UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA

Facultad de Ciencias Sociales

INFLUENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EL DESARROLLO HUMANO DISTRITAL DEL DEPARTAMENTO DE APURÍMAC, 2010-2019

Tesis para optar al Título profesional de Licenciada en Economía y Gestión Ambiental

Presenta la Bachiller

MARCELINA RIVAS CONTRERAS

Presidente: Karen Ilse Eckhardt Rovalino

Asesor: Juan Daniel Morocho Ruiz

Lector: Olympia Beatriz Icochea Valdivia

Lima – Perú

Julio de 2026

INFORME DE ORIGINALIDAD

Sres.
CONSEJEROS
Pte.

De nuestra consideración:

Por la presente nos dirigimos a Ustedes para saludarlos e informar al Consejo Universitario sobre el producto académico elaborado por Rivas Contreras Marcelina, quien solicita la obtención de su título profesional a través de la sustentación de Tesis.

El producto académico elaborado tiene como título Entre la negociación y la contienda: Influencia de la inversión pública en el desarrollo humano distrital del departamento de Apurímac, 2010-2019)".

Por tanto, en nuestra condición de Asesor de producto académico y de integrante de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Sociales respectivamente, declaramos que el producto académico de Rivas Contreras Marcelina ha sido examinado con el programa antiplagio *Turnitin* para identificar su nivel de coincidencias.

El resultado que arroja el programa es de 17% de similitud, el cual proviene de fuentes de información que han sido debidamente citadas o reconocidas utilizando las normas del sistema APA.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Firmado en Lima, el 12 del mes de junio de 2026

Atentamente,



Juan Daniel Morocho Ruiz
Asesor



Gloria María Arméstar Bruno
Presidenta de la Comisión

*Conforme a lo establecido en el documento de identidad

EPÍGRAFE

"La expansión de capacidades depende no sólo del crecimiento económico, sino de cómo la sociedad decide invertir en su gente."

Amartya Sen, (2000).

DEDICATORIA

A mi hijo, Smith C. Rivas, cuya presencia ha sido mi principal fuente de inspiración y fortaleza. Su alegría y ternura han impulsado mi determinación para perseverar aun en los momentos más difíciles.

A mis padres, Julio Rivas y Andrea Contreras, por su apoyo incondicional, sus orientaciones oportunas y la confianza permanente depositada en mí. A través de su ejemplo, me enseñaron el valor del esfuerzo, la perseverancia y la integridad.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento al Mag. Juan Daniel Morocho Ruiz, asesor de esta tesis, por su orientación constante, compromiso y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo de investigación. Su acompañamiento académico fue clave para alcanzar este objetivo.

A la Universidad Antonio Ruiz de Montoya, por inculcarme una formación integral y profundamente humanística, que ha fortalecido no solo mis conocimientos profesionales, sino también mi conciencia social y ética.

A la Escuela Profesional de Economía y Gestión Ambiental, por brindarme las herramientas teóricas y prácticas que hoy me permiten contribuir de manera responsable con el desarrollo sostenible y el cuidado del entorno.

A todos quienes formaron parte de este proceso, gracias por su apoyo y por haber contribuido a mi formación.

RESUMEN

En la presente investigación se evalúa la influencia de la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019. Se postuló como hipótesis general que la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano distrital.

Para contrastar dicha hipótesis, se estimaron modelos de datos de panel estático mediante los métodos de efectos fijos y aleatorios. Los resultados brindan evidencia a favor de la hipótesis general, al verificarse que la inversión pública tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en el índice de desarrollo humano (IDH) de la región.

Asimismo, se corrobora que dicho impacto presenta una magnitud superior en los distritos rurales en comparación con los urbanos. Al analizar los componentes de la inversión, la categoría económica per cápita mostró un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el IDH, mientras que la inversión social per cápita, aunque positiva, no evidenció significancia estadística.

Por otra parte, se demuestra que la atomización de la cartera de proyectos en intervenciones de menor escala afecta desfavorablemente al desarrollo humano. Finalmente, se concluye que la implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) influyó de manera favorable en el IDH y sus dimensiones.

Palabras clave: Inversión pública, índice de desarrollo humano, inversión pública económica, inversión pública social, atomización de proyectos de inversión pública, Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

ABSTRACT

This study analyzes the influence of public investment on human development across the districts of the department of Apurímac during the period 2010–2019. The main hypothesis posits that public investment positively influenced distrital human development throughout this timeframe.

To test this hypothesis, static panel data models were estimated using both fixed and random effects specifications. The empirical results support the main hypothesis, confirming that public investment has a positive and statistically significant impact on the Human Development Index (HDI) of the districts in Apurímac.

Furthermore, the results indicate that this impact is greater in rural districts than in urban ones. When disaggregating investment types, per capita economic public investment yields a positive and statistically significant impact on the HDI, whereas per capita social public investment—despite exhibiting a positive coefficient—shows no statistical significance.

Additionally, the findings demonstrate that the fragmentation of the project portfolio into small-scale interventions negatively affects the HDI and its underlying components. Finally, the implementation of the National System for Multiannual Programming and Investment Management (Invierte.pe) is confirmed to have had a favorable effect on the HDI and its dimensions across the districts of Apurímac.

Keywords: Public investment, human development index, economic public investment, social public investment, fragmentation of public investment projects, National System for Multiannual Programming and Investment Management.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 14
CAPÍTULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA 17
1.1. Planteamiento del problema 17
1.2. Formulación del problema 20
1.2.1. Problema general 20
1.2.2. Problemas específicos 21
1.3. Relevancia de la investigación 21
1.4. Objetivos de investigación 22
1.4.1. Objetivo general 22
1.4.2. Objetivos específicos 22
1.5. Hipótesis de investigación 23
1.5.1. Hipótesis general 23
1.5.2. Hipótesis específicas 23
1.6. Limitaciones de la investigación 23
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 25
2.1. Antecedentes de investigación 25
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional 25
2.1.2. Antecedentes en el Perú 28
2.1.3. Antecedentes en el departamento de Apurímac 30
2.2. Bases teóricas 31
2.2.1. Marco conceptual 31
2.2.2. Fundamentos teóricos 39
CAPITULO III: HECHOS ESTILIZADOS 45
3.1. Evolución de las variables bajo estudio en el departamento de Apurímac 45
3.2. Principales estadísticas descriptivas 48
3.3. Correlaciones simples 51

3.4. Causalidad de Granger 53
CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO 58
4.1. Diseño de investigación 58
4.2. Sujeto de investigación 59
4.3. Modelo teórico y econométrico 60
4.3.1. Especificación teórica y econométrica del modelo 60
4.3.2. Procedimiento de estimación del modelo 63
4.3.3. Operacionalización de variables del modelo econométrico 67
4.3.4. Operacionalización de las variables explicativas de interés del modelo econométrico 69
4.3.5. Operacionalización de las variables de control del modelo econométrico .. 72
4.3.6. Técnica e instrumento de recolección de datos 73
CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 74
5.1. Resultados 74
5.2. Discusión 84
CAPITULO VI: IMPLICANCIAS DE POLÍTICA 88
Conclusiones 93
Recomendaciones 95
Referencias bibliográficas 98
Anexos 109

ÍNDICE DE TABLAS

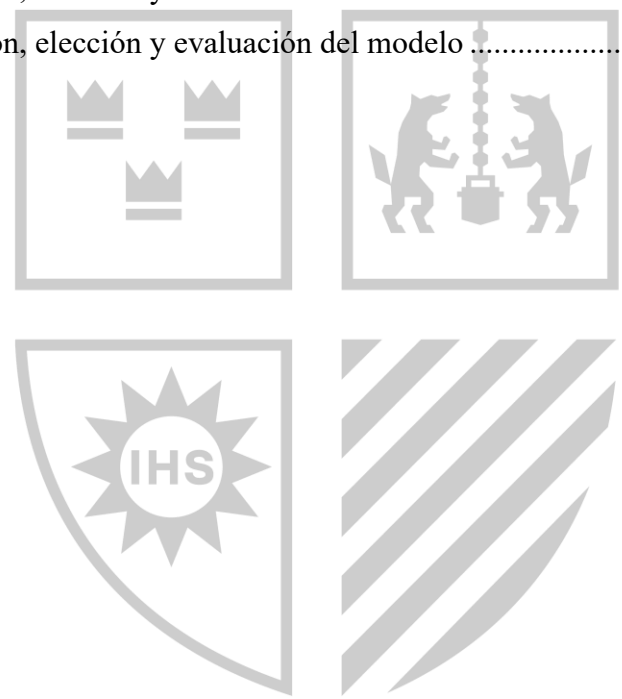
Tabla 1. Cálculo de índices de los componentes del IDH 37
Tabla 2. Evolución de las variables de estudio en el departamento de Apurímac, 2010-2019 46
Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables, 2010-2019 48
Tabla 4. Correlaciones simples, 2010-2019..... 51
Tabla 5. Causalidad de Granger entre la inversión pública total per cápita e IDH y sus componentes, 2010-2019 54
Tabla 6. Causalidad a lo Granger entre la inversión pública económica per cápita e IDH y sus componentes, 2010-2019..... 55
Tabla 7. Causalidad a lo Granger entre la inversión pública social per cápita e IDH y sus componentes, 2010-2019 55
Tabla 8. Causalidad a lo Granger entre el número de proyectos de inversión pública menores (RPIPM) e IDH y sus componentes, 2010-2019..... 56
Tabla 9. Distritos del departamento de Apurímac objeto de estudio..... 59
Tabla 10. Operacionalización de las variables explicativas de interés del modelo econométrico..... 67
Tabla 11. Operacionalización de las variables explicativas 69
Tabla 12. Operacionalización de las variables de control 72
Tabla 13. Estimación del impacto marginal de la inversión pública según distritos urbanos y rurales en el IDH y sus componentes..... 77
Tabla 14. Estimación del impacto marginal de la inversión pública según función del gasto (económica y social) en el IDH y sus componentes..... 79
Tabla 15. Estimación del impacto marginal de la inversión pública total en el IDH y sus componentes 83

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Relación entre IDH e inversión pública per cápita, 2010 distritos de Apurímac 19
Gráfico 2. Relación entre IDH e inversión pública per cápita, 2019 distritos de Apurímac 20

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia 109
Anexo 2. Base de datos de los modelos econométricos estimados 111
Anexo 3. Estimación, elección y evaluación del modelo 138
Anexo 4. Estimación, elección y evaluación del modelo 157
Anexo 5. Estimación, elección y evaluación del modelo 176



INTRODUCCIÓN

El desarrollo humano no es solo una cifra de crecimiento económico; es, como bien sostiene Amartya Sen (2000) en su enfoque de capacidades, el bienestar real depende de las libertades y oportunidades que tienen las personas para vivir la vida que valoran. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD (2010), este proceso busca ofrecer a los ciudadanos mayores opciones para tener mejor calidad de vida. En el Peru, si bien el índice de desarrollo humano (IDH) mostró una mejora al pasar de 0.771 en 2018 a 0.777 en 2019.

No obstante, el país todavía se sitúa por debajo del promedio regional de América Latina y el Caribe (0.759), ocupando el noveno lugar detrás de referentes como Chile y Argentina. Esta brecha no es solo estadística; es una realidad palpable en zonas como el departamento de Apurímac. De otro lado, la inversión pública se define como el uso de recursos para optimizar el capital físico y humano con el fin de fortalecer la oferta de servicios básicos Ministerio de Economía y Finanzas (s.f.a) orientada a cerrar brechas, reducir las desigualdades y eliminar las barreras que impiden que todas las personas tengan acceso equitativo a servicios básicos, oportunidades de desarrollo o calidad de vida.

No obstante, la literatura económica presenta un debate abierto sobre su efectividad en el desarrollo humano. Por un lado, autores como Manullang et al. (2024), Sangama (2023) y Carbajal (2021) sostienen que existe una contribución positiva y directa entre el gasto estatal y el IDH. Por otro lado, investigaciones de Ngoc (2022) y Puelles et al. (2021) advierten que este impacto puede ser negativo o nulo si la ejecución es ineficiente o carece de focalización. Asimismo, en el Perú, Aching y Ramírez (2024) para el caso específico del departamento de Lambayeque demuestran que la relación puede ser muy baja y carecer de significancia estadística.

Para el caso particular del departamento de Apurímac, este último aspecto señalado también representa un campo de estudio crítico para el debate, ya que durante el periodo 2010-2019, la región mostró una dinámica heterogénea en sus indicadores de bienestar. Mientras que el ingreso familiar per cápita creció de S/ 313.30 en 2010 a S/ 516.79 en 2019, otros componentes mostraron fragilidad, así como la esperanza de vida, que, tras mantenerse estable alrededor de los 73 años, registró una caída a 69.78 años en 2019. Asimismo, aunque los años de educación promedio subieron de 6.02 % a 6.71%, la tasa de matrícula secundaria mostró fluctuaciones marcadas, cerrando la década en un 65.47%.

A pesar de estos datos, la evidencia empírica previa en el departamento de Apurímac, particularmente, Tecsi (2023) y Peña (2023), destacan por su análisis en el crecimiento económico y la pobreza monetaria, más no en el estudio del nexo entre inversión pública e IDH. En ese sentido, la presente investigación analiza la contribución de la inversión pública en el desarrollo humano en los 80 distritos de la región de Apurímac entre los años 2010 y 2019, siendo la hipótesis general de investigación que, durante el período 2010-2019, la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac.

Así pues, con la finalidad de contrastar dicha hipótesis, el presente trabajo de investigación está estructurado en seis capítulos detallados. El Capítulo I, establece el planteamiento del problema, los objetivos y las hipótesis de investigación, resaltando la relevancia de evaluar la inversión pública. El Capítulo II, desarrolla el marco teórico y conceptual, integrando los antecedentes internacionales, nacionales y locales. En el Capítulo III, se presentan los hechos estilizados que describen la evolución de las variables bajo estudio en el departamento de Apurímac, evidenciando tendencias como la mejora en el ingreso familiar per cápita y la estabilidad en la esperanza de vida.

Posteriormente, en el Capítulo IV, se detalla la metodología de datos de panel empleada para determinar el efecto global de la inversión pública en el IDH, como los efectos diferenciados de dicha variable según el tipo de inversión pública (económica y social), y según el estrato geográfico de los distritos (urbano y rural). El Capítulo V, expone los resultados obtenidos y su discusión con énfasis en el contraste de las hipótesis de investigación. Finalmente, en el Capítulo VI, se presenta un conjunto de implicancias de

política, seguidas de las principales conclusiones y recomendaciones que se derivan de los resultados obtenidos en la investigación.

CAPÍTULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA

1.1. Planteamiento del problema

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2010) define el desarrollo humano como el proceso mediante el cual se amplían las capacidades de las personas, ofreciéndoles mayores opciones y oportunidades para disfrutar de una vida prolongada, saludable y creativa. Además, implica mejorar las condiciones de vida en una sociedad, asegurando que se dispongan de recursos suficientes para satisfacer las necesidades básicas y promoviendo un entorno social que garantice el respeto por los derechos humanos.

Según el PNUD-Perú (2019), el Perú registró una mejora en su Índice de Desarrollo Humano (IDH), al aumentar de 0.771 en 2018 a 0.777 en 2019. Este progreso le permitió ubicarse en el puesto 79 a nivel global dentro de la categoría de desarrollo humano. No obstante, en el contexto de América Latina y el Caribe, el IDH de Perú para ese año se mantuvo por debajo del promedio regional (0.759), ocupando el noveno lugar, detrás de países como Chile y Argentina (PNUD, 2020).

De acuerdo con la literatura teórica y empírica, dentro de los factores que explican al índice de desarrollo humano, se encuentra la inversión pública, la cual representa un componente esencial dentro del gasto público en las economías modernas, debido a su impacto tanto económico como social. Asimismo, su propósito principal radica en incrementar, optimizar o renovar el capital físico y humano, con el objetivo de fortalecer la capacidad del país para ofrecer servicios y producir bienes orientados hacia el bienestar de la población (MEF, s.f.a).

Aunado a ello, el PNUD-Perú (2013) destaca que la inversión pública debe enfocarse en elevar el desarrollo humano y reducir la pobreza, dirigiendo los recursos a sectores clave como: educación, salud, vivienda, agua y saneamiento. Mejorar estos sectores contribuye al desarrollo de los ciudadanos. Además, la inversión en infraestructura impacta directamente en la calidad de vida, el clima de negocios y la competitividad de un país, región o localidad (Barbero, 2012).

Estudios realizados a nivel internacional por Manullang et al. (2024), Oki Tri y Purwanti (2023), Correa y Mattos (2022), Handayani et al. (2021) y Freire (2020), muestran evidencia cuantitativa de que la inversión pública presenta una contribución positiva en el desarrollo humano.

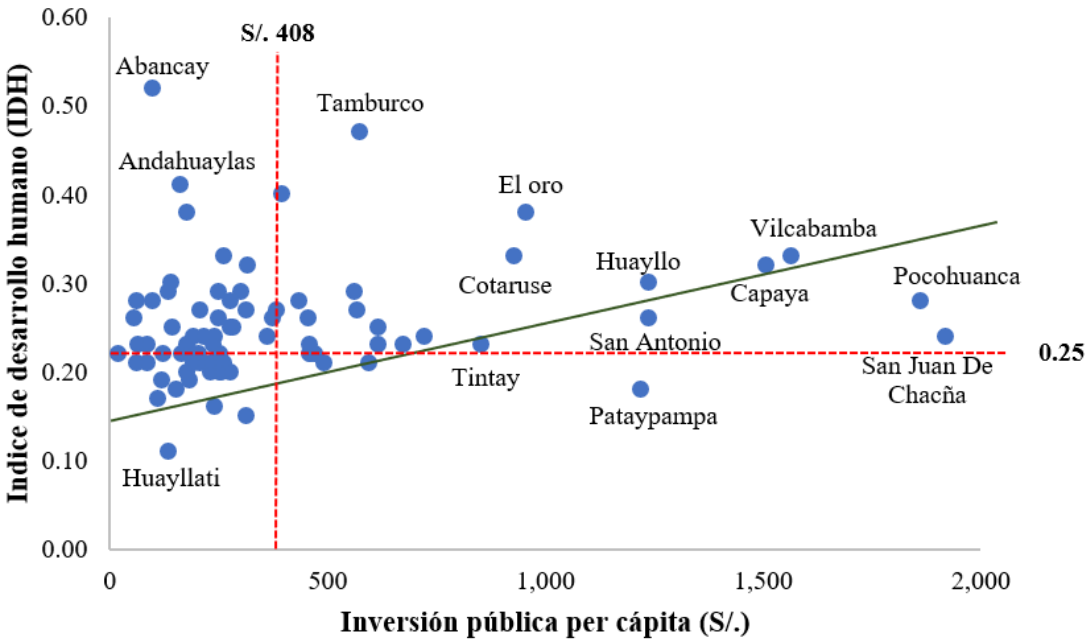
Por su parte, para el escenario peruano estudios de autores como: Sangama (2023), Chipana (2023), Condor et al. (2022) y Carbajal (2021), también corroboran un impacto positivo de la inversión pública en el IDH. No obstante, para el caso específico del departamento de Apurímac, a la fecha no se dispone de estudios directamente vinculados a la contribución de la inversión pública en el IDH. Así pues, la evidencia empírica disponible en materia de inversión pública yace en los estudios realizados por Tecsi (2023) y Peña (2023), cuyo análisis se centra en los impactos de esta principalmente en variables como: crecimiento económico, desigualdad económica y pobreza a nivel departamental.

