	=	0.1083
				Adj R-squared	=	0.0946
				Root MSE	=	.70992

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lninvpl_capital_fisico	.0045695	.0728532	0.06	0.950	-.1395618 .1487008
lninvpr_capital_fisico	.2163251	.0876732	2.47	0.015	.0428741 .389776
_cons	6.592361	.8241564	8.00	0.000	4.961866 8.222856

### • Regresión Efectos Fijos (EF)

Fixed-effects (within) regression  
Group variable: region\_num  
Number of obs = 133  
Number of groups = 7

R-sq:  
within = 0.6662  
between = 0.0014  
overall = 0.1077

Obs per group:  
min = 19  
avg = 19.0  
max = 19

corr(u\_i, Xb) = -0.3118  
F(2,124) = 123.74  
Prob > F = 0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lninvpl_capital_fisico	.049233	.0414507	1.19	0.237	-.0328096 .1312756
lninvpr_capital_fisico	.3688489	.0699711	5.27	0.000	.2303564 .5073413
_cons	3.835909	.3810213	10.07	0.000	3.081761 4.590057
sigma_u	.75443534				
sigma_e	.23734424				
rho	.9099411	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 173.18  
Prob > F = 0.0000

### • Regresión Efectos Aleatorios (EA)

Random-effects GLS regression  
Group variable: region\_num  
Number of obs = 133  
Number of groups = 7

R-sq:  
within = 0.6662  
between = 0.0012  
overall = 0.1076

Obs per group:  
min = 19  
avg = 19.0  
max = 19

corr(u\_i, X) = 0 (assumed)  
Wald chi2(2) = 242.28  
Prob > chi2 = 0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lninvpl_capital_fisico	.0523035	.0412345	1.27	0.205	-.0285146 .1331217
lninvpr_capital_fisico	.3610216	.0693306	5.21	0.000	.2251361 .496907
_cons	3.883336	.454233	8.55	0.000	2.993056 4.773617



```
sigma_u | .65104556
sigma_e | .23734424
rho | .88268814 (fraction of variance due to u_i)
```

• **Test de selección del modelo entre: Datos Agrupados (Pooled) vs Efectos Fijos**

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      133
Group variable: region_num            Number of groups =       7

R-sq:                                  Obs per group:
  within = 0.6662                       min =          19
  between = 0.0014                       avg  =          19.0
  overall = 0.1077                       max  =          19

corr(u_i, Xb) = -0.3118                  F(2,124)        =      123.74
                                          Prob > F         =      0.0000
```

	lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lninvpl_capital_fisico		.049233	.0414507	1.19	0.237	-.0328096 .1312756
lninvpr_capital_fisico		.3688489	.0699711	5.27	0.000	.2303564 .5073413
_cons		3.835909	.3810213	10.07	0.000	3.081761 4.590057

```
sigma_u | .75443534
sigma_e | .23734424
rho | .9099411 (fraction of variance due to u_i)
```

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 173.18 Prob > F = 0.0000

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**  
**Test test de Breush-Pagan**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$\text{lnpbi\_per}[\text{region\_num},t] = Xb + u[\text{region\_num}] + e[\text{region\_num},t]$$

```
Estimated results:
          |          Var          sd = sqrt(Var)
-----+-----
lnpbi_per | .5566492          .7460893
e         | .0563323          .2373442
u         | .4238603          .6510456
```

```
Test: Var(u) = 0
          chibar2(01) = 826.73
          Prob > chibar2 = 0.0000
```

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Efectos fijos**

**Test de Hausman**

	---- Coefficients ----			
	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
lninvpl_ca~o	.049233	.0523035	-.0030705	.0042283
lninvpr_ca~o	.3688489	.3610216	.0078273	.009446

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 0.53
Prob>chi2 = 0.7691
(V_b-V_B is not positive definite)
```

### • Test de Autocorrelación

Linear regression	Number of obs	=	126
	F(2, 6)	=	35.22
	Prob > F	=	0.0005
	R-squared	=	0.3119
	Root MSE	=	.12182

(Std. Err. adjusted for 7 clusters in region\_num)

D.lnpbi_per	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lninvpl_capital_fisico					
D1.	.0374432	.0158775	2.36	0.056	-.0014076 .0762939
lninvpr_capital_fisico					
D1.	.2920521	.035683	8.18	0.000	.204739 .3793653

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F( 1, 6) = 84.236

Prob > F = 0.0001

### • Heterocedasticidad

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model

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

chi2 (7) = 1038.28

Prob>chi2 = 0.0000

### • Corrección de los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad : Modelo Feasible Generalized Least Squares o FGLS

Coefficients: generalized least squares

Panels: heteroskedastic

Correlation: common AR(1) coefficient for all panels (0.9079)

Estimated covariances	=	7	Number of obs	=	133
Estimated autocorrelations	=	1	Number of groups	=	7
Estimated coefficients	=	3	Time periods	=	19
			Wald chi2(2)	=	64.76
			Prob > chi2	=	0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lninvpl_capital_fisico	.0400939	.0251645	1.59	0.111	-.0092276 .0894153
lninvpr_capital_fisico	.2513994	.0459367	5.47	0.000	.1613651 .3414337
_cons	5.391308	.5022602	10.73	0.000	4.406896 6.37572