Adicionalmente, se debe señalar que, si bien dentro de los autores mencionados anteriormente, algunos si bien destacan la existencia de una relación positiva entre el IDH y la inversión pública, también existen aquellos que identifican una relación inversa a nivel internacional, tal es el caso del estudio realizado por Ngoc (2022). Por su parte, para el caso peruano similar relación (inversa) se verifica para los departamentos del Perú durante el período 2010-2016, en el estudio de Puelles et al. (2021) y Guevara (2024).

No obstante, para el caso particular de los distritos del departamento de Apurímac, de acuerdo con la información estadística disponible en el PNUD-Perú (2019) y en el portal de Transparencia Económica del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), en los gráficos 1 y 2 se observa que, en los años 2010 y 2019, la inversión pública en

términos per cápita, se encuentra asociada de manera positiva con el nivel de desarrollo humano (IDH).

Gráfico 1. Relación entre IDH e inversión pública per cápita, 2010 distritos de Apurímac

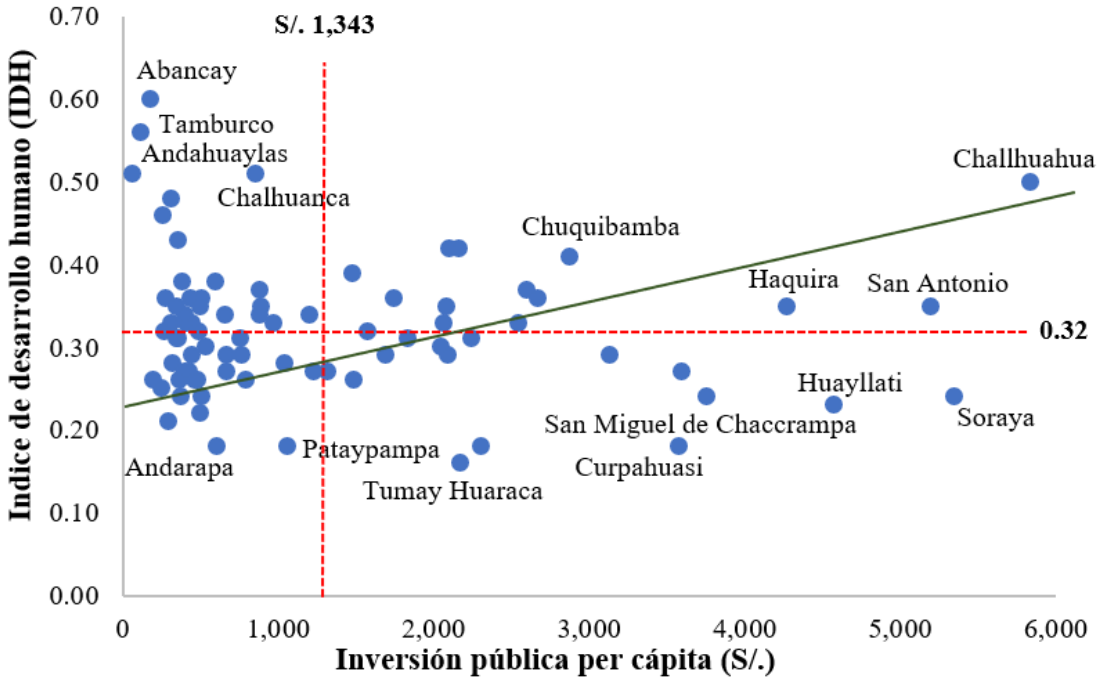


Fuente: PNUD (2019) y Transparencia Económica - (MEF).
Elaboración: Propia.

Así pues, de acuerdo con el gráfico 1, para el año 2010 se aprecia que los niveles de inversión pública per cápita de aquellos distritos que presentan un valor superior al promedio distrital, se asocian de manera positiva con los niveles de IDH registrados en dicho año. Tal es el caso de distritos de Tamburco, El Oro, Cotaruse, Huayllo, Vilcabamba, San Antonio, Capaya, Tintay, Pataypampa y Pocohuanca, respectivamente.

De manera similar, ello se corrobora también en el gráfico 2 para el año 2019. Así pues, los niveles de inversión pública de aquellos distritos que registran un valor superior a su promedio distrital también presentan una asociación positiva con el IDH. Dicho caso en particular se manifiesta para distritos como: Chuquibamba, Chalhuanca, San Antonio, Pataypampa, Tumay Huaraca, Curpahuasi, Huayllati, Soraya, San Miguel de Chaccrampa y Haquira, respectivamente.

Gráfico 2. Relación entre IDH e inversión pública per cápita, 2019 distritos de Apurímac



Fuente: PNUD (2019) y Transparencia Económica - (MEF).
Elaboración: Propia.

Así pues, los gráficos anteriormente presentados sugieren una potencial correlación positiva entre el IDH e inversión pública per cápita, lo que permite plantear la hipótesis de que la inversión pública puede contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población, vistas en términos de IDH.

En tal sentido, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo general determinar la influencia de la inversión pública en el índice de desarrollo humano en los distritos del departamento de Apurímac. Siendo los problemas, general y específicos objeto de la presente investigación, aquellos que se formulan a continuación en la siguiente sección.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo ha influido la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019?

1.2.2. Problemas específicos

a. ¿De qué manera ha impactado la inversión pública en el índice de desarrollo humano de los distritos urbanos en comparación con los distritos rurales del departamento de Apurímac, en el período 2010-2019?

b. ¿Es diferenciado el efecto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano según la función de gasto a la que se orienta dicha inversión?

c. ¿Limita la atomización de los proyectos de inversión pública al avance del índice de desarrollo humano en los distritos de Apurímac?

d. ¿La implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones ha tenido una mayor contribución que el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) en los niveles de desarrollo humano de los distritos de Apurímac?

1.3. Relevancia de la investigación

La realización de la investigación es relevante, en primer lugar, debido a que mediante su ejecución se determinará la incidencia de la inversión pública en el desarrollo humano de la población de los distritos del departamento de Apurímac. Así pues, los resultados que se obtengan en el estudio podrían constituirse como nueva evidencia empírica que permita documentar la importancia de la inversión pública subnacional para el avance social (en términos de IDH) de los espacios distritales del departamento de Apurímac.

En segundo lugar, la propuesta de investigación se considera relevante debido a que se dispone de un respaldo teórico como empírico, que fundamenta la relación bajo estudio y que permitirá realizar su contraste mediante la estimación de un modelo de datos de panel.

En tercer lugar, la relevancia del estudio yace en que se cuenta con los datos estadísticos necesarios para su ejecución, los cuales permitirán derivar los impactos cuantitativos de la inversión pública en el desarrollo humano distrital de Apurímac.

En cuarto lugar, la relevancia del estudio se fundamenta en que la inversión pública de los espacios subnacionales (provincias y distritos) se circunscribe en el marco de la descentralización fiscal, por lo que, los resultados que se deriven del estudio permitirán corroborar si dicho marco está obteniendo impactos favorables para la población, en particular de los distritos del departamento de Apurímac.

Finalmente, el desarrollo de la presente investigación es relevante ya que podría concebirse como un elemento de apoyo, para ahondar y realizar futuras investigaciones referentes a la temática bajo estudio en el departamento de Apurímac.

1.4.Objetivos de investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019.

1.4.2. Objetivos específicos

i. Examinar el impacto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano de los distritos urbanos en comparación con los distritos rurales del departamento de Apurímac, en el período 2010-2019.

ii. Evaluar la existencia de efectos diferenciados de la inversión pública en el índice de desarrollo humano (IDH), según la función de gasto a la que se orienta dicha inversión.

iii. Identificar si la atomización de los proyectos de inversión pública constituye una limitación para el avance índice del desarrollo humano de los distritos de Apurímac.

iv. Comparar la contribución del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) respecto al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) en los niveles de desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac.

1.5.Hipótesis de investigación

1.5.1. Hipótesis general

Durante el período 2010-2019, la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac.

1.5.2. Hipótesis específicas

i. El impacto de la inversión en el índice de desarrollo humano se concentra de manera positiva en los distritos urbanos y de manera negativa en los distritos rurales.

ii. La magnitud de los efectos de la inversión pública en el índice de desarrollo humano es diferenciada según el gasto al que se orienta dicha inversión.

iii. La atomización de los proyectos de inversión pública tiene un efecto negativo en el avance del índice de desarrollo humano (IDH) de los distritos del departamento de Apurímac.

iv. La implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en comparación al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) ha tenido una mayor contribución en los niveles de desarrollo humano de los distritos de Apurímac.

1.6.Limitaciones de la investigación

La presente propuesta de investigación tiene tres principales limitaciones. En primer lugar, los resultados obtenidos no pueden generalizarse para periodos posteriores al 2019, toda vez que la información disponible contempla únicamente los años 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2018 y 2019, de acuerdo con la fuente oficial del índice de desarrollo humano, en este caso, el Programa de las Naciones Unidas.

Asimismo, como segunda limitación se debe señalar que la información disponible para el índice de desarrollo humano, no se encuentra de manera secuencial para todo el período bajo análisis. Sin embargo, ello no invalida el análisis a realizarse en la

investigación, puesto que el instrumento metodológico para el contraste de las hipótesis de investigación es un modelo de datos de panel.

Dicho modelo, en particular no necesariamente requiere que todos los años se encuentren completos de manera uniforme, sino que los individuos bajo estudio a lo largo del período o del horizonte temporal que sea objeto de análisis, presenten la información completa. Así pues, esta última característica la cumplen los 80 distritos bajo estudio del departamento de Apurímac, los cuales disponen de información completa durante los años 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2018 y 2019, respectivamente.

Finalmente, debido a la naturaleza observacional de los datos y al diseño metodológico empleado, los resultados obtenidos deben interpretarse principalmente como evidencia empírica de asociación y contribución estadística entre las variables analizadas. Si bien la metodología de datos de panel permite controlar la heterogeneidad no observable constante en el tiempo y mejora la consistencia de las estimaciones respecto de modelos de corte transversal, no constituye por sí misma un diseño de identificación causal.

En consecuencia, la estimación de efectos causales con un mayor grado de robustez podría abordarse en futuras investigaciones mediante metodologías cuasiexperimentales, tales como diferencias en diferencias, regresión discontinua, variables instrumentales o métodos de control sintético, cuando la disponibilidad y naturaleza de la información lo permitan.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Regina et al. (2025), investigan la relación existente entre el gasto en salud y el gasto en protección social a nivel del IDH de las provincias de la región de Sulawesi durante los periodos 2018 al 2023, para cuyo estudio utilizan un modelo de datos de panel. De cuyos resultados evidencian que el gasto en salud tiene un efecto positivo y significativo en el IDH, asimismo demuestran que el gasto en protección social incide de manera positiva pero poco significativa en el IDH.

Binh et al. (2024), analizaron la relación existente entre el gasto público y el IDH en los países de la ASEAN durante los periodos 2009 al 2022, para lo cual utilizaron un modelo de regresión lineal. Los resultados obtenidos en la investigación muestran que el gasto público contribuye de manera positiva y significativa en el IDH. Adicionalmente, determinan que la variable de control inversión en comercio exterior, influye directa y significativa, la tasa de inflación tiene una influencia directa pero no significativa y la fuerza laboral tiene un impacto negativo en el IDH, respectivamente.

Manullang et al. (2024), a través de un modelo de regresión lineal, estudian la influencia del gasto público en el índice de desarrollo humano durante los periodos del 2018 al 2023. Los resultados de la investigación logran determinar que el Gasto Público tiene una relación positiva y una influencia significativa en el IDH. Además,

determinan que el Producto Interno Bruto fortalece la influencia de la variable Gasto Público en el Índice de Crecimiento Humano, encontrándose una relación positiva y una influencia significativa.

Oki Tri y Purwanti (2023), buscan evidenciar si el gasto público en salud, educación, vivienda y servicios públicos, así como las funciones de protección social, influyen en el IDH, mediante un modelo de regresión lineal múltiple. El estudio reveló que el gasto público en salud, educación y protección social influye significativamente en el IDH. Las funciones de educación y protección social tienen un efecto positivo, mientras que la función de atención médica tiene un efecto negativo. La función de vivienda y servicios públicos no afectan el IDH.

Miranda et al. (2023), analizan el impacto del gasto público central y subnacional en el desarrollo humano en países desarrollados y en desarrollo durante los períodos 2000 al 2018, a través del uso de un modelo de datos de panel. Cuyos resultados logran evidenciar que el gasto público de los gobiernos central y subnacional, inciden de manera positiva y estadísticamente significativa en el IDH.

Correa y Mattos (2022), investigan los efectos del gasto público en el desarrollo municipal del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. Para lo cual utilizaron de datos de panel con estimación de efectos fijos. Los resultados evidencian la existencia de un efecto positivo y significativo del gasto público en el desarrollo municipal del estado de Rio Grande do Sul.

Ngoc (2022), a través de un modelo de regresión lineal, examina el impacto del gasto público en el desarrollo humano en 35 países asiáticos, durante los periodos 2005 al 2014. Es así que, de los hallazgos obtenidos, determina que el gasto público no incide específicamente de manera directa con el índice de desarrollo humano, ya que el efecto del umbral detectado tiene forma de U invertida, lo cual significa que el gasto público afecta negativamente al IDH.

Handayani et al. (2021), analizan la relación entre el gasto de capital, el gasto en asistencia social y el IDH, durante el período 2010 al 2019 en 11 distritos / ciudades en la provincia de Jambi, a través de un modelo de datos de panel. Es así que los

resultados obtenidos mostraron que el gasto de capital, el gasto en asistencia social y el IDH se relacionan de manera positiva y significativamente.

Irianto et al. (2021), a través de un modelo de regresión lineal múltiple, estudiaron el efecto de los ingresos locales, los fondos de asignación general, los fondos de asignación especial y los gastos de capital en el IDH de los distritos de la provincia de Nusa Tenggara Occidental durante los periodos 2013 al 2019.

Los resultados mostraron que los gastos de capital no tuvieron efecto en el IDH. Adicionalmente, logran determinar que los ingresos locales, los fondos de asignación general, los fondos de asignación especial y los gastos de capital si influyen positiva y significativamente en el IDH.

Ekana et al. (2021), estudian el efecto del crecimiento económico y el gasto público en educación en el IDH de las provincias de Indonesia durante el periodo 2020, para cuyo trabajo de investigación utilizaron un modelo de regresión lineal. De cuyos resultados concluyen que el gasto público en educación influye positiva y significativamente en el índice de desarrollo humano.

Mantilla (2022), investigan la relación entre el índice de desarrollo humano, el gasto público social y la inversión extranjera directa para Ecuador durante los periodos 2000 al 2019, para lo cual utilizó un modelo de regresión múltiple. De cuyos resultados concluye que el gasto social, específicamente en educación y salud, contribuyen de manera positiva y significativa en el índice de desarrollo humano. del país posee una relación positiva y significativa con el gasto social en educación y salud,

Freire (2020), analiza el Presupuesto General del Estado y su relación con la calidad de vida en el país del Ecuador entre los años 2000 al 2018, para lo cual utilizó un modelo de regresión lineal múltiple, de cuyos resultados llegó a evidenciar que la inversión social influye directa y significativamente en el IDH. Adicionalmente, determina que los gastos corrientes también tienen influencia directa y significativa en el IDH.

Paliova et al. (2019), realizan un estudio sobre la relación del gasto público social y el IDH de 68 países a nivel mundial durante el periodo 1995 al 2016, para lo cual utilizaron un modelo de datos de panel. De cuyos resultados hacen evidenciar que existe una relación directa y significativa entre las dimensiones del IDH con el gasto público social, que implica la misma relación entre el gasto público social y el IDH.

2.1.2. Antecedentes en el Perú

Guevara (2024), evalúa el efecto de la inversión pública sobre el IDH de los distritos de la región Lambayeque, durante los periodos 2018 – 2019. Para efectos de la investigación utilizó un modelo de datos de panel. Los resultados del modelo econométrico de datos panel, demuestran que la inversión pública del departamento de Lambayeque no ha tenido un efecto positivo ni estadísticamente significativo en el IDH. Ello según los autores, debido a que, en algunos sectores, la inversión pública es casi nula, lo cual no influye positivamente en el nivel del IDH.

Aching y Ramírez (2024), en su investigación analizan la relación entre la inversión pública y IDH en el departamento de Lambayeque durante el periodo 2003-2022. Para tal fin utilizan un análisis correlacional, con datos anuales. El cual confirma como principal resultado que la relación entre la inversión pública y el IDH, es muy baja y no estadísticamente significativa.

Chipana (2023), estima la influencia de la ejecución de los proyectos de inversión pública en el IDH de los distritos del departamento de Puno durante el periodo 2015 – 2019, utilizando un modelo de datos de panel cuya estimación se realizó mediante efectos fijos. Los resultados obtenidos demuestran que la inversión pública no es relevante en explicar el IDH de los distritos bajo estudio, asimismo se verifica que la inversión pública tampoco incide en los componentes del IDH como la esperanza de vida y el nivel de educación, pero sí en el nivel de ingreso.

Condor, et al. (2022), analizan la influencia de la ejecución presupuestal del gasto público y el índice de desarrollo humano de los distritos de Huancavelica para el periodo 2019, para cuyo fin utilizan un análisis correlacional, el cual revela que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre la ejecución del gasto

público y el IDH.

Puelles et al. (2021), evalúan la contribución de la inversión pública en el IDH de los departamentos del Perú durante el período 2004-2016, utilizando un modelo econométrico de datos de panel.

Los resultados obtenidos revelan que la inversión pública tiene un efecto negativo sobre las condiciones de desarrollo humano de la población. No obstante, la investigación también demuestra que el crecimiento económico presenta un efecto favorable en el desarrollo económico, el cual es positivo y estadísticamente significativo.

Blancas (2021), determina la relación existente entre dos variables económicas, como son la inversión pública y el índice de desarrollo humano, en los distritos de la provincia de Huancayo entre los años 2007 y 2019, para lo cual utilizó un modelo de regresión lineal.

Los resultados obtenidos revelan la existencia de una influencia positiva y estadísticamente significativa entre la inversión pública y el IDH en los distritos de la provincia de Huancayo. Adicionalmente el estudio demuestra que la inversión pública en los sectores de transporte, vivienda, producción y desarrollo e inclusión social, inciden positiva y significativamente en el IDH, mientras que para el caso de la inversión pública en salud tuvo una relación negativa y poco significativa.

Carbajal (2021), evalúa la relación entre la inversión pública con el IDH a nivel distrital del departamento de Huancavelica, considerando a la inversión pública como variable independiente y el IDH como la variable dependiente. Para lo cual hizo uso de un modelo de datos de panel.

Los resultados obtenidos en la investigación muestran la existencia de una relación positiva, pero de significación baja entre la inversión pública y el IDH, asimismo, se evidencia que la inversión pública en salud y educación contribuyen negativamente entre el IDH, siendo únicamente el impacto positivo por parte de la inversión pública en infraestructura.

Carrillo y Núñez (2020), estiman la relación de la gestión de inversiones de las municipalidades en el IDH, en el Valle del Mantaro entre los periodos 2007 y 2013, utilizando un modelo estadístico de regresión lineal entre las variables establecidas.

Los resultados obtenidos permitieron establecer que las inversiones no influyen en el índice de desarrollo humano de las municipalidades de la zona estudiada.

Espinoza (2019), investiga el efecto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano (IDH) de los departamentos del Perú según niveles de gobierno, durante el periodo 2007-2015. Para ello utilizó un modelo de data de panel de estimación de efectos fijos.