### E3: OBJETIVO ESPECÍFICO 2 (COMPONENTE GASTO EN EDUCACIÓN INICIAL-PRIMARIA)

#### • Regresión Agrupada (pooled OLS)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	133
Model	24.6460405	2	12.3230203	F(2, 130)	=	32.81
Residual	48.8316541	130	.375628109	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.3354
				Adj R-squared	=	0.3252
Total	73.4776947	132	.556649202	Root MSE	=	.61289

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_ip	.5265411	.0789946	6.67	0.000	.3702598 .6828224
lninvpr_capital_fisico	.0476552	.0544972	0.87	0.383	-.060161 .1554713

```

      _cons | 4.649135 .688827 6.75 0.000 3.286373 6.011897
-----+-----
• Regresión Efectos Fijos (EF)

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    133
Group variable: region_num            Number of groups =     7

R-sq:                                  Obs per group:
  within = 0.6794                       min =          19
  between = 0.0354                       avg =         19.0
  overall = 0.2039                       max =          19

corr(u_i, Xb) = -0.1012                 F(2,124)       =   131.37
                                          Prob > F        =    0.0000

```

```

-----+-----
      lnppi_per |      Coef.  Std. Err.   t  P>|t|  [95% Conf. Interval]
-----+-----
      lngasto_edu_ip | .1696069   .0662182   2.56  0.012   .0385424   .3006713
      lninvpr_capital_fisico | .2891986   .0668149   4.33  0.000   .1569532   .421444
      _cons | 4.375001   .4425498   9.89  0.000   3.499071   5.250931
-----+-----
      sigma_u | .67744699
      sigma_e | .23261638
      rho | .89453088 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0: F(6, 124) = 129.74          Prob > F = 0.0000

```

• **Regresión Efectos Aleatorios (EA)**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, re

```

Random-effects GLS regression      Number of obs   =    133
Group variable: region_num        Number of groups =     7

R-sq:                              Obs per group:
  within = 0.6789                       min =          19
  between = 0.0508                       avg =         19.0
  overall = 0.2247                       max =          19

corr(u_i, X) = 0 (assumed)          Wald chi2(2)   =   253.05
                                          Prob > chi2    =    0.0000

```

```

-----+-----
      lnppi_per |      Coef.  Std. Err.   z  P>|z|  [95% Conf. Interval]
-----+-----
      lngasto_edu_ip | .1982767   .0644271   3.08  0.002   .0720019   .3245515
      lninvpr_capital_fisico | .2599977   .0645396   4.03  0.000   .1335024   .3864931
      _cons | 4.523803   .4738757   9.55  0.000   3.595024   5.452582
-----+-----
      sigma_u | .49003682
      sigma_e | .23261638
      rho | .81610524 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

• **Test de selección del modelo entre: Datos Agrupados (Pooled) vs Efectos Fijos**

```

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    133
Group variable: region_num            Number of groups =     7

R-sq:                                  Obs per group:
  within = 0.6794                       min =          19
  between = 0.0354                       avg =         19.0
  overall = 0.2039                       max =          19

corr(u_i, Xb) = -0.1012                 F(2,124)       =   131.37
                                          Prob > F        =    0.0000

```

```

-----+-----
      lnppi_per |      Coef.  Std. Err.   t  P>|t|  [95% Conf. Interval]
-----+-----
      lngasto_edu_ip | .1696069   .0662182   2.56  0.012   .0385424   .3006713
      lninvpr_capital_fisico | .2891986   .0668149   4.33  0.000   .1569532   .421444
      _cons | 4.375001   .4425498   9.89  0.000   3.499071   5.250931
-----+-----

```



```
sigma_u | .67744699
sigma_e | .23261638
rho     | .89453088 (fraction of variance due to u_i)
```

-----  
F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 129.74 Prob > F = 0.0000

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**  
**Test de Breush-Pagan**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$\lnpbi\_per[region\_num,t] = Xb + u[region\_num] + e[region\_num,t]$

```
Estimated results:
-----+-----
          |          Var          sd = sqrt(Var)
-----+-----
lnpbi_per |   .5566492   .7460893
e         |   .0541104   .2326164
u         |   .2401361   .4900368
```

```
Test:   Var(u) = 0
          chibar2(01) = 784.94
          Prob > chibar2 = 0.0000
```

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Efectos fijos**  
**Test de Hausman**

```
----- Coefficients -----
          |          (b)          (B)          (b-B)          sqrt(diag(V_b-V_B))
          |          fe           re           Difference          S.E.
-----+-----+-----+-----+-----
lngasto_e~ip |   .1696069   .1982767   -.0286698   .0152972
lninvpr_ca~o |   .2891986   .2599977   .0292009   .0172878
```

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 2.80
Prob>chi2 = 0.2466
(V_b-V_B is not positive definite)
```

• **Test de Autocorrelación**

```
Linear regression          Number of obs   =   126
                          F(2, 6)             =   68.12
                          Prob > F              =   0.0001
                          R-squared            =   0.3074
                          Root MSE         =   .12222
```

(Std. Err. adjusted for 7 clusters in region\_num)

```
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
          D.lnpbi_per |          Coef.   Robust Std. Err.   t   P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
          lngasto_edu_ip |
          D1.         |   .0554087   .0160912   3.44   0.014   .0160349   .0947825
          lninvpr_capital_fisico |
          D1.         |   .3086953   .0431844   7.15   0.000   .2030269   .4143637
```

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

```
H0: no first-order autocorrelation
F( 1, 6) = 90.186
Prob > F = 0.0001
```

• **Test de Heterocedasticidad**

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model

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



chi2 (7) = 539.83  
Prob>chi2 = 0.0000

## Corrección de los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad : Modelo Feasible Generalizad Least Squares o FGLS

Cross-sectional time-series FGLS regression

Coefficients: generalized least squares  
Panels: heteroskedastic  
Correlation: common AR(1) coefficient for all panels (0.9003)

Estimated covariances	=	7	Number of obs	=	133
Estimated autocorrelations	=	1	Number of groups	=	7
Estimated coefficients	=	3	Time periods	=	19
			Wald chi2(2)	=	69.49
			Prob > chi2	=	0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_ip	.1318518	.0483053	2.73	0.006	.0371751 .2265285
lninvpr_capital_fisico	.2399936	.0419401	5.72	0.000	.1577926 .3221946
_cons	5.195713	.5078716	10.23	0.000	4.200303 6.191124

### D4: OBJETIVO ESPECÍFICO 3 (COMPONENTE GASTO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA)

#### • Regresión Agrupada (pooled OLS)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	133
Model	25.6419228	2	12.8209614	F(2, 130)	=	34.84
Residual	47.8357718	130	.367967475	Prob > F	=	0.0000
Total	73.4776947	132	.556649202	R-squared	=	0.3490
				Adj R-squared	=	0.3390
				Root MSE	=	.6066

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_se	.5629732	.0812068	6.93	0.000	.4023153 .7236311
lninvpr_capital_fisico	.0482092	.0535562	0.90	0.370	-.0577453 .1541637
_cons	4.590768	.6817971	6.73	0.000	3.241914 5.939622

#### • Regresión Efectos Fijos (EF)

Fixed-effects (within) regression  
Group variable: region\_num  
Number of obs = 133  
Number of groups = 7

R-sq:  
within = 0.6807  
between = 0.0335  
overall = 0.1987  
Obs per group:  
min = 19  
avg = 19.0  
max = 19

corr(u\_i, Xb) = -0.1210  
F(2,124) = 132.16  
Prob > F = 0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_se	.1643444	.061685	2.66	0.009	.0422525 .2864362
lninvpr_capital_fisico	.3045969	.059494	5.12	0.000	.1868416 .4223522
_cons	4.287815	.4185609	10.24	0.000	3.459365 5.116264
sigma_u	.68166139				
sigma_e	.23213875				
rho	.89607882	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 127.28  
Prob > F = 0.0000

• **Regresión Efectos Aleatorios (EA)**

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       133
Group variable: region_num             Number of groups =         7

R-sq:                                   Obs per group:
  within = 0.6797                        min =           19
  between = 0.0526                       avg =          19.0
  overall = 0.2254                       max =           19

corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Wald chi2(2)    =       244.76
                                         Prob > chi2     =         0.0000
```

	lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
	lngasto_edu_se	.2015622	.0609278	3.31	0.001	.0821459 .3209785
	lninvpr_capital_fisico	.2683441	.0581433	4.62	0.000	.1543854 .3823029
	_cons	4.47543	.4465384	10.02	0.000	3.600231 5.350629
	sigma_u	.40151908				
	sigma_e	.23213875				
	rho	.74947977	(fraction of variance due to u_i)			

• **Test de selección del modelo entre: Datos agrupados (Pooled) vs Efectos fijos**

```
Fixed-effects (within) regression       Number of obs   =       133
Group variable: region_num             Number of groups =         7

R-sq:                                   Obs per group:
  within = 0.6807                        min =           19
  between = 0.0335                       avg =          19.0
  overall = 0.1987                       max =           19

corr(u_i, Xb) = -0.1210                F(2,124)       =       132.16
                                         Prob > F        =         0.0000
```

	lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	lngasto_edu_se	.1643444	.061685	2.66	0.009	.0422525 .2864362
	lninvpr_capital_fisico	.3045969	.059494	5.12	0.000	.1868416 .4223522
	_cons	4.287815	.4185609	10.24	0.000	3.459365 5.116264
	sigma_u	.68166139				
	sigma_e	.23213875				
	rho	.89607882	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 127.28                      Prob > F = 0.0000

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**

**Test test de Breush-Pagan }**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$\lnpbi\_per[\text{region\_num},t] = Xb + u[\text{region\_num}] + e[\text{region\_num},t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
lnpbi_per	.5566492	.7460893
e	.0538884	.2321387
u	.1612176	.4015191

Test: Var(u) = 0  
 chibar2(01) = 750.93  
 Prob > chibar2 = 0.0000

• **Test de selección del modelo entre: Efectos aleatorios vs Efectos fijos**

**Test de Huasman**

	---- Coefficients ----		(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	(b)	(B)	Difference	S.E.
	fe	re		
lngasto_ed~e	.1643444	.2015622	-.0372178	.0096353



```
lninvpr_ca~o | .3045969 .2683441 .0362528 .0126052
```

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 8.26
Prob>chi2 = 0.0161
(V_b-V_B is not positive definite)
```

### • Test de Autocorrelación

```
Linear regression                Number of obs   =    126
                                F(2, 6)         =    38.44
                                Prob > F            =    0.0004
                                R-squared          =    0.3041
                                Root MSE       =    .12251
```