Los resultados muestran que a nivel general la inversión pública no influye en el IDH. Adicionalmente a ello revelan que la inversión pública de los gobiernos locales contribuye positiva y significativamente en el IDH, mientras que la inversión pública de los gobiernos regionales no tuvo un efecto en el desarrollo humano.

Yupanqui y Torres (2019), mediante un análisis correlacional, evalúa la asociación entre inversión pública y el IDH en la región de Ayacucho durante el período 2007 – 2018. Como principal resultado de la investigación se verifica que existe una asociación positiva entre ambas variables, siendo su coeficiente de correlación del 74.3% el cual a su vez es estadísticamente significativo.

2.1.3. Antecedentes en el departamento de Apurímac

Tecsi (2023), analiza la incidencia de la inversión pública y el sector minero en el crecimiento económico y la desigualdad económica del departamento de Apurímac durante el periodo 2007 al 2020, a través de un modelo de regresión lineal. De cuyos resultados logra evidenciar que tanto la inversión pública y el sector minero inciden de manera positiva y estadísticamente significativamente en el crecimiento económico y la reducción de la desigualdad económica del departamento de Apurímac.

Peña (2023), analiza el grado de contribución de la inversión pública sobre la pobreza monetaria en el departamento de Apurímac durante el periodo 2002 al 2019, para cuyo fin utilizo un modelo de regresión lineal, con información de series de tiempo anuales. Logrando evidenciar a través de los resultados, que la inversión pública en el departamento de Apurímac contribuye de manera positiva y estadísticamente significativa en la reducción de la pobreza monetaria.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Marco conceptual

a. Descentralización fiscal

Según Tello (2006), el concepto de descentralización del gobierno al igual que muchos en economía está sujeto a discusiones y limitaciones, así pues, la descentralización puede ser de aspecto económico o de asignación de recursos, de aspecto fiscal, de aspecto político y de aspecto administrativo.

i. Los aspectos económicos de la descentralización son aquellos relacionados a la eficiencia de la asignación de recursos y se basan en dos teorías. Una de ellas sostiene que cuando consumidores en diversas áreas geográficas tienen preferencias o gustos heterogéneos o distintos y en la ausencia de 'externalidades' generadas entre áreas geográficas por la provisión de ciertos bienes y servicios públicos (determinados entre otros factores por los de la localización de dichas áreas), entonces 'gobiernos locales o descentralizados' son más eficientes en la provisión de dichos bienes y servicios públicos que la provisión realizada por un solo gobierno (central) a todas las áreas geográficas.

   En consecuencia, descentralización del gobierno conduce a asignaciones Pareto eficientes y centralización del gobierno produce ineficiencias en la provisión de ciertos bienes y servicios públicos.

Y la segunda teoría indica que, bajo perfecta movilidad de los consumidores entre áreas geográficas, y un determinado conjunto de instrumentos que determinan los ingresos y gastos de los bienes y servicios públicos locales, los consumidores pueden determinar el nivel apropiado de gobierno local que provea dichos bienes de la manera más eficiente.

ii. La descentralización fiscal, es la resultante de las teorías de la descentralización económica, que indica que ciertos bienes y servicios públicos pueden ser provistos de manera más eficiente por gobiernos locales, y otro grupo de ellos por un gobierno central. Para lo cual se le asigna tres papeles al gobierno, como es la estabilización macroeconómica, redistribución de ingresos (reducción de la pobreza) y la asignación eficiente de los recursos.

iii. La descentralización política, se refiere al grado de representatividad de los entes de políticos de los intereses de los ciudadanos en las diferentes áreas locales de un país.

iv. La descentralización administrativa, está referido a la capacidad de los entes políticos de alcanzar asignaciones de recursos eficientes y equitativas a través de 'intervenciones' fiscales y regulaciones. Los problemas de la capacidad de la implementación de políticas del gobierno central son extendidos a los gobiernos locales ante la escasez de una 'burocracia' calificada.

Por otro lado, Gonzales (2003), expresa que la descentralización fiscal consiste en que el Estado centralista no es un correcto recaudador de impuestos, que es ineficiente en la asignación de recursos y que no asegura un efecto relevante en la equidad social; por lo que esta descentralización busca que los pobladores de las localidades tengan las facultades para financiar los gastos y brindar los recursos necesarios.

Asimismo, indica que la descentralización fiscal implica tres mecanismos: que son la transferencia de capacidades y recursos, la reforma tributaria y la reforma administrativa. Dichas acciones requieren del soporte de ciertos principios como:

a) Eficiencia. Tanto tributaria para la fijación de impuestos que no distorsionen los precios relativos, y eficiencia en el gasto para la contracción de los costos productivos sin aminorar la calidad.
b) Equidad. Supone superar las desigualdades al interior y en cada región, a través de una combinación entre la vía tributaria y la del gasto.
c) Participación. Conjetura que los medios participativos deben ser transparentes, oficiales y refutados en los escenarios oportunos.

Según el MEF (s.f.a.), las transferencias y asignaciones financieras a gobierno nacional, regional y local, comprende las transferencias de fondos y las Asignaciones Financieras, que de acuerdo a Ley son autorizadas por la DNTP.
Las Transferencias mediante el abono en cuentas bancarias que actualmente realiza la DNTP, son a favor de las Municipalidades por concepto del Fondo de Compensación Municipal – FONCOMUN.

b. Inversión pública

Se entiende por inversión pública a la aplicación de recursos en la adquisición de bienes y desarrollo de actividades que incrementen el patrimonio de las entidades con el fin de iniciar, ampliar, mejorar, modernizar, reponer o reconstruir la capacidad productora de bienes o prestadora de servicios (MEF, s.f.b.). En tal sentido, los proyectos de inversión pública son concebidos como medio de satisfacción o respuesta a las demandas o necesidades de la población.

Asimismo, estas iniciativas de inversión pública tienen el propósito de contribuir a reducir algún déficit como por ejemplo en educación (cobertura escolar, infraestructura, etc.), de salud (niveles y calidad de la atención, medicinas) de suministros de agua potable y electricidad, de oferta de

infraestructura de transporte vial (urbana, interurbana, caminos rurales productivos) entre otras tantas necesidades.
Sin embargo, el problema económico que se enfrenta siempre es el mismo: necesidades múltiples y recursos escasos, condiciones que se contraponen, y que obligan a tomar decisiones con criterios claros para el logro de los fines siendo necesario que la inversión pública sea administrada con eficacia y eficiencia.

Por eficacia se entiende la capacidad de lograr los objetivos propuestos, por lo que solo será posible saber si la inversión pública es eficaz cuando los objetivos que ésta persigue hayan sido definidos con claridad. Y por eficiencia será el realizar las acciones necesarias para el logro de los objetivos con el mínimo necesario de recursos.

Es así que, el Sistema Nacional de Inversión Pública, durante su periodo de vigencia, tuvo como finalidad optimizar el uso de los recursos destinados a la inversión mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionadas con las diversas fases de los proyectos. Dicho sistema se sustenta sobre la base de los principios de eficiencia, compatibilidad de políticas, planes y programas de desarrollo, delimitación de responsabilidades, oportunidad y racionalidad en la toma de decisiones, complementariedad de esfuerzos, sostenibilidad operativa, centralización normativa y descentralización operativa.

El crecimiento económico de un país depende principalmente de la inversión física y del capital humano, de los cambios tecnológicos y otros; pero no es la cantidad lo importante en esta función, sino más bien la calidad de esta inversión, es decir su rentabilidad económica.

El presupuesto puede definirse como un instrumento financiero en el que se refleja el conjunto de gastos que se pretenden realizar durante un periodo de tiempo determinado y el detalle de los ingresos que se prevén obtener para su financiación.

La programación del gasto debe sujetarse a la disponibilidad de recursos, restricciones establecidas en las disposiciones legales inherentes y disposiciones legales específicas que para cada gestión fiscal se emiten a través del ente rector del Sistema Nacional de Presupuesto, entendiéndose al sistema como un conjunto ordenado y coherente de principios, disposiciones normativas, procesos e instrumentos técnicos, que tiene por objeto la formulación, aprobación, ejecución, seguimiento y evaluación de los presupuestos públicos, según los programas y proyectos definidos en el marco del plan general de desarrollo económico y social del país.

Es importante mencionar que en junio del año 2000 se creó el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) con el fin de optimizar la eficiencia en el uso de recursos públicos destinados a la inversión. Sin embargo, pese a representar un avance destacado en América Latina, el SNIP enfrentó ciertas limitaciones.

Por este motivo, fue reemplazado el 24 de febrero de 2017 por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, conocido como INVIERTE.PE, cuyo objetivo es promover un desarrollo más dinámico mediante procedimientos más simples.

c. Índice de desarrollo humano

La teoría de desarrollo humano presenta sus inicios en la década de los noventa a causa de la crítica al enfoque economicista de manera que su visión se asienta en el tener dinero y mercancías, por este contexto el economista Amartya Sen estableció su pensamiento en la teoría del desarrollo humano en tres conceptos primordiales: libertades, capacidades y agencia (Sen, 2000).

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2019), El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un índice compuesto que se centra en tres dimensiones básicas del desarrollo humano; la capacidad de llevar una vida larga y saludable medida según la esperanza de vida al nacer, la capacidad de adquirir conocimientos, medida según los años promedio de escolaridad y los años esperados de escolaridad, y la capacidad de lograr un nivel de vida

digno medido según el ingreso nacional bruto (INB) per cápita.

Las inequidades en el desarrollo humano no son solamente sobre disparidades de ingreso o de riqueza. El índice de desarrollo humano explora las inequidades en el desarrollo humano yendo más allá del ingreso, los promedios y el presente. El enfoque propuesto propone políticas que remedien estas inequidades dentro de un marco que vincula la formación de capacidades con el contexto más amplio en el que los mercados y el gobierno funcionan.

Mediante el IDH se pretende que el desarrollo no sea medido sólo por el PBI, sin embargo, ambos indicadores difieren en su enfoque y finalidad, ya que el PBI está referido al crecimiento económico. Por otro lado, el informe de la PNUD, también presentó en el 2010 el IDH-D (índice de desarrollo humano ajustado por desigualdad), el cual incorpora la desigualdad presente en cada una de las 3 dimensiones en el cálculo del Índice De Desarrollo Humano, de esta manera, se logra incorporar el efecto de la desigualdad sobre el nivel de desarrollo humano.

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, s.f.c.), indica que el índice de desarrollo humano es una medida sinóptica del desarrollo humano. Mide los adelantos medios de un país en tres aspectos básicos del desarrollo humano:

- Una vida larga y saludable, medida por la esperanza de vida al nacer.
- Conocimientos, medidos por la tasa de alfabetización de adultos (con una ponderación de dos tercios) y la combinación de las tasas brutas de matriculación primaria, secundaria y terciaria (con una ponderación de un tercio).
- Un nivel de vida decoroso, medido por el PBI per cápita.

El valor del IDH indica cuánto avanzó un país, a fin de llegar a ciertas metas. El rango fluctúa entre 0 (cero) y 1 (uno). Cuanto más cercano esté un determinado lugar de un IDH igual a 1, tanto mayor será su desarrollo humano.

Para calcular el IDH de un país o región, será necesario calcular los índices por cada uno de los tres componentes por separado, luego, se genera un promedio

geométrico:

Tabla 1. Cálculo de índices de los componentes del IDH

Dimensión	Indicador	Mínimo	Máximo
Salud	Esperanza de vida (años)	25	83
Educación	Años esperados de educación	0	18
	Media de años de educación	0	15
Ingreso	Producto interior bruto per cápita (2011 PPA$)	100	75000

Fuente: PNUD (2018)
Elaboración: Propia

Cálculo de los componentes de IDH:

- Índice de esperanza de vida al nacer: Para el cálculo de este índice se utiliza valor actual de la esperanza de vida, el valor mínimo y máximo proporcionado por la PNUD.

$$\text{Esperanza de vida}_i = \frac{EV_1 - EV_{min}}{EV_{max} - EV_{min}}$$

Donde, $EV1$ es la esperanza de vida actual, $EV_{max} - EV_{min}$ representan el valor máximo y mínimo de la esperanza de vida.

- Índice de educación: Para el cálculo de este índice; primeramente, se calcula sus componentes por separado (los indicadores de años esperados de escolaridad y años promedio de escolaridad), luego se obtiene un promedio de estos indicadores para finalmente obtener un índice.

$$Logro\ educativo = \frac{N°\ de\ años\ de\ educ + N°\ de\ años\ esperados\ de\ educ}{2}$$

$$N°\ de\ años\ de\ educación = \frac{Valor\ medido + Valor_{min}}{Valor_{max} - Valor_{min}}$$

$$N°\ de\ años\ esperados\ de\ educación = \frac{Valor\ medido + Valor_{min}}{Valor_{max} - Valor_{min}}$$

- Índice de ingreso: Para el cálculo de este índice, se utilizan el valor actual de PBI per cápita, el valor mínimo y máximo proporcionado por la PNUD. Los valores bordean desde los $100.00 hasta $75,000.00 dólares. Se utiliza la

escala logarítmica para reducir el rango y respetar la distancia relativa entre países, por presencia de heterogeneidad en sus valores

$$Ingreso\ Ajustado = \frac{log(y_i) - log\ (y_{min})}{log(y_{\max}) - log\ (y_{\min})}$$

Donde y_i es el valor actual del ingreso medido por PBI de un país y_{max} y y_{min}, representan el valor máximo y mínimo del ingreso, respectivamente.

- Índice de Desarrollo Humano: Por último, una vez determinado el índice de cada componente se realiza el cálculo del índice final, para lo cual se genera una media geometría de la siguiente forma:

$$IDH = (IEsperanza\ de\ vida \cdot IEducación \cdot IIngreso)^{1/3}$$

El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador sintético, de estructura sencilla, pero con un fuerte concepto subyacente. Debido a su normalización, el valor del IDH oscila entre 0 y 1, donde 0 representa las condiciones más desfavorables y 1 indica el nivel más alto de desarrollo. Cuanto más cercano a 1 esté un lugar, mayor será su desarrollo humano.

Cada año, el IDH se calcula y se publica en los Informes sobre Desarrollo Humano del PNUD para aproximadamente 175 países. En este contexto, el PNUD clasifica a los países en diferentes niveles de desarrollo humano según los valores del IDH calculados para cada edición del informe. Así, se establece una clasificación en cuatro categorías de desarrollo humano (PNUD, 2011):

- ✓ Países con desarrollo humano muy alto: IDH superior a 0,793.
- ✓ Países con desarrollo humano alto: IDH entre 0,698 y 0,793.
- ✓ Países con desarrollo humano medio: IDH entre 0,522 y 0,698.
- ✓ Países con desarrollo humano bajo: IDH inferior a 0,52.

En suma, el IDH refleja el nivel de desarrollo de un país, por lo tanto, es importante que las dimensiones se incrementen de forma conjunta, ya que "un mal desempeño en cualquiera de los componentes se reflejará directamente en el valor del índice. De esta manera este método ayuda a capturar cuan equilibrado es el desempeño de un país en los tres ámbitos" (PNUD, 2011).

2.2.2. Fundamentos teóricos

2.2.2.1.La relación entre inversión pública y desarrollo

De acuerdo con Lewis (1955), la mayor parte de la inversión necesaria para el desarrollo económico debe destinarse a obras y servicios públicos, aunque la persona común puede hacer una contribución significativa a estas iniciativas al participar en proyectos de mejora comunitaria.

Asimismo, el PNUD (2013), destaca que la inversión pública debe estar orientada a elevar el desarrollo humano y a reducir la pobreza, esto significa, inversión pública en los sectores de desarrollo humano, esto es, educación, salud, agua y saneamiento y vivienda.

(a) Inversión pública, estado y desarrollo

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) estableció que la inversión pública debe centrarse en fortalecer la capacidad del Estado para proporcionar servicios públicos de manera eficiente y oportuna a los ciudadanos. La mejora de la calidad de la inversión busca que cada sol (S/) invertido genere el mayor bienestar social posible. Esto se consigue mediante proyectos de inversión pública sostenibles, que operen de forma continua y ofrezcan servicios constantes a la comunidad.

En este contexto, un proyecto de inversión pública (PIP) se entiende como una acción puntual que utiliza total o parcialmente fondos públicos, con el propósito de crear, expandir, optimizar, modernizar o rehabilitar la capacidad productiva de bienes o servicios. Los PIPs buscan resolver de manera integral un problema previamente identificado que afecta a la población, obstaculizando el aumento de sus niveles de bienestar (MEF, 2009).

Desde la perspectiva de la planificación del desarrollo, la inversión es fundamental para el crecimiento económico y se presenta como una

herramienta esencial para alcanzar los objetivos de desarrollo de un país, región o localidad. Esto se debe a que el incremento del producto en un período específico es consecuencia de las inversiones realizadas en períodos anteriores (Correa & Morocho, 2016).

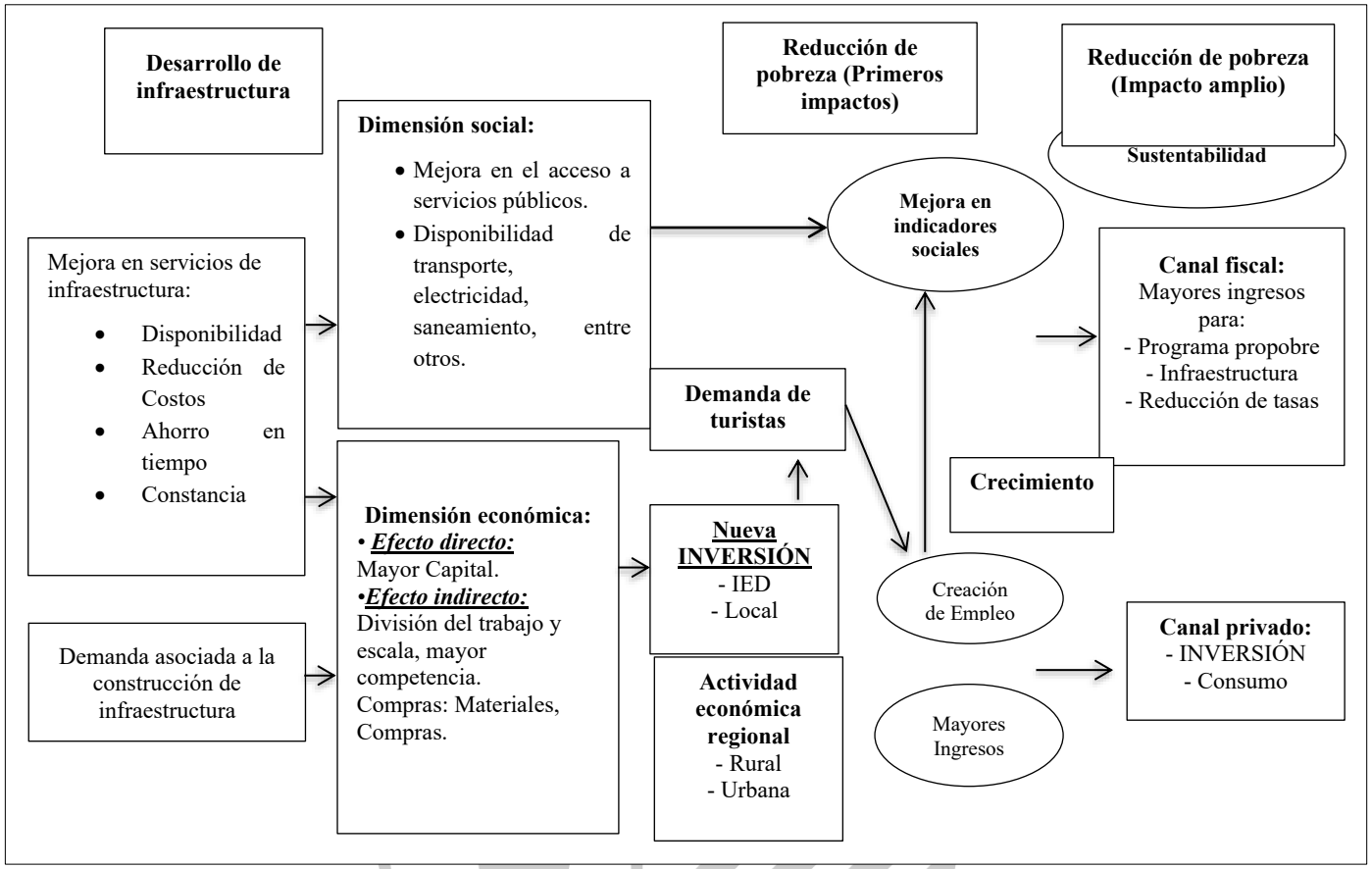
(b) Inversión pública, infraestructura y desarrollo

La inversión pública ha estado tradicionalmente enfocada en el desarrollo de infraestructura. Según el BID (2000), la infraestructura se clasifica según su función en las siguientes categorías: a) infraestructura económica (transporte, energía y telecomunicaciones); b) infraestructura social (presas y canales de riego, sistemas de agua potable y alcantarillado, educación y salud); c) infraestructura ambiental, recreativa y de esparcimiento; y d) infraestructura relacionada con la información y el conocimiento.