(Std. Err. adjusted for 7 clusters in region\_num)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
D.lnpbi_per						
Ingasto_edu_se						
D1.	.0375946	.0267798	1.40	0.210	-.0279332	.1031223
lninvpr_capital_fisico						
D1.	.3182746	.0403708	7.88	0.000	.2194909	.4170583

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

```
F( 1, 6) = 72.685
Prob > F = 0.0001
```

### • Test de Heterocedasticidad

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model

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

```
chi2 (7) = 524.33
Prob>chi2 = 0.0000
```

### • Corrección de los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad : Modelo Feasible Generalized Least Squares o FGLS

Cross-sectional time-series FGLS regression

Coefficients: generalized least squares

Panels: heteroskedastic

Correlation: common AR(1) coefficient for all panels (0.8898)

```
Estimated covariances = 7          Number of obs = 133
Estimated autocorrelations = 1      Number of groups = 7
Estimated coefficients = 3          Time periods = 19
                                Wald chi2(2) = 71.81
                                Prob > chi2 = 0.0000
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lnpbi_per						
Ingasto_edu_se						
D1.	.135367	.0462318	2.93	0.003	.0447543	.2259797
lninvpr_capital_fisico						
D1.	.2441127	.039751	6.14	0.000	.1662022	.3220232
_cons	5.166568	.5038709	10.25	0.000	4.178999	6.154137



## D5: OBJETIVO ESPECÍFICO 4 (COMPONENTE GASTO EN EDUCACIÓN SUPERIOR)

### • Regresión Agrupada (pooled OLS)

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	133
Model	20.4222551	2	10.2111276	F(2, 130)	=	25.02
Residual	53.0554395	130	.408118766	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2779
				Adj R-squared	=	0.2668
Total	73.4776947	132	.556649202	Root MSE	=	.63884

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_sup	.402775	.0728798	5.53	0.000	.258591 .546959
lninpr_capital_fisico	.0934086	.0550007	1.70	0.092	-.0154037 .2022208
_cons	4.75022	.7313907	6.49	0.000	3.303251 6.197189

### • Regresión Efectos Fijos (EF)

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	133
Group variable: region_num	Number of groups	=	7
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.6625	min =		19
between = 0.0044	avg =		19.0
overall = 0.1050	max =		19
	F(2,124)	=	121.69
corr(u_i, Xb) = -0.3619	Prob > F	=	0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_sup	-.008046	.0470405	-0.17	0.864	-.1011523 .0850603
lninpr_capital_fisico	.4522616	.0519894	8.70	0.000	.3493601 .5551631
_cons	3.690183	.3996109	9.23	0.000	2.899241 4.481125
sigma_u	.76975236				
sigma_e	.2386624				
rho	.91229926	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 134.58 Prob > F = 0.0000

### • Regresión Efectos Aleatorios (EA)

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	133
Group variable: region_num	Number of groups	=	7
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.6615	min =		19
between = 0.0064	avg =		19.0
overall = 0.1171	max =		19
	Wald chi2(2)	=	222.16
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_sup	.0199885	.0474781	0.42	0.674	-.0730667 .1130438
lninpr_capital_fisico	.4194173	.0520129	8.06	0.000	.3174738 .5213608
_cons	3.870627	.4435421	8.73	0.000	3.001301 4.739954
sigma_u	.45495212				
sigma_e	.2386624				
rho	.78419532	(fraction of variance due to u_i)			

### • Test de selección del modelo entre: Datos Agrupados (Pooled) vs Efectos Fijos

Fixed-effects (within) regression	Number of obs	=	133
Group variable: region_num	Number of groups	=	7



R-sq: within = 0.6625  
between = 0.0044  
overall = 0.1050

Obs per group: min = 19  
avg = 19.0  
max = 19

corr(u\_i, Xb) = -0.3619

F(2,124) = 121.69  
Prob > F = 0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lngasto_edu_sup	-.008046	.0470405	-0.17	0.864	-.1011523	.0850603
lninvr_capital_fisico	.4522616	.0519894	8.70	0.000	.3493601	.5551631
_cons	3.690183	.3996109	9.23	0.000	2.899241	4.481125
sigma_u	.76975236					
sigma_e	.2386624					
rho	.91229926	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u\_i=0: F(6, 124) = 134.58 Prob > F = 0.0000

• **Test de selección del modelo entre: Efectos Aleatorios vs Datos Agrupados (pooled)**  
**Test test de Breush-Pagan**

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$\text{lnpbi\_per}[\text{region\_num},t] = Xb + u[\text{region\_num}] + e[\text{region\_num},t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
lnpbi_per	.5566492	.7460893
e	.0569597	.2386624
u	.2069814	.4549521

Test: Var(u) = 0  
chibar2(01) = 714.21  
Prob > chibar2 = 0.0000

• **Test de selección del modelo entre: Efectos Aleatorios vs Efectos Fijos**  
**Test de Huasman**

	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
lngasto_e~up	-.008046	.0199885	-.0280346	.
lninvr_ca~o	.4522616	.4194173	.0328442	.

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = -1022.87$$

chi2<0 ==> model fitted on these data fails to meet the asymptotic assumptions of the Hausman test; see suest for a generalized test

• **Test de Autocorrelación**

Linear regression

Number of obs = 126  
F(2, 6) = 34.78  
Prob > F = 0.0005  
R-squared = 0.3040  
Root MSE = .12252

(Std. Err. adjusted for 7 clusters in region\_num)

D.lnpbi_per	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lngasto_edu_sup						

D1.		.0202402	.0121024	1.67	0.145	-.0093734	.0498538
lninvpr_capital_fisico							
D1.		.3240778	.0408878	7.93	0.000	.224029	.4241267

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F( 1, 6) = 66.500

Prob > F = 0.0002

### • Test de Heterocedasticidad

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity  
in fixed effect regression model

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

chi2 (7) = 759.22

Prob>chi2 = 0.0000

### • Corrección de los problemas de autocorrelación y la heterocedasticidad Modelo Feasible Generalized Least Squares o FGLS

Cross-sectional time-series FGLS regression

Coefficients: generalized least squares

Panels: heteroskedastic

Correlation: common AR(1) coefficient for all panels (0.8662)

Estimated covariances	=	7	Number of obs	=	133
Estimated autocorrelations	=	1	Number of groups	=	7
Estimated coefficients	=	3	Time periods	=	19
			Wald chi2(2)	=	62.32
			Prob > chi2	=	0.0000

lnpbi_per	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
lngasto_edu_sup	.0691019	.0350034	1.97	0.048	.0004965 .1377073
lninvpr_capital_fisico	.256623	.0389046	6.60	0.000	.1803714 .3328746
_cons	5.450966	.5077267	10.74	0.000	4.45584 6.446092

## ANEXO E

**Tabla F1:** Comparativa de resultados

Autor	Antecedente	Periodo	Lugar de investigación	Resultados
<b>Objetivo general: Comparativa del impacto del gasto público en educación sobre el crecimiento económico en línea:</b>				
La presente investigación		2003 – 2021	Región sur del Perú	$Gasto_{pub\,edu} = 0.12$ (Estadísticamente significativo)
Alcántara y Baquerizo (2019) Tesis - Pre grado	Nacional (Huancayo)	2001 – 2016	Región central del Perú	$Gasto_{pub\,edu} = 0.1453$ (Estadísticamente significativo)
Mendoza y Pérez (2019) Tesis - Pre grado	Nacional (Cerro de pasco)	2001 – 2018	Región central del Perú	$Gasto_{pub\,edu} = 0.4262$ (Estadísticamente significativo)
(Zegarra,2018) Tesis - Pre grado	Nacional	2001 – 2015	Junín – Perú	$Gasto_{pub\,edu} = 0.3604$ (Estadísticamente significativo)
Alvarado et al., (2019) Artículo científico	Internacional	2000 – 2017	Ecuador	$Gasto_{pub\,edu} = 0.340$ (Estadísticamente significativo)

Aycardi (2016) Tesis - Pre grado	Internaci onal	1998 – 2012	Latinoamérica	$Gasto_{pub\,edu} = 0.0247$ (Estadísticamente significativo)
A Forero (2020) Tesis - Pre grado	Internaci onal	1990 – 2017	América Latina	$Gasto_{pub\,edu} = 0.0890$ (Estadísticamente no significativo)

**Objetivo específico 1: Comparativa del impacto de la inversión en capital físico sobre el crecimiento económico en línea:**

La presente investigación		2003 – 2021	Región sur del Perú	$InvPI\_Capital\_Fisico = 0.040$ (Estadísticamente no significativo)
Alcántara y Baquerizo (2019) Tesis - Pre grado	Nacional (Huancayo)	2001 – 2016	Región central del Perú	$InvPr\_Capital\_Fisico = 0.1665$ (Estadísticamente significativo)
Mendoza y Pérez (2019) Tesis - Pre grado	Nacional (Cerro de pasco)	2001 – 2018	Región central del Perú	$InvPr\_Capital\_Fisico = 0.095$ (Estadísticamente significativo)
Zegarra (2018) Tesis - Pre grado	Nacional	2001 – 2015	Junín – Perú	$InvPI\_Capital\_Fisico = 0.19$ (presupuesto asignado) (Estadísticamente significativo)

**Objetivo específico 2: Comparativa del impacto del gasto público en educación inicial-primaria sobre el crecimiento económico en línea:**

La presente investigación		2003 – 2021	Región sur del Perú	$Gasto_{edu\,IP} = 0.13$ (Estadísticamente significativo)
Mendoza y Pérez (2019) Tesis - Pre grado	Nacional (Cerro de pasco)	2001 – 2018	Región central del Perú	$Gasto_{edu\,IP} = 0.337$ (Estadísticamente significativo)
Aycardi (2016) Tesis - Pre grado	Internaci onal	1998 – 2012	Latinoamérica	<i>Efecto negativo</i>

**Objetivo específico 3: Comparativa del impacto del gasto público en educación secundaria sobre el crecimiento económico en línea:**

La presente investigación		2003 – 2021	Región sur del Perú	$Gasto_{edu\,SE} = 0.14$ (Estadísticamente significativo)
Mendoza y Pérez (2019) Tesis - Pre grado	Nacional (Cerro de pasco)	2001 – 2018	Región central del Perú	$Gasto_{edu\,SE} = 0.337$ (Estadísticamente significativo)
Aycardi (2016) Tesis - Pre grado	Internaci onal	1998 – 2012	Latinoamérica	$Gasto_{edu\,SE} = 0.012$ Estadísticamente significativo)

**Objetivo específico 4: Comparativa del impacto del gasto público en educación superior sobre el crecimiento económico en línea:**

La presente investigación		2003 – 2021	Región sur del Perú	$Gasto_{edu\,SUP} = 0.069$ (Estadísticamente significativo)
Mendoza y Pérez (2019) Tesis - Pre grado	Nacional (Cerro de pasco)	2001 – 2018	Región central del Perú	$Gasto_{edu\,SUP} = 0.1842$ (Estadísticamente significativo)
Alcántara y Barreto (2018) Tesis - Pre grado	Nacional	2011 – 2015	Perú	$Gasto_{edu\,SUP(U)} = 0.8539$ $Gasto_{edu\,SUP(NU)} = 0.1938$ (Estadísticamente significativo)
(Gonzales y Fabian, 2022) Tesis - Pre grado	Nacional	2016 – 2018	Provincia de Callao - Perú	$Gasto_{ed\,SUP} = 0.5862$ (Estadísticamente no significativo)

*Nota:* La tabla muestra una comparativa de los resultados obtenidos del presente trabajo con otros trabajos de investigación en el mismo ámbito.



## ANEXO F

### F1: DO FILE - ESTIMACIÓN

#### \* TESIS DE PRE GRADO

Título: "IMPACTO DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN SOBRE EL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA REGIÓN MACRO SUR DEL PERÚ,  
DURANTE EL PERIODO 2003-2021"

- \* Estudiante: Nélide Paredes Mamani
- \* Código: 171509
- \* DNI: 70496829

#### \* Cargamos la base de datos