Barbero (2012), señala que la infraestructura es esencial no solo en la vida urbana, debido al impacto directo de los servicios que proporciona en la calidad de vida, el clima de negocios y la competitividad, sino también en la organización del espacio urbano. No solo satisface las demandas existentes, sino que también las crea y las distribuye geográficamente. Además, los servicios y componentes de la infraestructura están presentes en todos los factores que contribuyen al éxito de las ciudades.

Así, los principales canales de conexión entre la infraestructura y el desarrollo pueden resumirse en el siguiente esquema.

Esquema 1
Canales de transmisión entre infraestructura y desarrollo



Fuente: National Graduate Institute for Policy Studies (CPRGS, 2003).
Elaboración: Propia.

De acuerdo con lo señalado en el esquema, en primer lugar, a nivel económico, la infraestructura influye directamente en la acumulación de capital. Esto, a su vez, genera un efecto indirecto mediante el incremento de la demanda asociado a la construcción de infraestructura, debido a la necesidad de materiales y mano de obra para su desarrollo.

En segundo lugar, desde una perspectiva social, la infraestructura mejora el acceso y la disponibilidad de servicios básicos, como transporte, electricidad y saneamiento, lo que reduce los costos y el tiempo que los habitantes destinan a sus actividades, lo que a su vez mejora su bienestar. En tercer lugar, se analiza la generación de empleo y mayores ingresos.

La creación de nuevas inversiones, tanto extranjeras como locales, en áreas urbanas y rurales, genera una mayor demanda de turismo. Esto, junto con una infraestructura adecuada en servicios locales, regionales o nacionales, se traduce en más visitas internacionales, creando empleos e ingresos derivados de ellos.

Finalmente, se analiza la disminución de la pobreza, destacando que la generación de empleo y el aumento de los ingresos impulsan el crecimiento económico, mejoran los indicadores sociales y elevan los ingresos fiscales. Estos recursos facilitan la sostenibilidad de la infraestructura y contribuyen a la reducción de la pobreza. Además, este proceso demanda la intervención del sector privado para maximizar el impacto en la lucha contra la pobreza.

En resumen, el gasto público es el principal instrumento de política económica con el que un gobierno puede crear infraestructura. Su magnitud y la forma en que se aplica tienen consecuencias clave para el crecimiento económico y la mejora de las condiciones de bienestar de la población (Correa & Morocho, 2016).

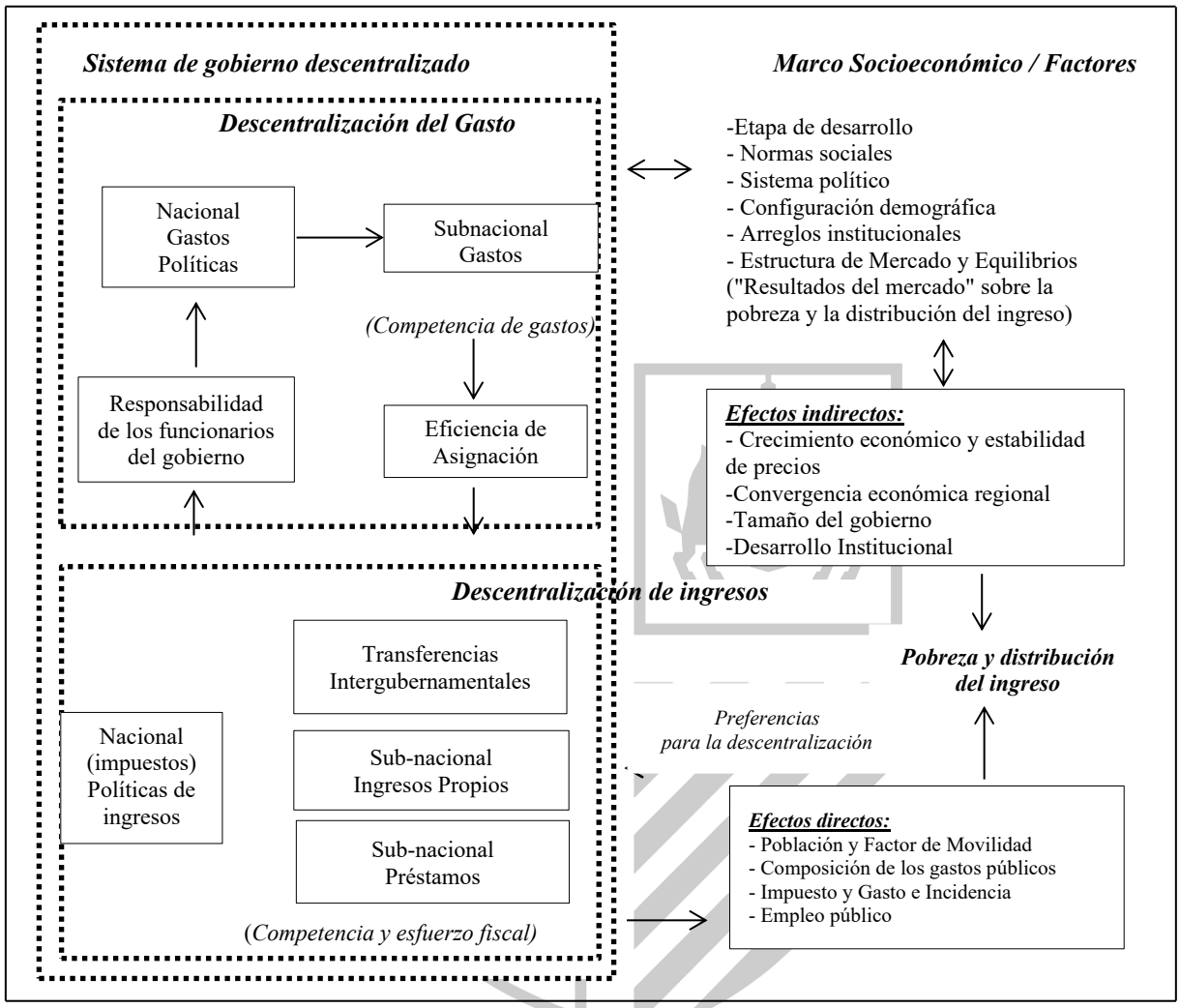
(c) Inversión pública, pobreza y desigualdad de ingresos

Sepúlveda y Martínez-Vásquez (2010), destacan varios mecanismos mediante los cuales la descentralización fiscal puede impactar en la pobreza y las desigualdades de ingresos.

Los autores diferencian entre efectos directos, asociados a los cambios en la ejecución de políticas públicas o en el comportamiento de actores económicos clave como resultado de las modificaciones introducidas por la descentralización, y efectos indirectos, que emergen una vez que el proceso de descentralización interactúa con el contexto socioeconómico, como se detalla en el esquema siguiente.

Esquema 2

Efectos directos e indirectos de la descentralización fiscal sobre la pobreza y la distribución del ingreso



Fuente: Sepúlveda y Martínez-Vázquez (2010).

Elaboración: Propia.

Respecto a los efectos directos, los autores señalan que la descentralización fiscal puede modificar la pobreza y la desigualdad del ingreso a través de su impacto en la composición del gasto público. Los recursos públicos pueden ser transferidos directamente a los sectores más pobres mediante programas redistributivos, lo que incrementa sus ingresos disponibles.

Además, existen diversos programas de gasto público que, aunque no utilicen transferencias de efectivo de manera directa, pueden generar beneficios significativos y, por lo tanto, contribuir al alivio de la pobreza.

En cuanto a los ingresos, la descentralización fiscal también puede influir en la progresividad del sistema impositivo, lo que, a su vez, podría modificar la distribución del ingreso disponible. En este sentido, un aumento en la dependencia de la recaudación tributaria a nivel subnacional podría reducir la progresividad general del sistema impositivo a nivel nacional, lo que impactaría negativamente en la pobreza y en la distribución del ingreso.

Entre los efectos indirectos se encuentran factores como el crecimiento económico, la estabilidad macroeconómica, la convergencia regional, el tamaño del sector público y el nivel de desarrollo institucional. Es importante considerar que, en la medida en que la descentralización fiscal incida en estos aspectos, también es probable que influya, de manera indirecta, en la pobreza y en la distribución de los ingresos.

En este contexto, el tamaño del sector público emerge como un elemento macroeconómico relevante que puede impactar la pobreza y las desigualdades. Un sector público de mayor tamaño tendría una capacidad más amplia para implementar programas de bienestar social, lo que podría generar un efecto más significativo en la reducción de la pobreza y las disparidades económicas.

CAPITULO III: HECHOS ESTILIZADOS

En el presente capítulo se presentan los principales hechos estilizados de las variables bajo estudio durante el período 2010-2019. De modo particular, en primer lugar, se muestra de manera descriptiva su evolución registrada durante el periodo señalado. En segundo lugar, se presentan las principales estadísticas descriptivas. Posteriormente, se muestra el análisis de las correlaciones simples y, finalmente, se abordan las principales relaciones de causalidad mediante la prueba de Granger. Así pues, a continuación, se desarrolla el contenido de cada uno de los aspectos señalados.

3.1.Evolución de las variables bajo estudio en el departamento de Apurímac

La tabla 2 presenta la evolución del índice de desarrollo humano (IDH), sus componentes y de las variables relacionadas con la inversión pública en el departamento de Apurímac durante el período 2010–2019. En términos generales, se observa una trayectoria creciente del IDH, el cual pasa de 0.34 en el año 2010 a 0.41 en 2019, lo cual significó una variación porcentual de 20.59%, equivalente a un crecimiento promedio anual de 2.10%. Esta dinámica observada a su vez refleja una mejora progresiva en las condiciones de vida de la población del departamento de Apurímac.

Tabla 2. Evolución de las variables de estudio en el departamento de Apurímac, 2010-2019[1]

Variable/Año	2010	2011	2012	2015	2017	2018	2019
IDH	0.34	0.32	0.35	0.38	0.42	0.43	0.41
EV	72.18	73.20	72.82	73.67	72.63	73.14	69.78
AEP	6.02	5.56	6.15	6.36	6.61	6.72	6.71
TS	61.04	53.80	60.57	64.62	65.55	67.77	65.47
IFP	313.30	297.34	330.76	412.04	511.90	554.06	516.79
GK	264.69	290.02	468.67	629.68	1,362.32	1,484.35	1,006.76
GKE	97.77	106.45	116.83	143.79	259.01	470.20	291.02
GKS	104.25	108.66	240.36	348.68	834.58	613.33	410.77
RPIPM	97.65	97.65	95.98	86.26	88.00	89.89	91.00

Fuente: Transparencia Económica- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019).
Elaboración: Propia.

Ahora bien, respecto a los componentes del IDH, en primer lugar, con relación a la esperanza de vida (EV), se observa un comportamiento relativamente estable durante la mayor parte del periodo analizado. Este indicador pasa de 72.18 años en 2010 a 73.14 años en 2018, manteniéndose alrededor de los 73 años durante varios años del periodo de estudio. No obstante, en 2019 se registra una disminución hasta 69.78 años. A pesar de esta reducción en el último año, la estabilidad general del indicador sugiere que las condiciones de salud y bienestar en la región han mostrado cierta consolidación a lo largo de la década.

En el ámbito educativo, los años de educación promedio (AEP) presentan una tendencia gradual al incremento. Este indicador pasa de 6.02 años en 2010 a 6.71 años en 2019, evidenciando avances en el nivel educativo promedio de la población. De manera complementaria, la tasa de matrícula en educación secundaria (TS) muestra una evolución con ciertas fluctuaciones, aunque con una tendencia general al crecimiento. Mientras que en 2010 la tasa alcanza el 61.04%, en 2011 se observa una disminución hasta 53.80%; posteriormente el indicador se recupera y alcanza su valor más alto en 2018 con 67.77%, cerrando el periodo en 65.47% en 2019. Estos resultados sugieren avances en la cobertura educativa, aunque con variaciones en determinados años.

[1] Los valores del IDH reportados en esta investigación provienen de la serie departamental elaborada por el PNUD Perú. Dicha serie utiliza una metodología específica para la medición del desarrollo humano en unidades territoriales subnacionales, por lo que sus valores no son directamente comparables con los del IDH internacional publicado por el PNUD para países. En consecuencia, el análisis se centra en la comparación temporal y espacial entre departamentos utilizando una misma base metodológica.

Por su parte, el ingreso familiar per cápita (IFP) evidencia un incremento de S/ 313.30 en 2010 a S/ 516.79 en 2019, registrando su valor máximo en 2018 con S/ 554.06. El incremento observado refleja una mejora en las condiciones económicas de los hogares en el departamento de Apurímac, lo cual contribuye positivamente al incremento del IDH.

En cuanto a las variables relacionadas con la inversión pública, la inversión pública total per cápita (GK) muestra un crecimiento considerable, especialmente a partir del año 2015. Mientras que en 2010 este indicador registra S/ 264.69 por habitante, en 2015 asciende a S/ 629.68 por habitante y alcanza niveles significativamente mayores en 2017 y 2018 con S/ 1,362.32 y S/ 1,484.35 por habitante, respectivamente, para luego disminuir a S/ 1,006.76 por habitante en 2019. Este comportamiento refleja un importante incremento en los recursos destinados a inversión pública en el departamento durante la segunda mitad de la década.

De manera similar, la inversión económica per cápita (GKE), orientada principalmente a sectores como transporte y agricultura, presenta una tendencia creciente a lo largo del periodo. El indicador pasa de S/ 97.77 en 2010 a S/ 291.02 por habitante en 2019, alcanzando su punto máximo en 2018 con S/ 470.20 por habitante. Este incremento sugiere un fortalecimiento de las inversiones orientadas a mejorar la infraestructura productiva del departamento de Apurímac.

Por otro lado, la inversión social per cápita (GKS), destinada en particular a los sectores de salud, educación y saneamiento, también evidencia un crecimiento favorable. El indicador pasa de S/ 104.25 en 2010 a S/ 410.77 por habitante en 2019, alcanzando su valor más alto en 2017 con S/ 834.58 por habitante. Este aumento a su vez reflejaría esfuerzos de orientación de recursos financieros públicos hacia proyectos de inversión pública destinados a mejorar el avance de los principales indicadores de resultado en materia social (años de educación, tasa de matrícula secundaria, acceso a agua potable y saneamiento, entre otros).

Finalmente, el porcentaje de proyectos de inversión pública menores (RPIPM) a S/ 1.2 millones muestra una tendencia decreciente durante el periodo analizado. Mientras que en 2010 y 2011 este indicador alcanza el 97.65%, en 2015 desciende a 86.26% y

posteriormente se mantiene entre 88% y 91% hasta 2019. Esta reducción podría indicar una menor proporción de proyectos de pequeña escala y una mayor presencia de proyectos de inversión de mayor magnitud en la estructura de inversión pública regional.

En conjunto, la evolución de las variables analizadas sugiere que durante el periodo 2010-2019 el departamento de Apurímac experimentó mejoras en indicadores asociados al desarrollo humano y sus componentes, acompañadas de un incremento importante en la inversión pública, tanto en el ámbito económico como social. No obstante, las fluctuaciones observadas evidencian la complejidad de la relación entre inversión pública y resultados en desarrollo humano, lo que resalta la importancia de analizar de manera más profunda la relación entre ambas variables mediante un modelo de datos de panel a efectos de determinar la magnitud y significancia estadística que involucra a dicha relación.

3.2.Principales estadísticas descriptivas

En la tabla 3 se presentan las principales estadísticas descriptivas de las variables asociadas al IDH (y sus componentes) y a la inversión pública en los distritos del departamento de Apurímac durante el periodo 2010-2019. Estos estadísticos descriptivos permiten caracterizar la distribución de datos de cada una de sus variables, en términos de medidas tendencia central y de dispersión. Así pues, de acuerdo con los resultados mostrados en la tabla, el IDH presenta un valor mínimo de 0.10 y un valor máximo de 0.60, lo que evidencia una amplitud (rango) de 0.5 a nivel de todos los distritos bajo estudio.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables, 2010-2019

Estadístico/Variable	IDH	IFP (S/)	TS (%)	AEP	EV	GK (S/)	GKE (S/)	GKS (S/)	RPIPM (%)
Promedio	0.29	298.39	47.95	5.41	70.05	1,150.87	294.66	588.91	94.00
Mediana	0.27	250.59	49.78	4.93	71.13	541.35	122.71	132.17	100.00
Máximo	0.60	969.92	87.97	10.59	89.55	10,500.50	6,149.62	7,362.18	100.00
Mínimo	0.10	55.41	0.44	3.12	36.95	19.69	0.00	0.00	46.43
Rango	0.50	914.51	87.53	7.47	52.60	10,480.81	6,149.62	7,362.18	53.57
Desviación estándar	0.08	159.44	18.42	1.50	8.61	1,469.85	571.86	1,131.58	8.28
Coeficiente de variación	0.29	0.53	0.38	0.28	0.12	1.28	1.94	1.92	0.09
Asimetría	1.06	1.43	-0.17	1.12	-0.73	2.61	5.73	3.29	-1.84
Curtosis	4.46	5.24	2.30	3.97	4.04	11.17	48.44	15.51	7.52

Fuente: Transparencia Económica- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2019).
Elaboración: Propia.

Por su parte, la desviación estándar tiene un valor de 0.08, lo cual implica que durante el periodo 2010-2019, para algunos distritos del departamento de Apurímac se evidencia niveles de IDH por encima del promedio distrital en dicho valor, mientras que en otros casos dichos niveles son inferiores al promedio distrital en el valor referido. Con relación al coeficiente de variación su valor es de 0.29, lo cual revela que el IDH distrital presenta una distribución de datos homogénea, debido a que dicho estadístico se encuentra por debajo del 0.3 (30%). Por último, la asimetría positiva (1.06), revela que la distribución de datos del IDH se caracteriza por su concentración en valores bajos.