```
use "D:\TESIS 1\Proyecto de tesis\01_TESIS\02_TESIS\0001 tesis\TESIS  
COMPLETO\Datos de tesis", clear
```

#### \* Declarando la base de datos panel

```
encode(regioncode), gen(region_num)  
xtset region_num year
```

#### \* Información general de los datos panel

```
xtdescribe
```

#### \* Estadísticos Descriptivos

```
xtsum pbi_per invpl_capital_fisico invpr_capital_fisico gasto_edu_ip gasto_edu_se  
gasto_edu_sup gasto_pub_edu
```

#### \* Correlación entre las variables

```
pwcorr pbi_per invpl_capital_fisico invpr_capital_fisico gasto_edu_ip gasto_edu_se  
gasto_edu_sup gasto_pub_edu, sig
```

\*\*\*\*\*

#### \* Transformamos las variables a logaritmos

```
gen ln_pbi_per = ln(pbi_per)  
gen ln_invpl_capital_fisico = ln(invpl_capital_fisico)  
gen ln_invpr_capital_fisico = ln(invpr_capital_fisico)  
gen ln_gasto_edu_ip = ln(gasto_edu_ip)  
gen ln_gasto_edu_se = ln(gasto_edu_se)  
gen ln_gasto_edu_sup = ln(gasto_edu_sup)  
gen ln_gasto_pub_edu = ln(gasto_pub_edu)
```

\*\*\*\*\*

#### ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN DE CADA UNA DE LAS VARIABLES (figuras)

```
gen macrorsur = 1 if region == "Puno" | region == "Moquegua" | region == "Arequipa" |  
region == "Apurimac" | region == "Cusco" | region == "Madre de Dios" | region ==  
"Tacna"
```

#### 1. Evolución del PBI per cápita

```
xtline pbi_per if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, lsize(*0.6)) ///  
ytitle("pbi_per") byopts(title("Macro Region Sur"))
```

```
xtline pbi_per if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, lsize(*0.6)) ///  
ytitle("pbi_per") title("Macro Region Sur") overlay
```

#### 2. Evolución de la Inversión Pública en Capital Físico



```
xtline invpl_capital_fisico if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022,  
labsize(*0.6)) ///  
ytitle("invpl_capital_fisico") byopts(title("Macro Region Sur"))
```

```
xtline invpl_capital_fisico if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022,  
labsize(*0.6)) ///  
ytitle("invpl_capital_fisico") title("Macro Region Sur") overlay
```

## 2. Evolución de la Inversión Privada en Capital Físico

```
xtline invpr_capital_fisico if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022,  
labsize(*0.6)) ///  
ytitle("invpr_capital_fisico") byopts(title("Macro Region Sur"))
```

```
xtline invpr_capital_fisico if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022,  
labsize(*0.6)) ///  
ytitle("invpr_capital_fisico") title("Macro Region Sur") overlay
```

## 3. Evolución del Gasto Público en Educación

```
xtline gasto_pub_edu if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_pub_edu") byopts(title("Macro Region Sur"))
```

```
xtline gasto_pub_edu if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_pub_edu") title("Macro Region Sur") overlay
```

## 4. Evolución del Gasto Público en Educación Inicial y Primaria

```
xtline gasto_edu_ip if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_edu_ip") byopts(title("Macro Region Sur"))
```

```
xtline gasto_edu_ip if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_edu_ip") title("Macro Region Sur") overlay
```

## 5. Evolución del Gasto Público en Educación Secundaria

```
xtline gasto_edu_se if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_edu_se") byopts(title("Macro Region Sur"))
```

```
xtline gasto_edu_se if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_edu_se") title("Macro Region Sur") overlay
```

## 6. Evolución del Gasto Público en Educación Superior

```
xtline gasto_edu_sup if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_edu_sup") byopts(title("Macro Region Sur"))
```

```
xtline gasto_edu_sup if macrorsur == 1, ttitle("") tlabel(2002(2)2022, labsize(*0.6)) ///  
ytitle("gasto_edu_sup") title("Macro Region Sur") overlay
```

\*\*\*\*\*

## DATOS PANEL O MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS (MCO)

### \*Objetivo general (componente gasto público en educación total)

```
xtreg lnmpi_per lninvpr_capital_fisico lngasto_pub_edu, re
```

```
*Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test
```

```
xttest0
```



**\* Objetivo específico 1 (componente inversion pública en capital fisico)**

xtreg ln pbi\_per ln invpr\_capital\_fisico ln invpr\_capital\_fisico, re

\*Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test

xttest0

**\* Objetivo específico 2 (componente gasto público en educación inicial-primaria)**

xtreg ln pbi\_per ln invpr\_capital\_fisico ln gasto\_edu\_ip, re

\*Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test

xttest0

**\*Objetivo específico 3 (componente gasto público en educación secundaria)**

xtreg ln pbi\_per ln invpr\_capital\_fisico ln gasto\_edu\_se, re

\*Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test

xttest0

**\*Objetivo específico 4 (componente gasto público en educación superior)**

xtreg ln pbi\_per ln invpr\_capital\_fisico ln gasto\_edu\_sup, re

\*Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test

xttest0

\*- Test Breusch y Pagan: Si la P-value <0.05 indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna existe heterogeneidad observada y se debe de usar el análisis de datos panel.

**\*ESTIMACIONES DE LOS MODELOS ECONOMETRICOS**

\*\*\*\*\*

**\*OBJETIVO GENERAL (COMPONENTE GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN)**

**\*Regresion Agrupada (pooled OLS)**

reg ln pbi\_per ln gasto\_pub\_edu ln invpr\_capital\_fisico

**\*Efectos fijos**

xtreg ln pbi\_per ln gasto\_pub\_edu ln invpr\_capital\_fisico, fe

**\*Efectos aleatorios**

xtreg ln pbi\_per ln gasto\_pub\_edu ln invpr\_capital\_fisico, re

**\* Test para la selección del modelo**

**\* Datos agrupados (pooled) vs Efectos fijos**

xtreg ln pbi\_per ln gasto\_pub\_edu ln invpr\_capital\_fisico, fe

**\* Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**

xtreg ln pbi\_per ln gasto\_pub\_edu ln invpr\_capital\_fisico, re

\*Test test de Breush-Pagan

xttest0

**\* Efectos aleatorios vs Efectos fijos**

**\* Efectos fijos**

xtreg ln pbi\_per ln gasto\_pub\_edu ln invpr\_capital\_fisico, fe

estimates store fe

**\* Efectos aleatorios**

xtreg ln pbi\_per ln gasto\_pub\_edu ln invpr\_capital\_fisico, re

estimates store re

\*Test de huasma



hausman fe re

**\* Pruebas de diagnóstico de autocorrelación y heterocedasticidad**

**\* Test Autocorrelacion**

findit xtserial

xtserial ln pbi\_per lngasto\_pub\_edu lninvpr\_capital\_fisico, output

**\* Test Heterocedasticidad**

findit xttest3

xtreg ln pbi\_per lngasto\_pub\_edu lninvpr\_capital\_fisico, fe

xttest3

**\* Solución al problema de autocorrelacion y heterocedasticidad**

**\* \_Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE**

xtpcse ln pbi\_per lngasto\_pub\_edu lninvpr\_capital\_fisico, het c(ar1)

**\* \_Modelo Feasible Generalizad Least Squares o FGLS**

xtgls ln pbi\_per lngasto\_pub\_edu lninvpr\_capital\_fisico, p(h) c(ar1)

\*\*\*\*\*

**\* OBJETIVO ESPECÍFICO 1 (COMPONENTE INVERSIÓN EN CAPITAL FISICO)**

**\* Regresion Agrupada (pooled OLS)**

reg ln pbi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico

**\* Efectos fijos**

xtreg ln pbi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, fe

**\* Efectos aleatorios**

xtreg ln pbi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, re

**\* Test para la selección del modelo**

**\* Datos agrupados (pooled) vs Efectos fijos**

xtreg ln pbi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, fe

\*--Test F Prob > F = 0.0000 si rechazamos la nula nos quedamos con efecto fijos porque rechazamos la nula

**\* Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**

xtreg ln pbi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, re

**\* Test test de Breush-Pagan**

xttest0

**\* Efectos aleatorios vs Efectos fijos**

**\* Efectos fijos**

xtreg ln pbi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, fe  
estimates store fe

**\* Efectos aleatorios**

xtreg ln pbi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, re  
estimates store re

**\* Test de huasma**

hausman fe re



**\* Pruebas de diagnóstico de autocorrelación y heterocedasticidad**  
-----

**\* Prueba de Autocorrelacion**

findit xtserial

xtserial lnppi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, output

**\* Prueba de Heterocedasticidad**

findit xttest3

xtreg lnppi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, fe

xttest3

**\*Solución al problema de autocorrelacion y heterocedasticidad**  
-----

**\*\_Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE**

xtpcse lnppi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, het c(ar1)

**\*\_Modelo Feasible Generalizad Least Squares o FGLS**

xtgls lnppi\_per lninvpl\_capital\_fisico lninvpr\_capital\_fisico, p(h) c(ar1)

\*\*\*\*\*

**\* OBJETIVO ESPECÍFICO 2 (COMPONENTE GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN INICIAL-PRIMARIA)**

**\*Regresión Agrupada (pooled OLS)**

reg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico

**\*Efectos fijos**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, fe

**\*Efectos aleatorios**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, re

**\* Test para la selección del modelo**  
-----