Respecto al ingreso familiar per cápita (IFP), dicha variable presenta un valor promedio de S/ 298.39, asimismo su valor mínimo y máximo fueron de S/ 55.41 y S/ 969.92 respectivamente, lo cual equivale a una diferencia (rango) de S/914.51. Su coeficiente de variación registra un valor de 0.53, superior al 30%, lo cual confirma una alta dispersión de los datos asociados a esta variable. Asimismo, la asimetría positiva (1.43) revela además que dicha distribución por lo general presenta valores bajos.

En el ámbito educativo, la tasa de población con educación secundaria completa (TS) presenta un valor promedio de 47.95 %, con un mínimo de 0.44 % y un máximo de 87.97%, lo cual refleja una diferencia (rango) de 87.53%. La desviación estándar es de 18.42%, lo que implica que existen distritos cuyos valores de TS se ubican por encima del promedio distrital en 18.42%, como aquellos que presentan niveles de TS menores al promedio distrital en dicho valor.

Asimismo, el coeficiente de variación de 0.38 refleja que la distribución de los datos de la variable TS presenta un comportamiento heterogéneo. Por su parte, los años de educación promedio (AEP) registran un valor promedio de 5.41 años, con un mínimo de 3.12 y un máximo de 10.59 años, lo cual equivale un rango o una diferencia de 7.47 años. Ello revela que para el caso de los distritos de del departamento de Apurímac, su población tiene como nivel mínimo de educación, la primaria incompleta y como máximo nivel educativo, el de secundaria completa. Por último, la asimetría positiva (1.12) indica que en la distribución de datos de los años de educación por lo general predominan valores bajos.

Respecto al componente salud, representado a través de la esperanza de vida (EV), registró un valor promedio de 70.05 años, siendo su valor mínimo y máximo observados de 36.95 y 89.55 años, respectivamente. Por su parte, la desviación estándar es de 8.61 años, lo cual revela que existen distritos cuyo nivel de EV es superior en dicho valor respecto al promedio distrital, mientras que otros distritos se caracterizan por presentar niveles de EV menores en dicho valor respecto al promedio distrital.

Asimismo, el coeficiente de variación de 0.12 evidencia que la distribución de datos de la EV muestra un comportamiento homogéneo (estable). Mientras tanto, la asimetría negativa (–0.73) revela que la distribución de datos de esta variable se caracteriza por la concentración principalmente de valores altos. En cuanto a las variables asociadas a la inversión pública, para el caso de inversión pública per cápita (GK) se observa un promedio de S/ 1,150.87. Asimismo, sus valores de mínimo y máximo son de S/ 19.69 y S/ 10,500.50 respectivamente.

El coeficiente de variación de 1.28 confirma una alta dispersión en los datos de esta variable. De manera similar, la inversión pública económica per cápita (GKE) y la inversión pública social per cápita (GKS) muestran coeficientes de variación superiores al 30%, lo cual refleja una marcada heterogeneidad en la distribución de datos asociada a dichas variables. Por otra parte, el porcentaje de PIP menores (RPIPM) presenta un promedio de 94 %, lo cual refleja que la gran mayoría de proyectos de inversión pública en los distritos del departamento de Apurímac se caracterizan por presentar un alto porcentaje de este tipo de proyectos dentro de su cartera total de proyectos.

Asimismo, los valores mínimo y máximo son de 46.43 % y 100 %, respectivamente. De otra parte, su desviación estándar presenta un valor de 8.28%, lo cual revela que existen distritos que presentan un porcentaje de PIP menores por debajo del promedio distrital en 8.28%, mientras que otro grupo de distritos presenta un porcentaje de proyectos superior al promedio distrital en el valor señalado. Asimismo, el coeficiente de variación, cuyo valor es de 0.09 evidencia encontrarse por debajo del 30%, lo que indica que la distribución de datos de los PIP menores a nivel distrital presenta un comportamiento relativamente homogéneo.

A manera de síntesis, los estadísticos analizados sugieren que las variables como el IDH, AEP, EV, y PIPM presentan una distribución de datos homogénea, mientras que las demás variables se caracterizan por una distribución de datos con un comportamiento más heterogéneo. Asimismo, se debe destacar que la TS, la EV y los PIP menores tienen una asimetría negativa, lo cual refleja que la distribución de datos de estas variables se caracteriza por la concentración de valores altos, mientras que para las demás variables en su distribución de datos se evidencia la concentración en valores bajos.

3.3.Correlaciones simples

En la tabla 4 se presentan las correlaciones simples de las variables cuantitativas bajo estudio en los distritos del departamento de Apurímac. En particular, los resultados de estas correlaciones permiten identificar la existencia de una relación positiva y estadísticamente significativa entre el IDH y la inversión pública per cápita (GK), siendo el valor de la correlación entre dichas variables del 16.18%.

Tabla 4. Correlaciones simples, 2010-2019

Correlación/Probabilidad	Ln(IDH)	Ln(IFP)	TS	AEP	EV
Ln(GK)	0.1618	0.1759	0.3271	-0.0049	-0.1879
	(0.0001)	(0.0000)	(0.0000)	(0.9075)	(0.0000)
Ln(GKE)	0.1702	0.1736	0.2576	0.1032	-0.1651
	(0.0001)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0146)	(0.0001)
Ln(GKS)	0.0291	0.0291	0.0701	-0.1436	0.0764
	(0.4925)	(0.4917)	(0.0973)	(0.0007)	(0.0708)
RPIPM	-0.3126	-0.2704	-0.2540	-0.0906	-0.1385
	(0.0000)	(0.0000)	(0.0000)	(0.0321)	(0.0010)

Nota: Entre paréntesis las probabilidades estadísticas: *p<0.1 **p<0.05 ***p<0.01.
Fuente: Transparencia Económica – Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), RENAMU y PNUD (2019).
Elaboración: Propia.

De igual manera, se aprecia una asociación positiva y estadísticamente significativa entre el IDH y la inversión pública económica per cápita (GKE), cuyo valor es del 17.02%. No obstante, para el caso de la inversión pública social per cápita (GKS), si bien se evidencia una correlación positiva del 2.91% con el IDH, la misma no resulta estadísticamente significativa.

Con relación a los componentes del IDH, para el caso del ingreso familiar per cápita se corrobora que la inversión pública per cápita y la inversión pública económica per cápita presentan una asociación positiva y estadísticamente significativa con dicho componente. Mientras que la inversión pública social per cápita no evidencia una asociación estadísticamente significativa con el componente señalado.

Para el caso de los AEP, se corrobora que la inversión pública per cápita presenta una asociación negativa pero no estadísticamente significativa con dicho componente, mientras que con la inversión pública social per cápita muestra una asociación negativa y estadísticamente significativa. No obstante, se muestra una relación positiva y estadísticamente significativa únicamente con la inversión pública económica per cápita. Con relación a la TS, se corrobora que tanto la inversión pública total per cápita como la inversión pública económica y social en términos per cápita evidencian correlaciones positivas y estadísticamente significativas con dicho componente.

Respecto a la EV se evidencia correlaciones negativas y estadísticamente significativas tanto con la inversión pública total per cápita e inversión pública económica per cápita. Mientras tanto con la inversión pública social per cápita, la asociación es positiva y estadísticamente significativa. Por último, respecto a los PIP menores (RPIPM) corresponde precisar que sus correlaciones son negativas y estadísticamente significativas tanto con el IDH y sus componentes. De modo particular, la correlación con el IDH del 31.26%, mientras en materia de los componentes de IDH las principales correlaciones negativas se evidencian en mayor magnitud, principalmente con el IFP y la TS, cuyas correlaciones son de 27.04% y 25.40%, respectivamente.

A modo de resumen, las correlaciones simples muestran que la inversión pública total per cápita presenta una asociación positiva y estadísticamente significativa con el IDH y sus componentes IFP y TS. En contraste, con la EV y la AEP dichas correlaciones son negativas, siendo para el primer caso estadísticamente significativa mientras que en el segundo no se muestra significancia alguna. Asimismo, la inversión pública económica per cápita presenta una asociación positiva y estadísticamente significativa con el IDH y todos sus componentes excepto la EV, cuya asociación es negativa y estadísticamente significativa.

Adicionalmente, para el caso de la inversión pública social per cápita se evidencia que tanto con el IDH y los componentes IFP, AEP y EV, su correlación es positiva pero no estadísticamente significativa. No obstante, con los AEP se evidencia una relación negativa y estadísticamente significativa. Finalmente, para el caso de los PIP menores por distrito, tanto el IDH y todos sus componentes evidencian una relación negativa y estadísticamente significativa con dicha variable.

3.4.Causalidad de Granger

En esta sección se presenta el análisis de causalidad de Granger para las variables bajo estudio de los distritos del departamento de Apurímac. Dicho análisis tiene como objetivo determinar si una variable precede temporalmente a otra en términos estadísticos. Dicho procedimiento no implica una causalidad en sentido teórico, sino que permite identificar relaciones de precedencia basadas en la información contenida en los valores pasados de las variables.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación de esta prueba. Así pues, en la tabla 5 se presentan los hallazgos de la relación de causalidad a lo Granger entre la inversión pública total per cápita e IDH y sus componentes. Al respeto, se aprecia que la inversión pública total per cápita (GK) presenta una relación de causalidad bidireccional tanto con el IDH y sus componentes, IFP y EV.

Tabla 5. Causalidad de Granger entre la inversión pública total per cápita e IDH y sus componentes, 2010-2019[2]

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
Ln(GK) does not Granger Cause Ln(IDH)	400	15.6678	0.0000
Ln(IDH) does not Granger Cause Ln(GK)		29.6867	0.0000
Ln(GK) does not Granger Cause Ln(IFP)	400	37.8738	0.0000
Ln(IFP) does not Granger Cause Ln(GK)		31.0038	0.0000
Ln(GK) does not Granger Cause TS	400	0.60779	0.5451
TS does not Granger Cause Ln(GK)		24.7197	0.0000
Ln(GK) does not Granger Cause AEP	400	1.25803	0.2853
AEP does not Granger Cause Ln(GK)		4.06204	0.0179
Ln(GK) does not Granger Cause EV	400	10.1427	0.0000
EV does not Granger Cause Ln(GK)		3.39652	0.0345

Nota: Las probabilidades estadísticas: *p<0.1 **p<0.05 ***p<0.01.

Fuente: Transparencia Económica – Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), RENAMU y PNUD (2019).

Elaboración: Propia.

Asimismo, se corrobora la existencia de una relación de causalidad unidireccional que va de TS hacia GK, como de AEP hacia GK. En síntesis, los resultados de causalidad de Granger revelan que en términos estadísticos existe evidencia de que la GK precede tanto al IDH como a sus componentes IFP y EV. No obstante, el componente educación, evidencia una relación de precedencia unidireccional que va tanto de TS y AEP hacia GK.

En la tabla 6, se muestran las relaciones de causalidad a lo Granger existentes entre la inversión pública económica per cápita (GKE) e IDH y sus componentes. Al respecto, los resultados obtenidos demuestran que la GKE presenta una relación de causalidad bidireccional tanto con el IDH como sus componentes IFP, TS y EV, siendo la excepción el componente AEP, variable con la cual no se evidencia relación de causalidad ninguna.

[2] Para efectos de las pruebas de los resultados de causalidad de Granger que se presentan en esta sección corresponde precisar que fueron realizados con 2 rezagos, numero resultante por defecto en el Software EViews 10.0

Tabla 6. Causalidad a lo Granger entre la inversión pública económica per cápita e IDH y sus componentes, 2010-2019

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
Ln(GKE) does not Granger Cause Ln(IDH)	400	3.83214	0.0225
Ln(IDH) does not Granger Cause Ln(GKE)		12.0362	0.0000
Ln(GKE) does not Granger Cause Ln(IFP)	400	10.2791	0.0000
Ln(IFP) does not Granger Cause Ln(GKE)		15.3321	0.0000
Ln(GKE) does not Granger Cause TS	400	2.68792	0.0693
TS does not Granger Cause Ln(GKE)		12.9601	0.0000
Ln(GKE) does not Granger Cause AEP	400	0.52306	0.5931
AEP does not Granger Cause Ln(GKE)		0.16329	0.8494
Ln(GKE) does not Granger Cause EV	400	4.69314	0.0097
EV does not Granger Cause Ln(GKE)		2.58903	0.0764

Nota: Las probabilidades estadísticas: *p<0.1 **p<0.05 ***p<0.01.

Fuente: Transparencia Económica – Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), RENAMU y PNUD (2019).

Elaboración: Propia.

Con relación a la tabla 7 se muestran las relaciones de causalidad a lo Granger que presenta la inversión pública social per cápita (GKS) con el IDH y sus componentes. De acuerdo con los resultados reportados en esta tabla se corrobora que la GKS presenta una relación de causalidad bidireccional tanto con el IDH y su componente IFP. Por su parte, para el caso de los componentes educación, representado a través de la TS y AEP, se evidencia una relación de causalidad unidireccional que va de TS y AEP hacia GKS. Por último, para el caso de la EV, se evidencia una relación de causalidad unidireccional que va de GKS hacia EV.

Tabla 7. Causalidad a lo Granger entre la inversión pública social per cápita e IDH y sus componentes, 2010-2019

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
Ln(GKS) does not Granger Cause Ln(IDH)	400	7.63215	0.0006
Ln(IDH)does not Granger Cause Ln(GKS)		13.2994	0.0000
Ln(GKS)does not Granger Cause Ln(IFP)	400	37.8738	0.0000
Ln(IFP)does not Granger Cause Ln(GKS)		31.0038	0.0000
Ln(GKS)does not Granger Cause TS	400	1.18037	0.3082
TS does not Granger Cause Ln(GKS)		12.8796	0.0000
Ln(GKS)does not Granger Cause AEP	400	0.51181	0.5998

AEP does not Granger Cause Ln(GKS)		6.36767	0.0019
Ln(GKS)does not Granger Cause EV	400	9.31140	0.0001
EV does not Granger Cause Ln(GKS)		1.83860	0.1604

Nota: Las probabilidades estadísticas: *p<0.1 **p<0.05 ***p<0.01.

Fuente: Transparencia Económica – Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), RENAMU y PNUD (2019).

Elaboración: Propia.

Finalmente, en la tabla 8 se presentan los resultados asociados a las relaciones de causalidad a lo Granger existentes entre el porcentaje de proyectos de inversión pública menores (RPIPM) e IDH y sus componentes. De modo particular, los resultados reportados en la tabla señalada demuestran que el RPIM presenta una relación de causalidad bidireccional con el IDH y sus componentes IFP y AEP. Por su parte, para el caso de la TS se evidencia una relación de causalidad unidireccional que va desde los RPIPM hacia dicho indicador de educación. Por último, para el caso de EV se corrobora que la relación de causalidad existente es unidireccional que va de EV hacia RPIPM.

Tabla 8. Causalidad a lo Granger entre el número de proyectos de inversión pública menores (RPIPM) e IDH y sus componentes, 2010-2019

Null Hypothesis:	**Obs**	**F-Statistic**	**Prob.**
RPIPM does not Granger Cause Ln(IDH)	400	4.32383	0.0139
Ln(IDH) does not Granger Cause RPIPM		8.79873	0.0002
RPIPM does not Granger Cause Ln(IFP)	400	11.6701	0.0000
Ln(IFP) does not Granger Cause RPIPM		10.1507	0.0000
RPIPM does not Granger Cause TS	400	3.15043	0.0439
TS does not Granger Cause RPIPM		1.35114	0.2601
RPIPM does not Granger Cause AEP	400	2.79790	0.0621
AEP does not Granger Cause RPIPM		5.40555	0.0048
RPIPM does not Granger Cause EV	400	1.91484	0.1487
EV does not Granger Cause RPIPM		3.41686	0.0338

Nota: Las probabilidades estadísticas: *p<0.1 **p<0.05 ***p<0.01.

Fuente: Transparencia Económica – Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), RENAMU y PNUD (2019).

Elaboración: Propia.

A manera de síntesis, el análisis de la causalidad de Granger, en primer lugar, para el caso de GK, demuestra la precedencia de dicha variable tanto en el IDH como en sus

componentes IFP y EV, excepto para la TS y AEP. Por su parte en lo correspondiente a la GKE, dicha precedencia se evidencia para el IDH y sus componentes IFP, TS y EV, siendo la excepción únicamente el AEP. Asimismo, para el caso de la GKS, se confirma su precedencia tanto en el IDH como los componentes IFP y EV mas no en el componente de educación representado a través de TS y AEP. Finalmente, en el caso de RPIPM se confirma su precedencia en el IDH y en todos sus componentes, excepto la EV.

CAPITULO IV: MARCO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un diseño de investigación no experimental. De acuerdo con Hernández et al. (2014), un diseño no experimental se efectúa sin la manipulación deliberada de variables, en los que se observan y describen objetivamente los fenómenos, en su ambiente natural, para después analizarlos.

Es importante señalar que, en un diseño no experimental, no se manipulan las variables, sino que el análisis se enfoca en lo que ya ha ocurrido. En este caso, tanto el IDH como la inversión pública y las variables de control presentan un comportamiento y evolución ocurridos en el tiempo, y cuya información se recopila de fuentes secundarias, no existiendo manipulación alguna para efectos de la presente investigación.

"La indagación no experimental es la que se ejecuta sin alterar premeditadamente las variables y en la que únicamente se vislumbran los hechos en su contexto original para examinarlos" (Hernández & Mendoza, 2018, p. 180). "Los diseños investigativos longitudinales recogen la información en diferentes momentos o periodos para hacer derivaciones sobre la evolución de los fenómenos examinados, sus principios y sus derivaciones" (Hernández & Mendoza, 2018, p. 154).

4.2. Sujeto de investigación

En la presente tesis se tiene como sujetos de investigación los 84 distritos del departamento de Apurímac, durante el período 2010-2019. No obstante, se debe precisar que, para los distritos de José María Arguedas, Rocchacc, El Porvenir y Los Chankas, la información de las variables bajo estudio, no se encuentra completa de manera uniforme para el período señalado. Por tal motivo, se prescindió de estos distritos. Así pues, para efectos de la investigación, el estudio comprenderá únicamente a 80 distritos del departamento de Apurímac, los cuales que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Distritos del departamento de Apurímac objeto de estudio

PROVINCIAS	N°	Andahuaylas	Aymaraes	Grau	Chincheros	Abancay	Antabamba	Cotabambas
DISTRITOS	1	Andahuaylas	Chalhuanca	Chuquibambilla	Chincheros	Abancay	Antabamba	Tambobamba
	2	Andarapa	Capaya	Curpahuasi	Anco-Huallo	Chacoche	El Oro	Cotabambas
	3	Chiara	Caraybamba	Gamarra	Cocharcas	Circa	Huaquirca	Coyllurqui
	4	Huancarama	Chapimarca	Huayllati	Huaccana	Curahuasi	Juan Espinoza Medrano	Haquira
	5	Huancaray	Colcabamba	Mamara	Ocobamba	Huanipaca	Oropesa	Mara
	6	Huayana	Cotaruse	Micaela Bastidas	Ongoy	Lambrama	Pachaconas	Challhuahuacho
	7	Kishuara	Huayllo	Pataypampa	Uranmarca	Pichirhua	Sabaino	
	8	Pacobamba	Justo Apu Sahuaraura	Progreso	Ranracancha	San Pedro De Cachora		
	9	Pacucha	Lucre	San Antonio		Tamburco		
	10	Pampachiri	Pocohuanca	Santa Rosa				
	11	Pomacocha	San Juan De Chacña	Turpay				
	12	San Antonio De Cachi	Sañayca	Vilcabamba				
	13	San Jeronimo	Soraya	Virundo				
	14	San Miguel De Chaccrampa	Tapairihua	Curasco				
	15	Santa Maria De Chicmo	Tintay					
	16	Talavera	Toraya					
	17	Tumay Huaraca	Yanaca					
	18	Turpo						
	19	Kaquiabamba						
TOTAL		19	17	14	8	9	7	6

Fuente: PNUD (2019).
Elaboración: Propia.