**\* Datos agrupados (pooled) vs Efectos fijos**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, fe

**\* Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, re

**\*Test test de Breush-Pagan**

xttest0

**\* Efectos aleatorios vs Efectos fijos**

**\* Efectos fijos**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, fe

estimates store fe

**\* Efectos aleatorios**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, re

estimates store re

**\*Test de huasma**

hausman fe re

**\* Pruebas de diagnóstico de autocorrelación y heterocedasticidad**  
-----

**\* Prueba de Autocorrelacion**

findit xtserial

xtserial lnppi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, output



**\* Prueba de Heterocedasticidad**

findit xttest3

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, fe  
xttest3

**\*Solución al problema de autocorrelacion y heterocedasticidad**

-----  
**\*\_Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE**

xtpcse lnmpi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, het c(ar1)

**\*\_Modelo Feasible Generalized Least Squares o FGLS**

xtgls lnmpi\_per lngasto\_edu\_ip lninvpr\_capital\_fisico, p(h) c(ar1)

\*\*\*\*\*

**\*OBJETIVO ESPECÍFICO 3 (COMPONENTE GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA)**

**\*Regresion Agrupada (pooled OLS)**

reg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico

**\*Efectos fijos**

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, fe

**\*Efectos aleatorios**

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, re

**\* Test para la selección del modelo**

-----  
**\* Datos agrupados (pooled) vs Efectos fijos**

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, fe

\*--Test F Prob > F = 0.0000 si rechazamos la nula nos quedamos con efecto fijos  
porque rechazamos la nula

**\* Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, re

**\*Test test de Breush-Pagan**

xttest0

**\* Efectos aleatorios vs Efectos fijos**

**\* Efectos fijos**

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, fe  
estimates store fe

**\* Efectos aleatorios**

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, re  
estimates store re

**\*Test de huasma**

hausman fe re

**\* Pruebas de diagnóstico de autocorrelación y heterocedasticidad**

-----  
**\* Prueba de Autocorrelación**

findit xtserial

xtserial lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, output

**\* Prueba de Heterocedasticidad**

findit xttest3

xtreg lnmpi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, fe  
xttest3



**\*Solución al problema de autocorrelacion y heterocedasticidad**

-----  
**\*\_Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE**

xtpcse lnppi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, het c(ar1)

**\*\_Modelo Feasible Generalizad Least Squares o FGLS**

xtgls lnppi\_per lngasto\_edu\_se lninvpr\_capital\_fisico, p(h) c(ar1)

\*\*\*\*\*

**\*OBJETIVO ESPECÍFICO 4 (COMPONENTE GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN SUPERIOR)**

**\*Regresion Agrupada (pooled OLS)**

reg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico

**\*Efectos fijos**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, fe

**\*Efectos aleatorios**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, re

**\* Test para la selección del modelo**

-----  
**\* Datos agrupados (pooled) vs Efectos fijos**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, fe

\*--Test F Prob > F = 0.0000 si rechazamos la nula nos quedamos con efecto fijos porque rechazamos la nula

**\* Efectos aleatorios vs Datos agrupados (pooled)**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, re

**\*Test test de Breush-Pagan**

xttest0

**\* Efectos aleatorios vs Efectos fijos**

**\* Efectos fijos**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, fe  
estimates store fe

**\* Efectos aleatorios**

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, re  
estimates store re

**\*Test de huasma**

hausman fe re

**\* Pruebas de diagnóstico de autocorrelación y heterocedasticidad**

-----  
**\* Prueba de Autocorrelación**

findit xtserial

xtserial lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, output

**\* Prueba de Heterocedasticidad**

findit xttest3

xtreg lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, fe  
xttest3

**\*Solución al problema de autocorrelación y heterocedasticidad**

-----  
**\*\_Modelo Panel Corrected Standard Errors o PCSE**

xtpcse lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, het c(a)

**\*\_Modelo Feasible Generalizad Least Squares o FGLS**

xtgls lnppi\_per lngasto\_edu\_sup lninvpr\_capital\_fisico, p(h) c(ar1)



### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo NELIDA PAREDES MAMANI  
identificado con DNI 70496829 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
INGENIERÍA ECONÓMICA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
" IMPACTO DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN SOBRE  
EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA REGIÓN MACRO SUR  
DEL PERÚ, DURANTE EL PERIODO 2003-2021 "

Es un tema original.

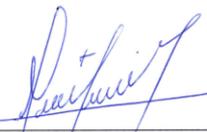
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 18 de enero del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo NELIDA PAREDES MAMANI  
identificado con DNI 70496829 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA ECONÓMICA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" IMPACTO DEL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA REGIÓN MACRO SUR DEL PERÚ, DURANTE EL PERIODO 2003 - 2021 "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 18 de ENERO del 20 24

  
FIRMA (obligatoria)



Huella