4.3. Modelo teórico y econométrico

4.3.1. Especificación teórica y econométrica del modelo

La presente investigación tiene como objetivo general, determinar la influencia de la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019. Para efectos de lograr dicho objetivo se ha planteado una hipótesis general de investigación y cuatro hipótesis específicas, respectivamente.

Dichas hipótesis se contrastan mediante la estimación de modelos de datos de panel, cuyas especificaciones teóricas y econométricas se presentan a continuación. Así pues, en primer lugar, se postula como hipótesis general de investigación que durante el período 2010-2019, la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac. Para efectos de contrastar esta hipótesis se plantea el siguiente modelo teórico y econométrico:

$$y_{it} = \underset{(-)}{f}(Gk_{it}, Z_{it}) \qquad (1)$$

$$y_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \, x \, Ln(Gk_{it}) + \hat{\beta}_2 \, x \, Z_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \qquad (2)$$

Donde la variable Y es la variable dependiente representada a través del índice de desarrollo humano y sus componentes (salud, educación e ingreso), Gk_{it} es la variable explicativa de interés, en este caso la inversión pública per cápita. Por su parte, Z_{it} comprende a dos variables de control: Porcentaje de PIP menores y Sistema invierte.pe. Dicha hipótesis presentará evidencia a favor si $\hat{\beta}_1 > 0$. Este impacto tiene como base a los trabajos empíricos realizados por Sangama (2023), Chipana (2023), Condor et al. (2022) y Carbajal (2021), autores que demuestran que la inversión pública contribuye positivamente en el IDH.

Con respecto a la primera hipótesis específica, se postula que el impacto de la inversión en el índice de desarrollo humano se concentra de manera positiva en los distritos urbanos y de manera negativa en los distritos rurales. Dicha hipótesis se representa a través del siguiente modelo teórico y econométrico:

$$y_{it} = \mathrm{f}(Gk_{it}x\ U, \mathrm{G}k_{it}x\ R, Z_{it}) \qquad (3)$$
$$(+) \qquad (-)$$

$$y_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1\ x\ Ln(Gk_{it})\ x\ U + \hat{\beta}_2\ x\ Ln(Gk_{it})x\ R + \hat{\beta}_3\ x\ Z_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \qquad (4)$$

La hipótesis descrita presentará evidencia a favor, si la inversión pública en los distritos urbanos (U) impacta positivamente en el IDH como a sus componentes; y si en los distritos rurales (R) dicho impacto es negativo, es decir: $\hat{\beta}_1 > 0$ y $\hat{\beta}_2 < 0$. Dichos impactos esperados tienen como base de acuerdo a (Correa & Morocho, 2016) y (Vertiz Contreras, 2021), autores que corroboran que la inversión pública se concentra positivamente en distritos urbanos mientras que en los distritos rurales dicho impacto es negativo y desfavorable.

Como segunda hipótesis específica, se plantea que la magnitud de los efectos de la inversión pública en el índice de desarrollo humano es diferenciada según el gasto al que se orienta dicha inversión. Esta hipótesis se representa a través del siguiente modelo teórico y econométrico:

$$y_{it} = \mathrm{f}(GkE_{it}, \mathrm{G}kS_{it}, Z_{it}) \qquad (5)$$
$$(+) \qquad (+)$$

$$y_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1\ x\ Ln(GkE_{it}) + \hat{\beta}_2\ x\ Ln(GkS_{it}) + \hat{\beta}_3\ x\ Z_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \qquad (6)$$

Dicha hipótesis presentará evidencia a favor si se corrobora que $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$ presentan valores diferentes tanto en términos de magnitud como significancia estadística. La diferencia esperada en los impactos tiene como base a Blancas (2021), autor que demuestra que la inversión pública económica (productiva: agricultura y transporte) tiene un mayor impacto en comparación con la inversión social (educación, saneamiento, salud).

Adicionalmente, Carrillo y Núñez (2020), demuestran que las dimensiones sociales de la inversión pública no son un factor preponderante para impulsar el desarrollo humano, por lo que se espera una mayor contribución de las funciones económicas (productivas: agricultura y transporte) en el IDH. Con respecto a la tercera y cuarta

hipótesis específicas de investigación, estas corresponden a las variables de control (Z_{it}): Porcentaje de PIP menores (R_PIP_M) y Sistema invierte.pe (DIPE).

Con respecto a la tercera hipótesis especifica se postula que la atomización de los proyectos de inversión pública tiene un efecto negativo en el avance del índice de desarrollo humano (IDH) de los distritos del departamento de Apurímac. Por su parte, la cuarta hipótesis específica establece que, la implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en comparación al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) ha tenido una mayor contribución en los niveles de desarrollo humano de los distritos de Apurímac.

El contraste de estas dos últimas hipótesis específicas de investigación se realiza en cada uno de los tres modelos econométricos anteriormente especificados, tal que:

$$y_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \, x \, Ln(Gk_{it}) + \hat{\beta}_2 \, x \, RPIPM_{it} + \hat{\beta}_3 \, x \, DIPE_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$y_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \, x \, Ln(Gk_{it}) \, x \, U + \hat{\beta}_2 \, x \, Ln(Gk_{it}) x \, R + \hat{\beta}_3 \, x \, RPIPM_{it} + \hat{\beta}_4 \, x \, DIPE_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

$$y_{it} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \, x \, Ln(GkE_{it}) + \hat{\beta}_2 \, x \, Ln(GkS_{it}) + \hat{\beta}_3 \, x \, RPIPM_{it} + \hat{\beta}_4 \, x \, DIPE_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Así pues, la tercera hipótesis especifica presentará evidencia a favor si se corrobora que $\hat{\beta}_2$ es negativo en la ecuación número 7 y si $\hat{\beta}_3$ tanto en la ecuación 8 y 9 también presenta un valor negativo. Por su parte, la cuarta y última hipótesis específica presentará evidencia a favor si se verifica que $\hat{\beta}_3$ es positivo en la ecuación número 7 y si $\hat{\beta}_4$ tanto en la ecuación 8 y 9 también presenta un valor positivo.

Cabe señalar que estos signos esperados para los coeficientes de la atomización de la inversión pública como del sistema Invierte.pe, se fundamenta, para la primera variable en el IPE (2018), toda vez que según el autor señalado la atomización de los proyectos de inversión pública implica una dificultad para su gestión, lo cual impactaría negativamente en el desarrollo humano.

Por su parte, la contribución positiva de la segunda variable tiene como base al Decreto Legislativo N° 1252, que crea el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones INVIERTE.PE, el cual enfoca a la inversión pública en el cierre de brechas sociales y la mejora de la calidad de vida de la población, lo que en consecuencia contribuiría positivamente en el IDH.

4.3.2. Procedimiento de estimación del modelo

En lo que respecta al método de estimación en modelos de datos de panel, un problema comúnmente señalado en diversos textos de econometría sobre este tema, como los de Allison (2005), Wooldridge (2010), Hsiao (2003), Arellano (2005), Cameron y Trivedi (2005), Baum (2006), Matyas y Sevestre (2008), Frees (2012), Greene (2012) y Hansen (2021); es la posible correlación entre la heterogeneidad no observable (α_i) de cada individuo (en este caso, los distritos de Apurímac) y los regresores del modelo. Esta correlación podría generar un sesgo en los estimadores obtenidos.

Así pues, para seleccionar el método de estimación adecuado en estos modelos (ya sea efectos constantes, efectos fijos o efectos aleatorios), se recurren a los test de Breusch-Pagan y Hausman. El **primer test** sirve para determinar si existe o no heterogeneidad no observable en el modelo. Si la hipótesis nula (H_0) es aceptada en este test, el estimador a utilizar sería el de efectos constantes (MCO - Pool OLS).

Por el contrario, si se rechaza la H_0, el test de Hausman permite evaluar si la heterogeneidad no observable está correlacionada con las variables explicativas del modelo. Esto determinará si se debe usar el estimador de efectos fijos o aleatorios.

De modo particular, el test de Breusch-Pagan establece las siguientes hipótesis nula y alternativa:

$$H_0: u_{it} = \varepsilon_{it} (\sigma_\alpha{}^2 = 0)$$

$$H_0: u_{it} = \varepsilon_{it} + \alpha_i$$

Donde:

La hipótesis nula (H_0) establece que no existen efectos no observables por individuo, mientras que la hipótesis alternativa (H_1) sostiene lo contrario, es decir, que sí existen efectos no observables por individuo (en este caso, los departamentos). La decisión de aceptar o rechazar la hipótesis nula en el test se basará en la comparación entre los estadísticos de prueba (χ^2) y el valor calculado (LM).

$$x^2 = x^2(0.95,1)$$

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)}\left[\frac{\sum_{i=1}^{N}(\sum_{t=1}^{T} e_{it})^2}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} {e_{it}}^2} - 1\right]^2 = \frac{NT}{2(T-1)}\left[\frac{\sum_{i=1}^{N}(T\overline{e_i})^2}{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T} {e_{it}}^2} - 1\right]^2 \sim x^2$$

De modo específico:

N: Número de individuos (departamentos), NxT: Total de observaciones del modelo, e_{it}: residuos mínimos cuadráticos, x^2: chi-cuadrado con un grado de libertad.

Si:

$LM > x^2$, entonces se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, existe heterogeneidad no observable en el modelo

$LM < x^2$, entonces se acepta la hipótesis nula. Por lo tanto, no existe heterogeneidad no observable en el modelo, siendo factible la estimación del mismo a través de mínimos cuadrados ordinarios.

Según el **segundo test**, si existe heterogeneidad no observable a nivel individual y esta está correlacionada con los regresores del modelo, el estimador adecuado es el de efectos fijos. En caso contrario, se debe emplear el estimador de efectos aleatorios. En este contexto, el test de Hausman, con sus respectivas hipótesis general y específica, se describe de la siguiente manera:

$$H_0: E(X_{it}, \alpha_i) = 0; \hat{B}_{EF} = \hat{B}_{EA}$$
$$H_1: E(X_{it}, \alpha_i) \neq 0; \hat{B}_{EF} \neq \hat{B}_{EA}$$

Donde:

La hipótesis nula (H_0) establece que los efectos no observables a nivel individual no están correlacionados con los regresores del modelo, lo que equivale a afirmar, en términos estadísticos, que no hay una diferencia sistemática entre los estimadores de efectos fijos ($\hat{B}_{EF}$) y efectos aleatorios ($\hat{B}_{EA}$).

Por otro lado, la hipótesis alternativa (H_1) sostiene lo contrario, es decir, que los efectos no observables por individuo sí están correlacionados con los regresores del modelo, lo que implica que existe una diferencia sistemática entre los estimadores de efectos fijos ($\hat{B}_{EF}$) y efectos aleatorios ($\hat{B}_{EA}$).

La aceptación o rechazo de la hipótesis nula, planteada en este test, dependerá del resultado de la comparación entre el estadístico de prueba (X_p^2) y el valor calculado (W_c):

$$X_p^2 = X^2_{(0.95,k)}$$

$$W_c = (\hat{B}_{Ef} - \hat{B}_{EA})/(Var(\hat{B}_{Ef}) - Var(\hat{B}_{EA}))$$

Matricialmente:

$$W_c = (\hat{B}_{Ef} - \hat{B}_{EA})'/[Var(\hat{B}_{Ef}) - Var(\hat{B}_{EA})]^{-1}(\hat{B}_{Ef} - \hat{B}_{EA})$$

De modo específico:

- ✓ **K**: Cantidad de regresores incluidos en el modelo.
- ✓ $\widehat{\boldsymbol{B}}_{\boldsymbol{EF}}$**:** Vector que representa los coeficientes estimados mediante el modelo de efectos fijos.
- ✓ $\widehat{\boldsymbol{B}}_{\boldsymbol{EA}}$**:** Vector que representa los coeficientes estimados utilizando el modelo de efectos aleatorios.
- ✓ **Var**$(\widehat{\boldsymbol{B}}_{\boldsymbol{EF}})$**:** Matriz que contiene las varianzas y covarianzas de los coeficientes estimados bajo el modelo de efectos fijos.
- ✓ **Var** $(\widehat{\mathbf{B}}_{\mathbf{EA}})$**:** Matriz que contiene las varianzas y covarianzas de los coeficientes estimados bajo el modelo de efectos aleatorios.

Si:

$W_c > X_p^2$, entonces se rechaza la hipótesis nula y el modelo a estimar es el de efectos fijos.

$W_c > X_p^2$, entonces se acepta la hipótesis nula y el modelo a estimar es el de efectos aleatorios.

Para efectos de la estimación del modelo econométrico se debe precisar, que el período de estudio comprende los años 2010-2019, en función a la información estadística disponible de manera completa y uniforme durante dicho horizonte temporal. Asimismo, se debe indicar que dentro del periodo señalado el modelo de datos de panel comprenderá específicamente los años correspondientes a 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2018 y 2019. En tal sentido, la dimensión temporal del modelo es de 7 años (T) y los individuos bajo estudio para este caso son 80 distritos (N), lo que resulta en un total de 560 observaciones (NxT).

4.3.3. Operacionalización de variables del modelo econométrico

Tabla 10. Operacionalización de las variables explicativas de interés del modelo econométrico

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Símbolo	Fuente
Índice de desarrollo humano	De acuerdo con el PNUD, el indicador social estadístico está compuesto por tres parámetros fundamentales: una vida larga y saludable, el acceso a la educación y un nivel de vida digno.	El índice promedio de un país se determina considerando tres indicadores principales: salud (medida a través de la esperanza de vida al nacer), educación (logro educativo) e ingresos (Producto Bruto Interno per cápita). Este cálculo se realiza conforme a la metodología del PNUD (2019) de la siguiente manera: $(I_{EV})^{\frac{1}{3}*}(I_{ED})^{\frac{1}{3}*}(I_{ING})^{\frac{1}{3}}$	Cuantitativa continua	Índice de desarrollo humano	IDH	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)-Informe Perú 2019
Ingreso familiar per cápita (Componente ingresos)	Según el PNUD (2019), se refiere al valor monetario total de los bienes, servicios y recursos económicos que una familia recibe durante un año, distribuido equitativamente entre todos sus integrantes.	El cociente se obtiene al dividir la suma total de los ingresos familiares entre la población total. Este cálculo se realiza siguiendo la metodología establecida por el PNUD (2019) de la siguiente manera: $(\sum_i^n P_{ing})/P_i$	Cuantitativa continua	Ingreso familiar per cápita	IFP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)-Informe Perú 2019
Educación secundaria completa (Componente de logro educativo)	Según el PNUD (2019), comprende aquel nivel educativo completo a los 18 años de edad propio del sistema educativo.	El cociente se calcula dividiendo la cantidad de personas que completaron la educación secundaria entre la población total del mismo grupo etario. Este cálculo se realiza siguiendo la metodología propuesta por el PNUD (2019) de la siguiente manera: $[P_i^{edu(16-20)}/P_i^{16-20}]*100$	Cuantitativa continua	Tasa de población con educación secundaria completa	TS	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)-Informe Perú 2019

Años de educación (Componente del logro educativo)	Según el PNUD (2019), este indicador refleja la educación acumulada de la población de 25 años o más, siendo la que guarda mayor relación con la productividad laboral.	El cociente se obtiene al dividir la suma total de los años de educación de la población de 25 años o más entre el total de personas dentro de ese mismo rango de edad. Este cálculo se realiza de acuerdo con la metodología establecida por el PNUD (2019) de la siguiente manera: $\frac{\sum_i^n Pa_i^{25-más}}{P_i^{25-más}}$	Cuantitativa continua	Años de educación promedio	AEP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)-Informe Perú 2019
Esperanza de vida (Componente de salud)	De acuerdo al PNUD (2019), es la edad más posible que, en las actuales condiciones de vida, podría alcanzar un recién nacido. Es la variable de mayor volubilidad de las utilizadas en el cálculo del IDH.	El cociente se calcula dividiendo el total de años de vida que les restan a los sobrevivientes de una edad específica entre el número de personas que, según la tabla de mortalidad, alcanzan esa misma edad a partir de un grupo base de 100,000 nacidos vivos. Este cálculo se realiza conforme a la metodología del PNUD (2019) de la siguiente manera: T_x/L_x	Cuantitativa continua	Esperanza de vida al nacer	EV	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)-Informe Perú 2019

Elaboración: Propia.

4.3.4. Operacionalización de las variables explicativas de interés del modelo econométrico

Tabla 11. Operacionalización de las variables explicativas

Variable explicativa	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Símbolo	Fuente
Inversión pública per cápita	Según MEF (s.f.b.), se refiere a la aplicación de recursos en la adquisición de bienes y desarrollo de actividades que incrementen el patrimonio de las entidades con el fin de iniciar, ampliar, mejorar, modernizar, reponer o reconstruir la capacidad productora de bienes o prestadora de servicios.	Cociente que resulta de dividir el gasto de capital (inversión pública) devengado entre el total de la población de cada distrito. Se calcula así: $\frac{\text{Gasto de capital}}{\text{Población}}$	Cuantitativa continua	Logaritmo natural de la inversión pública	Ln(Gk)	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF): Portal de transparencia económica - Consulta amigable
Inversión pública per cápita en distritos urbanos	Corresponde a la interacción entre la inversión pública y la característica de distrito urbano	Es el resultado del logaritmo natural de la inversión pública per cápita, multiplicado por la característica del distrito, en este caso URBANO. Esta característica se define a través de una variable dicotómica que toma el valor de 1 para los distritos urbanos y 0 para los demás casos. Es importante señalar	Gk: Cuantitativa continua U: Cualitativa nominal	Producto del logaritmo natural de la inversión pública per cápita y la característica	Ln(Gk) x U	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF): Portal de transparencia económica - Consulta amigable

		que el INEI define el estrato geográfico urbano (U) como aquel que cuenta con al menos 100 viviendas agrupadas de manera contigua, con una población promedio de 500 habitantes. Se calcula: $Ln(Gk_{it})\ x\ U$		de distrito urbano		Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
Inversión pública per cápita en distritos rurales	Corresponde a la interacción entre la inversión pública y la característica de distrito rural.	Es el resultado del logaritmo natural de la inversión pública per cápita, multiplicado por la característica del distrito, en este caso RURAL. Esta característica se define mediante una variable dicotómica que toma el valor de 1 para los distritos rurales y 0 para los demás casos. Según el INEI, el estrato geográfico rural (R) se define como aquel que no cuenta con más de 100 viviendas agrupadas de manera contigua ni es la capital de distrito, o bien, si tiene más de 100 viviendas, estas están dispersas o distribuidas en bloques o núcleos. Se calcula así: $Ln(GK_{it})\ x\ R$	Gk: Cuantitativa continua R: Cualitativa nominal	Producto del logaritmo natural de la inversión pública per cápita y la característica de distrito rural	Ln(Gk) x R	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF): Portal de transparencia económica - Consulta amigable Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Inversión pública económica per cápita	Corresponde a la agregación de la inversión pública de las funciones de agricultura y transporte.	Cociente que resulta de dividir el gasto de capital (inversión pública) devengado de las funciones de agricultura y transporte entre el total de la población de cada distrito. Se calcula así: $\frac{\text{Gasto de capital agricultura} + \text{Gasto de capital transporte}}{\text{Población}}$	Cuantitativa continua	Logaritmo natural de la inversión pública económica per cápita	Ln(GkE)	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF): Portal de transparencia económica - Consulta amigable
Inversión pública social per cápita	Comprende la suma de la inversión pública de las funciones de saneamiento, salud y educación.	Cociente que resulta de dividir el gasto de capital (inversión pública) devengado de las funciones de saneamiento, salud y educación entre el total de la población de cada distrito. Se calcula así: $\frac{\text{Gasto de capital saneamiento} + \text{Gasto de capital salud} + \text{Gasto de capital educación}}{\text{Población}}$	Cuantitativa continua	Logaritmo natural de la inversión pública social per cápita	Ln(GkS)	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF): Portal de transparencia económica - Consulta amigable

Elaboración: Propia.

4.3.5. Operacionalización de las variables de control del modelo econométrico

Tabla 12. Operacionalización de las variables de control

Variable explicativa	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Símbolo	Fuente
Porcentaje de PIP menores	De acuerdo con el MEF (2011), un proyecto de inversión pública (PIP) se define como cualquier intervención temporal que emplea total o parcialmente recursos públicos, con el objetivo de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad de producción de bienes o servicios. Asimismo, el MEF (2015), define a un PIP menor como aquel cuyo valor no excede 1,2 millones de soles.	Es el cociente que se obtiene de dividir el total de PIP menores entre el total de PIP, por distrito. Se calcula así: $\frac{PIP\ menores}{PIP\ totales} x100$	Cuantitativa continua	Porcentaje de PIP menores (%)	RPIPM	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)
Sistema invierte.pe	Según el MEF (s.f.d.), se refiere al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, cuyo objetivo es guiar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, para asegurar la prestación efectiva de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país.	Variable Dummy 1= corresponde al año que entró en vigencia (2018) 0 = corresponde a los demás años	Cualitativa Nominal	Variable Dummy	DIPE	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

Elaboración: Propia.

4.3.6. Técnica e instrumento de recolección de datos

La presente investigación utilizó información obtenida de las siguientes fuentes secundarias:

- El Informe de Desarrollo Humano elaborado por el PNUD-Perú (2019).
- El Portal de Transparencia del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).
- Las series estadísticas publicadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En relación con el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), se recogerán datos estadísticos asociados al índice de desarrollo humano (IDH) y sus componentes, como la esperanza de vida al nacer, el porcentaje de población con educación secundaria completa, los años promedio de educación (en población de 25 años o más) y el ingreso familiar per cápita.

Dicha información se encuentra disponible para los años 2010, 2011, 2012, 2015, 2017, 2018 y 2019, así como para uno de los 80 distritos del departamento de Apurímac. Del Portal de Transparencia Económica del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), específicamente a través del aplicativo "Consulta Amigable", se obtendrá los datos relacionados a la inversión pública (gasto de capital) distrital.

Estos valores se expresarán en términos per cápita para cada uno de los 80 distritos del departamento de Apurímac, utilizando la información del tamaño poblacional por distrito reportado en las series estadísticas del INEI. Adicionalmente, se recopilará información sobre el porcentaje de proyectos de inversión pública de menor envergadura (PIP menores) en relación con el total de proyectos ejecutados en cada distrito (nivel de gobierno local), y el Sistema Nacional de Programación Multianual de Inversiones (Invierte.Pe).

Cabe señalar que, el procesamiento de la información recopilada comprendió la elaboración de tablas y gráficos estadísticos, la cual se realizó mediante Excel y Stata 17.0 (en su versión portable), respectivamente.

CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados y discusión de la investigación. De modo particular, en la sección de resultados se enfatiza los aspectos correspondientes a la estimación de cada modelo econométrico utilizado para efectos del análisis de cada objetivo de investigación. Por su parte, en lo correspondiente a la discusión de los resultados, se realiza el contraste de las hipótesis de investigación teniendo en consideración los resultados obtenidos en cada uno de los modelos econométricos estimados. Así pues, a continuación, se presenta el detalle de cada uno de los aspectos señalados.

5.1. Resultados

En esta sección se presentan los principales hallazgos obtenidos para cada uno de los objetivos establecidos en la investigación. En particular, se explica el detalle de cada uno de los modelos econométricos estimaciones realizadas para cada objetivo de investigación, así como la correspondiente evaluación económica, estadística y econométrica de sus resultados obtenidos. Siguiendo a Hernández et al. (2014), primero se presentan los resultados correspondientes a los objetivos específicos de la investigación y, por último, se presentan los resultados asociados al objetivo general de investigación.

Cabe precisar que la estimación de cada uno de los modelos econométricos de datos de panel se realizó siguiendo el procedimiento metodológico convencional para la especificación de modelos de datos de panel. En una primera etapa se estimaron los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. Posteriormente, se aplicó la prueba del

Multiplicador de Lagrange de Breusch y Pagan, con el propósito de evaluar la conveniencia de utilizar un modelo de datos de panel frente a un modelo agrupado (pooled OLS).

Una vez confirmada la pertinencia de la estructura de panel, se empleó la prueba de Hausman para determinar la especificación más apropiada entre efectos fijos y efectos aleatorios, contrastando la consistencia de ambos estimadores. Los resultados de estas pruebas orientaron la selección inicial de la especificación econométrica utilizada en el análisis.

Una vez seleccionada la especificación econométrica inicial, se procedió a evaluar el cumplimiento de los principales supuestos de los modelos de datos de panel, con el propósito de verificar la validez estadística de las estimaciones obtenidas. Los diagnósticos evidenciaron la presencia de heterocedasticidad, autocorrelación serial y dependencia contemporánea entre las unidades de análisis, por lo que se estimaron modelos alternativos mediante Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS) y errores estándar corregidos para panel (PCSE).

No obstante, la comparación entre las distintas especificaciones mostró que dichas correcciones modificaban de manera importante la precisión y estabilidad de las estimaciones, generando, en varios casos, signos inconsistentes con el sustento teórico, pérdida de significancia estadística y mayores errores estándar respecto de los modelos base de efectos fijos y efectos aleatorios. En consecuencia, y privilegiando la coherencia entre la evidencia empírica y el marco teórico, se optó por presentar como resultados principales los modelos originales, incorporando los modelos corregidos como un análisis complementario de robustez y reconociendo las limitaciones derivadas del incumplimiento parcial de algunos supuestos clásicos.

Asimismo, se identificó la presencia de multicolinealidad de baja magnitud entre algunas variables explicativas. Si bien esta condición puede incrementar la varianza de algunos coeficientes y reducir la precisión de las estimaciones, no introduce sesgo en los parámetros estimados ni afecta su consistencia. En ese sentido, considerando que los niveles detectados no fueron severos y que los signos y magnitudes de los coeficientes resultaron coherentes con el marco teórico, se consideró que la multicolinealidad

observada no comprometía de manera significativa la validez de las estimaciones ni la interpretación económica de los coeficientes.

Finalmente, las pruebas de normalidad indicaron que los residuos no siguen una distribución normal. No obstante, la ausencia de normalidad no invalida por sí misma las estimaciones obtenidas, ya que este supuesto no constituye un requisito para la consistencia de los estimadores de efectos fijos y efectos aleatorios. Además, bajo el Teorema del Límite Central y las propiedades asintóticas de los estimadores de panel, la distribución de los coeficientes converge a la normalidad a medida que aumenta el tamaño muestral, permitiendo que la inferencia estadística basada en los estimadores conserve validez asintótica. En consecuencia, los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones metodológicas identificadas, las cuales han sido reconocidas explícitamente en la presente investigación.

Por lo tanto, las conclusiones de la investigación se sustentan principalmente en la estabilidad de los signos, la magnitud de los coeficientes y su consistencia con el marco teórico, antes que, en el cumplimiento estricto de todos los supuestos clásicos de inferencia, cuyas limitaciones fueron evaluadas y discutidas explícitamente en la presente investigación. Asimismo, para cada uno de los objetivos específicos se siguió la misma secuencia metodológica de estimación, validación y selección del modelo econométrico, garantizando criterios homogéneos para la obtención e interpretación de los resultados.

Con base en las consideraciones metodológicas expuestas, en los apartados siguientes se presentan y analizan los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos específicos y, finalmente, para el objetivo general de la investigación.

5.1.1. Resultados asociados a los objetivos específicos de investigación

En la presente investigación se plantearon cuatro objetivos específicos de investigación, cuyos resultados en detalle se presentan a continuación:

(a) Primer objetivo específico: Impacto de la inversión pública según distritos urbanos y rurales en el IDH y sus componentes

En esta sección se realiza la presentación de los resultados obtenidos para el primer objetivo específico de investigación. Así entonces, la tabla 13 muestra los resultados del impacto marginal de la inversión pública, diferenciado por distritos urbanos y rurales, en el IDH y sus componentes.

Para efectos de la estimación de los modelos de datos de panel correspondientes a este objetivo específico, mediante el test de Breusch y Pagan se confirmó la existencia de heterogeneidad no observable por individuo (HNI). Asimismo, mediante la aplicación del test de Hausman, se validó la utilización del estimador de efectos fijos (EF), toda vez que dicho test implicó el rechazo de la hipótesis nula de no correlación entre las variables explicativas del modelo con la heterogeneidad no observable por individuo.

Tabla 13. Estimación del impacto marginal de la inversión pública según distritos urbanos y rurales en el IDH y sus componentes[3]

Variable explicativa/endógena	$Ln(IDH_{it})$	$Ln(IFPC_{it})$	EV_{it}	PES_{it}	AE_{it}
$Ln(Gk_{it})xU$	0.0306***	0.0768***	-0.609**	3.841***	0.00621
	(0.0108)	(0.0202)	(0.272)	(0.947)	(0.0253)
$Ln(Gk_{it})xR$	0.0551***	0.0773***	0.249	5.518***	-0.0199
	(0.00939)	(0.0176)	(0.236)	(0.824)	(0.0220)
$DIPE_{it}$	0.141***	0.226***	-1.642***	14.84***	0.212***
	(0.0137)	(0.0257)	(0.345)	(1.205)	(0.0321)
$RPIPM_{it}$	-0.00436***	-0.00665***	-0.000334	-0.183**	-0.0104***
	(0.000977)	(0.00183)	(0.0246)	(0.0857)	(0.00229)
$\hat{\beta}_0$	-1.204***	5.635***	71.35***	29.97***	6.384***
	(0.130)	(0.244)	(3.279)	(11.44)	(0.305)
Test de Breusch-Pagan	HNI	HNI	HNI	HNI	HNI
Test de Hausman	EF	EF	EF	EF	EF
Observaciones	560	560	560	560	560
R^2	0.440	0.369	0.077	0.482	0.157
Número de distritos	80	80	80	80	80

Desviaciones estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10
Nota. Elaboración propia.

[3] Los intervalos de confianza asociados a cada uno de los coeficientes de los modelos estimados para cada objetivo de investigación pueden ser apreciados en el Anexo 3.

Los resultados asociados a la tabla 13 permiten apreciar que la inversión pública per cápita tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo al 1% sobre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) en ambos estratos geográficos. No obstante, se observa que el impacto marginal de la inversión pública per cápita en distritos rurales $\mathrm{Ln}(\mathrm{Gk_{it}})\mathrm{xR}$ es mayor al registrado en los distritos urbanos $\mathrm{Ln}(\mathrm{Gk_{it}})\mathrm{xU}$, toda vez que ante un incremento del 1% en dicha inversión se aprecia que el IDH de los distritos rurales se incrementa en 0.0551%, mientras que en los distritos urbanos dicho incremento es de 0.0306%.

Al analizar los componentes del IDH de manera individual, se observan los siguientes hallazgos:

- **Ingreso familiar per cápita ($\boldsymbol{IFPC_{it}}$)**, el coeficiente revela que ante un incremento en 1% en la inversión pública per cápita de los distritos urbanos, el ingreso per cápita familiar se incrementa en 0.0768%, mientras que en los distritos rurales dicho incremento es de 0.0773%. Este hallazgo sugiere que el impacto de la inversión pública per cápita en el componente económico del IDH, de cierta manera, se encuentra equilibrado, tanto en los distritos urbanos y rurales del departamento de Apurímac, puesto que el coeficiente obtenido converge a un valor de 0.08%.
- **Población con educación secundaria ($\boldsymbol{PES_{it}}$)**: Se evidencia un impacto positivo y estadísticamente significativo al 1%. En este indicador, el efecto de un incremento del 1% en la inversión pública per cápita en distritos rurales (0.05518 puntos porcentuales) supera notablemente al de los distritos urbanos (0.03841 puntos porcentuales), lo cual refleja una mayor sensibilidad de los logros educativos rurales ante la inversión pública en términos per cápita.
- **Esperanza de vida ($\boldsymbol{EV_{it}}$)**: En los distritos urbanos se observa un impacto negativo y estadísticamente significativo al 5%, el cual refleja que ante un incremento del 1% de la inversión pública per cápita en estos distritos, la esperanza de vida se reduce en 0.00609 años. En contraste, en los distritos rurales el efecto es positivo (0.00249 años), aunque no estadísticamente significativo.
- **Años de escolaridad ($\boldsymbol{AE_{it}}$)**: Los resultados indican que la inversión pública per cápita no presenta un impacto estadísticamente significativo en este indicador social en ninguno de los dos estratos geográficos evaluados.

Con relación al análisis econométrico de cada uno de los modelos estimados, es preciso señalar que se realizaron las pruebas de multicolinealidad, autocorrelación, correlación contemporánea y normalidad; cuyos resultados se detallan de forma exhaustiva para cada modelo en el Anexo 3. Asimismo, los estimadores presentados en la tabla 13 fueron objeto de corrección econométrica según el problema econométrico detectado. garantizándose las propiedades de insesgamiento, eficiencia y consistencia de las estimaciones obtenidas.

(b) Segundo objetivo específico: Impacto de la inversión pública según función del gasto (económica y social) en el IDH y sus componentes

En la tabla 14 se muestra los resultados correspondientes al segundo objetivo específico de la investigación, el cual busca determinar el impacto marginal según su impacto económica y social – sobre el IDH y sus componentes.

Tabla 14. Estimación del impacto marginal de la inversión pública según función del gasto (económica y social) en el IDH y sus componentes

Variable explicativa/endógena	$Ln(IDH_{it})$	$Ln(IFPC_{it})$	EV_{it}	PES_{it}	AE_{it}
$Ln(GkE_{it})$	0.0118***	0.0207**	0.0307	1.281***	-0.00256
	(0.00455)	(0.00843)	(0.112)	(0.403)	(0.0104)
$Ln(GkS_{it})$	0.00389	0.00788	0.0877	0.349	-0.00769
	(0.00336)	(0.00622)	(0.0828)	(0.297)	(0.00764)
$DIPE_{it}$	0.162***	0.261***	-1.766***	17.12***	0.210***
	(0.0135)	(0.0250)	(0.332)	(1.193)	(0.0307)
$RPIPM_{it}$	-0.00690***	-0.0108***	0.0175	-0.461***	-0.0106***
	(0.000880)	(0.00163)	(0.0217)	(0.0779)	(0.00200)
$\hat{\beta}_0$	-0.758***	6.377***	68.35***	78.71***	6.400***
	(0.0963)	(0.178)	(2.376)	(8.530)	(0.219)
Test de Breusch-Pagan	HNI	HNI	HNI	HNI	HNI
Test de Hausman	EF	EF	EF	EF	EF
Observaciones	560	560	560	560	560
R^2	0.409	0.346	0.063	0.443	0.156
Número de distritos	80	80	80	80	80

Desviaciones estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10
Nota. Elaboración propia.

Para la estimación de los modelos de datos de panel asociados a este objetivo, se aplicó inicialmente el test de Breusch y Pagan, el cual confirmó la existencia de heterogeneidad no observable por individuo (HNI). Posteriormente, mediante la ejecución del test de Hausman, se confirmó el rechazo de la hipótesis nula de ausencia de correlación entre los efectos individuales y las variables explicativas, validándose así la pertinencia del estimador de efectos fijos (EF), el cual permite garantizar la propiedad de consistencia estimadores obtenidos.

Como resultados específicos, se observa que la inversión pública económica(GkE_{it}) es aquella con mayor impacto sobre el IDH y sus componentes. Dicha variable a su vez es estadísticamente significativa, particularmente para el IDH y para los componentes del ingreso familiar per cápita y la población con educación secundaria. En el caso de la esperanza de vida, el impacto es positivo, pero carece de significancia estadística; mientras que, para los años de educación, el impacto resulta negativo, aunque no estadísticamente significativo.

Un consenso derivado de los resultados reportados en la tabla 14 es que la inversión pública social (GkS_{it}) si bien evidencia un impacto positivo en el IDH y los componentes de ingreso familiar, esperanza de vida y población con educación secundaria, dicho impacto marginal no resulta estadísticamente significativo, siendo inclusive de signo opuesto para el caso de los años de educación.

En términos cuantitativos, se aprecia que por cada incremento del 1% en la inversión pública económica per cápita, el IDH se incrementa en 0.0118%, mientras que ante un incremento del 1% en la inversión pública social per cápita el impacto en el IDH es de 0.00389%. Asimismo, ante un incremento del 1% en la inversión pública económica per cápita, el ingreso familiar per cápita aumenta en 0.0207%, frente a un incremento del 1% en la inversión pública social, cuyo impacto en el ingreso familiar per cápita es de 0.00788%.

Respecto a la salud y educación, los resultados indican lo siguiente:

- **Esperanza de vida:** Un incremento de la inversión pública social per cápita tiene un impacto de 0.000877 años en la esperanza de vida, mientras que la inversión pública económica per cápita registra un impacto de 0.000307 años.
- **Educación secundaria:** Ante un incremento del 1% en la inversión pública económica per cápita, la población con secundaria completa aumenta en 0.0128 puntos porcentuales, mientras que la inversión pública social per cápita contribuye a un incremento de 0.00349 puntos porcentuales en dicho indicador social.
- **Años de educación:** Por cada incremento del 1% en la inversión pública económica per cápita, los años de escolaridad se reducen en 0.0000256 años, mientras que en la inversión pública social per cápita contribuye con una reducción de 0.0000769 años.

Finalmente, corresponde precisar que la evaluación econométrica de cada uno de los modelos estimados para el objetivo específico bajo análisis se realizó considerando las pruebas de multicolinealidad, heterocedasticidad, autocorrelación, correlación contemporánea y normalidad, las cuales se detallan en el Anexo 4. Asimismo, tras el tratamiento de dichos problemas econométricos, se ha garantizado que los estimadores obtenidos preserven las propiedades de insesgamiento, eficiencia y consistencia, otorgando a los resultados el carácter de apropiado y robusto para efectos de la presente investigación.

(c) Tercer objetivo específico: Efecto de la atomización de la inversión pública en el IDH y sus componentes

Con relación a la atomización de la inversión pública, los resultados obtenidos, tanto en la tabla 13 como la tabla 14 revelan un impacto negativo y estadísticamente significativo tanto en el IDH como en la mayoría de sus componentes, excepto la esperanza de vida, la cual, a pesar de presentar un coeficiente negativo, el mismo no resulta estadísticamente significativo. En términos de magnitud, los resultados que se aprecian en las tablas 13 y 14 muestran que, ante un incremento de un punto porcentual el porcentaje de $RPIPM_{it}$, el IDH evidencia una reducción de hasta 0.69%, mientras que para el caso de sus componentes, se observa que dicha variable tiene mayor incidencia en el ingreso familiar

per cápita, cuya reducción ante un punto porcentual en dicho porcentaje de proyectos, el IDH se reduce hasta 0.665%.

(d) Cuarto objetivo específico: Contribución del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en el IDH y sus componentes

Con relación a la variable correspondiente al sistema Invierte.pe $DIPE_{it}$, se observa que su contribución es positiva y estadísticamente significativa al 1% en el IDH como en la mayoría de sus componentes analizados. Este hallazgo es relevante, ya que sugiere que la gestión de proyectos dentro del marco normativo de Invierte.pe presenta una contribución positiva en el IDH como en sus componentes, principalmente en el ingreso familiar per cápita y las variables de resultado educativo. Asimismo, se debe señalar que, a partir del periodo de vigencia del sistema invierte.pe, el IDH ha sido superior hasta en 16.2% respecto al periodo en el que estuvo vigente el sistema nacional de inversión pública.

5.1.2. Resultados asociados al objetivo general de investigación

(a) Objetivo general de investigación: Impacto de la inversión pública total en el IDH y sus componentes

Tras haber analizado de manera pormenorizada los efectos heterogéneos de la inversión según el estrato geográfico y la función del gasto, se procede a presentar los resultados del objetivo general. La tabla 15 muestra los resultados correspondientes a la estimación del impacto marginal de la inversión pública total per cápita sobre el IDH y sus componentes en el departamento de Apurímac.

Tabla 15. Estimación del impacto marginal de la inversión pública total en el IDH y sus componentes

Variable explicativa/endógena	$Ln(IDH_{it})$	$Ln(IFPC_{it})$	EV_{it}	PES_{it}	AE_{it}
$Ln(Gk_{it})$	0.0454***	0.0771***	-0.0923	4.851***	-0.0110
	(0.00817)	(0.0152)	(0.206)	(0.715)	(0.0190)
$DIPE_{it}$	0.141***	0.226***	-1.630***	14.87***	0.213***
	(0.0138)	(0.0256)	(0.348)	(1.206)	(0.0321)
$RPIPM_{it}$	-0.00437***	-0.00665***	-0.000666	-0.183**	-0.0105***
	(0.000980)	(0.00182)	(0.0248)	(0.0858)	(0.00228)
$\hat{\beta}_0$	-1.209***	5.635***	71.18***	29.64***	6.413***
	(0.131)	(0.243)	(3.304)	(11.46)	(0.346)
Test de Breusch-Pagan	HNI	HNI	HNI	HNI	HNI
Test de Hausman	EF	EF	EF	EF	EA
Observaciones	560	560	560	560	560
R^2	0.435	0.369	0.061	0.479	0.0124
Número de distritos	80	80	80	80	80

Desviaciones estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10
Nota. Elaboración propia.

Al respecto, dichos resultados muestran que la inversión pública per cápita ejerce un impacto positivo y estadísticamente significativo en el IDH, particularmente en sus componentes de ingreso familiar per cápita y población con educación secundaria. En lo que respecta a los componentes de esperanza de vida y años de educación, se corrobora un impacto marginal negativo, aunque carece de significancia estadística.

Desde una perspectiva metodológica, cabe precisar que, para el IDH y los componentes de ingreso familiar, esperanza de vida y población con educación secundaria, los resultados del test de Breusch y Pagan y el test de Hausman determinaron la utilización del estimador de efectos fijos (EF). Por el contrario, para el caso de la esperanza de vida, el estimador utilizado fue el de efectos aleatorios (EA).

Finalmente, en lo referente a la evaluación econométrica, se han ejecutado rigurosamente las pruebas de multicolinealidad, heterocedasticidad, autocorrelación, correlación contemporánea y normalidad, todas ellas detalladas en el Anexo 5. Dichos análisis sustentan la elección del estimador apropiado, preservando las propiedades de insesgamiento, eficiencia y consistencia. Habiéndose presentado los resultados obtenidos

en la investigación, a continuación, se realiza su discusión con énfasis en el contraste de la hipótesis general e hipótesis específicas de investigación.

5.2. Discusión

En esta sección se desarrolla el contenido asociado al contraste de las hipótesis de investigación. Teniendo como referencia a Hernández et al. (2014), primero se realiza el contraste de las hipótesis específicas de investigación y, por último, se realiza el contraste de la hipótesis general de investigación. A continuación, se muestra el detalle de cada una de las hipótesis planteadas en la investigación.

5.2.1. El contraste de las hipótesis específicas de investigación

En la presente investigación, se postularon cuatro hipótesis específicas de investigación cuyo proceso de contrastación se muestra de acuerdo con el siguiente detalle:

(a) Primera hipótesis específica de investigación

Como primera hipótesis especifica se planteó que el impacto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano se concentra de manera positiva en los distritos urbanos y de manera negativa en los distritos rurales. De acuerdo con los resultados reportados en la tabla 13, se aprecia que dicha hipótesis presenta evidencia parcial a favor de la hipótesis de investigación, toda vez que el impacto de la inversión pública per cápita es positivo, tanto en los distritos urbanos y rurales del departamento de Apurímac.

No obstante, respecto a estos últimos distritos, corresponde precisar que en el trabajo de Correa y Morocho (2016) y Vertiz (2021), se corroboran que el impacto de la inversión pública en distritos rurales es negativo, aunque también positivo en distritos urbanos, razón por la cual entonces se justifica la existencia parcial a favor de la primera hipótesis especifica de la investigación. Asimismo, este hallazgo reflejaría congruencia con Ranis et al. (2000), autores que argumentan que la inversión pública focalizada en componentes del IDH, como salud y educación genera un círculo virtuoso.

Adicionalmente, Gomanee et al. (2005) y Haile y Niño-Zarazúa (2018) subrayan que, en economías en vías de desarrollo, la inversión pública orientada al desarrollo de

infraestructura tiene un efecto horizontal; en las zonas rurales, por ejemplo, la inversión en conectividad vial y saneamiento impacta directamente en la productividad y la salud, componentes críticos del IDH que replican los beneficios observados en entornos urbanos. En ese sentido, los resultados obtenidos en la investigación para los distritos rurales guardan congruencia con lo reportado tanto en la literatura teórica como empírica.

(b) Segunda hipótesis específica de investigación

Como segunda hipótesis específica se postuló que la magnitud de los efectos de la inversión pública en el índice de desarrollo humano es diferenciada según el gasto al que se orienta dicha inversión. Según al resultado reportado en la tabla 14, se aprecia que dicha hipótesis presenta evidencia a favor, ya que se corrobora que el impacto de la inversión pública económica per cápita es estadísticamente significativa en comparación a la inversión pública social per cápita.

Asimismo, se aprecia que el impacto asociado a la inversión pública económica per cápita es mayor respecto a lo obtenido de carácter social, tanto en el IDH como en sus componentes: ingreso, educación y salud. Este hallazgo a su vez muestra correspondencia con Blancas (2021), autor que demuestra que la inversión pública económica (productiva: agricultura y transporte) tiene un mayor impacto en comparación con la inversión social (educación, saneamiento, salud) en el IDH.

(c) Tercera hipótesis específica de investigación

Con relación a la tercera hipótesis de investigación se planteó que la atomización de los proyectos de inversión pública tiene un efecto negativo en el avance del índice de desarrollo humano (IDH) de los distritos del departamento de Apurímac. Al respecto los resultados reportados en las tablas 13, 14 y 15 muestran que el impacto de la atomización de la inversión pública per cápita (representada a través del porcentaje de proyectos de inversión pública menores por distrito) es negativo y estadísticamente significativo para el IDH como en sus componentes, excepto la esperanza de vida cuyo impacto es positivo y no estadísticamente significativo únicamente en el resultado reportado en la tabla 14.
No obstante, considerando que la mayoría de los componentes del IDH el impacto es negativa, este hallazgo evidencia que un mayor porcentaje de proyectos de inversión

menores en la cartera de proyectos de cada distrito contribuye negativamente al desarrollo humano como a mejores condiciones de ingresos y educación, lo cual revela la existencia de evidencia a favor de la tercera hipótesis especifica de investigación. Y este hallazgo a su vez guarda correspondencia con lo señalado por el Instituto Peruano de Economía (2018).

De modo particular, el autor señalado indica que la atomización de los proyectos de inversión pública implica una dificultad para su gestión, ello debido a que la existencia de múltiples proyectos pequeños puede representar una dificultad, ya que cada uno genera costos fijos, operativos y administrativos propios, los cuales podrían optimizarse si se consolidaran en un solo proyecto. Y todo ello en consecuencia, repercute negativamente en el IDH, conforme a lo reportado en la presente investigación.

(d) Cuarta hipótesis específica de investigación

Como cuarta hipótesis especifica se postuló que la implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en comparación al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) ha tenido una mayor contribución en los niveles de desarrollo humano de los distritos de Apurímac.

Al respecto la hipótesis señalada presenta evidencia a favor, puesto que en las tablas 13, 14 y 15 se puede corroborar un impacto positivo de la variable asociada al sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones (Invierte.pe), lo cual revela que dicho sistema de gestión de la inversión pública en materia de desarrollo humano (y sus componentes) ha contribuido a la obtención de resultados positivos y en mayor magnitud respecto al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).

Cabe destacar que este hallazgo a su vez muestra correspondencia con la finalidad del Decreto Legislativo N° 1252, el cual creó el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones INVIERTE.PE. con la finalidad de cerrar brechas sociales. Esto último, particularmente se reflejaría en los resultados positivos reportados tanto para el IDH como sus componentes en los modelos econométricos de datos de panel estáticos estimados en la presente investigación.

5.2.2. El contraste de la hipótesis general de investigación

Habiendo realizado el contraste de las hipótesis específicas de investigación, a continuación, se realiza el contraste de la hipótesis general de investigación. De modo particular, dicha hipótesis postuló que durante el período 2010-2019, la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac.

Al respecto, los resultados reportados en la tabla 15 revelan que la hipótesis presenta evidencia a favor, ya que el impacto de la inversión pública total per cápita es positivo y estadísticamente significativo en el IDH y en sus componentes: ingreso familiar per cápita y población con educación secundaria, siendo la excepción los componentes de la esperanza de vida y años de educación, cuyo impacto es negativo, aunque no estadísticamente significativo.

Sin perjuicio de ello, en la tabla señalada se evidencia el impacto positivo de la inversión pública total per cápita tanto para el IDH como en dos de sus componentes. Este hallazgo resulta acorde con Sangama (2023), Chipana (2023), Condor et al. (2022), Ekana et al. (2021) y Carbajal (2021), quienes también demuestran que la inversión pública contribuye positivamente en el IDH.

Habiendo culminado el contraste de las hipótesis de investigación, a continuación, se presenta las principales implicancias de política derivadas a partir de los resultados obtenidos en la presente investigación.

CAPITULO VI: IMPLICANCIAS DE POLÍTICA

En la presente investigación se estableció como objetivo general, determinar la influencia de la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019. Para lograr tal objetivo se postuló como hipótesis general de investigación que durante el periodo 2010-2019, la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación, se pueden derivar las siguientes implicancias de política:

6.1. Implicancias de política derivadas del impacto de la inversión pública total

La evidencia econométrica confirma que la inversión pública total per cápita tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el índice de desarrollo humano (IDH), así como sobre algunos de sus componentes, especialmente el ingreso familiar per cápita y la educación secundaria.

Este resultado sugiere, en línea con la literatura previa (Sangama, 2023; Carbajal, 2021), que la inversión pública constituye un instrumento eficaz de política pública para mejorar el bienestar multidimensional de la población, en la medida en que incrementa tanto el capital físico como el capital humano.

En términos de política, ello implica la necesidad de:

- Garantizar niveles sostenidos de inversión pública, priorizando su continuidad Inter temporal, dado su efecto acumulativo sobre el desarrollo humano.

- Fortalecer los mecanismos de eficiencia en la ejecución del gasto, ya que la literatura advierte que la efectividad del gasto depende críticamente de su calidad y focalización (Ngoc, 2022; Puelles et al., 2021).

En consecuencia, no solo es relevante el volumen de inversión, sino también su adecuada gestión y orientación hacia resultados de desarrollo.

6.2. Implicancias de política del impacto diferenciado urbano y rural

Los resultados evidencian que el impacto de la inversión pública es positivo tanto en distritos urbanos como rurales, pero con una mayor magnitud en los distritos rurales.

Este hallazgo tiene importantes implicancias:

- Contradice parcialmente la hipótesis inicial y algunos enfoques que asumen una menor eficacia del gasto en zonas rurales.
- Refuerza el argumento de que los territorios rurales presentan mayor elasticidad del desarrollo humano frente a la inversión pública, debido a mayores brechas iniciales.

En términos de política pública, ello sugiere:

- Priorizar la asignación de recursos hacia distritos rurales, donde el impacto marginal del gasto es mayor.
- Profundizar estrategias de cierre de brechas territoriales, coherente con el enfoque del PNUD (2013), que plantea que la inversión debe orientarse a sectores clave que amplíen capacidades en poblaciones vulnerables.
- Diseñar políticas diferenciadas territorialmente, evitando esquemas uniformes de asignación.

En síntesis, la evidencia respalda una lógica de focalización territorial progresiva, en la que mayores recursos se asignen a territorios con menores niveles de desarrollo humano.

6.3. Implicancias de política según el tipo de inversión (económica y social)

El análisis muestra que la inversión pública económica per cápita tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el IDH, mientras que la inversión pública social, aunque positiva, no presenta significancia estadística.

Estos resultados son consistentes con Blancas (2021) y Carrillo y Núñez (2020), quienes destacan la mayor capacidad de la inversión productiva para dinamizar el desarrollo.

Las implicancias de política son:

- Reorientar parcialmente la estructura del gasto hacia inversión económica, especialmente en infraestructura productiva (transporte, agricultura), que genera efectos directos e indirectos sobre el ingreso y la actividad económica (Correa & Morocho, 2016).
- Reconocer que la inversión social, si bien es necesaria, requiere mejoras en eficiencia y articulación para traducirse en impactos medibles sobre el IDH.
- Promover una complementariedad entre inversión económica y social, asegurando que la primera genere crecimiento y la segunda consolide capacidades humanas.

Por tanto, la política pública debe buscar un balance estratégico, pero con un énfasis en inversiones que generen externalidades económicas amplias.

6.4. Implicancias derivadas del efecto de la atomización de la inversión pública

El estudio evidencia que la atomización de la inversión pública (alta proporción de proyectos pequeños) tiene un efecto negativo y significativo sobre el IDH y sus componentes.

Este resultado es consistente con el IPE (2018), que señala que la fragmentación de proyectos dificulta la gestión eficiente y reduce el impacto agregado de la inversión.

Las implicancias de política son claras:

- Reducir la proliferación de proyectos de pequeña escala, priorizando iniciativas de mayor envergadura e impacto estructural.
- Promover la consolidación de carteras de inversión, integrando proyectos bajo enfoques territoriales o sectoriales.
- Mejorar la coordinación intergubernamental para evitar duplicidades y dispersión de recursos.

En términos generales, la evidencia sugiere que la atomización genera pérdidas de eficiencia y limita la capacidad de la inversión pública para incidir en el desarrollo humano.

6.5. Implicancias del sistema de inversión pública multianual (Invierte.pe)

Los resultados muestran que la implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el IDH y sus componentes, en comparación con el sistema anterior (SNIP).

Este hallazgo respalda el marco normativo del Decreto Legislativo N° 1252, que orienta la inversión pública hacia el cierre de brechas y la mejora de la calidad de vida.

Las implicancias de política incluyen:

- Consolidar y fortalecer el enfoque de programación multianual, alineando los proyectos con objetivos de mediano y largo plazo.
- Profundizar la orientación del sistema hacia el cierre de brechas territoriales y sociales, en concordancia con los principios del desarrollo humano (Sen, 2000).
- Mejorar las capacidades técnicas de los gobiernos subnacionales para formular y ejecutar proyectos dentro del marco de Invierte.pe.

En este sentido, el sistema multianual no solo mejora la eficiencia del gasto, sino que también fortalece su impacto en bienestar.

6.6. Síntesis general de implicancias de política

En conjunto, los resultados de la investigación sugieren que una política de inversión pública orientada al desarrollo humano debe:

- Mantener niveles sostenidos de inversión pública con énfasis en eficiencia.
- Priorizar territorialmente las zonas rurales por su mayor retorno social.
- Fortalecer el componente económico-productivo de la inversión.
- Reducir la atomización mediante la consolidación de proyectos.
- Profundizar el enfoque multianual y de cierre de brechas de Invierte.pe.

Estas implicancias son coherentes con el enfoque de capacidades de Sen (2000), en el cual el desarrollo depende no solo del crecimiento económico, sino de cómo se asignan y gestionan los recursos públicos para ampliar las oportunidades de la población.

IHS

CONCLUSIONES

En la presente investigación se determinó la influencia de la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019. Para lograr este objetivo se estimó un modelo de datos de panel estático mediante los estimadores de efectos fijos y efectos aleatorios. En virtud de los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Durante el período 2010-2019, se confirma que la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac. Este hallazgo confirma evidencia a favor de la hipótesis general de investigación, aunque con impactos diferenciados según componentes del IDH, apreciándose un impacto positivo y estadísticamente significativo en el ingreso familiar per cápita y población con educación secundaria. Por su parte, en la esperanza de vida y años de educación se evidencia un impacto negativo, pero no estadísticamente significativo.

2. El impacto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano es positivo tanto en los distritos urbanos como rurales, lo que conlleva a la existencia de evidencia parcial a favor de la primera hipótesis específica de investigación. Dicho impacto a su vez presenta una magnitud mayor en los distritos rurales, al evidenciarse que ante un incremento del 1% en la inversión pública su nivel de IDH se incrementa en 0.0551% en comparación a los distritos urbanos en los cuales dicho incremento es del 0.0306%.

3. La magnitud de los efectos de la inversión pública en el índice de desarrollo humano es diferenciada según el gasto al que se orienta dicha inversión. De modo particular, se identifica un impacto positivo y estadísticamente por parte de la inversión pública

económica per cápita en el IDH, mientras que para el caso de la inversión pública social per cápita, si bien dicho impacto también es positivo no evidencia significancia estadística alguna. En tal sentido, se confirma la existencia de evidencia a favor de la segunda hipótesis específica de investigación.

4. La atomización de los proyectos de inversión pública tiene un efecto negativo en el avance del índice de desarrollo humano (IDH) de los distritos del departamento de Apurímac. Ello permite corroborar la existencia de evidencia a favor de la tercera hipótesis específica de investigación. Cabe precisar que la atomización presenta un efecto negativo tanto en el IDH como en sus componentes, siendo la excepción para estos últimos únicamente en el caso de la esperanza de vida cuyo impacto es positivo, pero no significativo. Por ende, se refleja que la concentración de la cartera de proyectos de inversión en menor escala no es favorable ni para el IDH ni sus componentes.

5. La implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en comparación al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) ha tenido una mayor contribución en los niveles de desarrollo humano de los distritos de Apurímac. Al respecto, los modelos estimados corroboran que dicho hallazgo es estadísticamente significativo tanto en el IDH como en todos sus componentes, únicamente con la excepción en estos últimos en el caso de la esperanza de vida. No obstante, el hallazgo reportado permite corroborar que la implementación del nuevo sistema de inversión pública ha sido favorable para el IDH y sus componentes en los distritos de Apurímac. Por lo tanto, existe evidencia a favor de la cuarta y última hipótesis específica de investigación.

RECOMENDACIONES

Para efectos de futuros trabajos de investigación orientados a continuar profundizando los hallazgos obtenidos en la presente tesis, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. **Desde el punto de vista metodológico:** Considerando que la presente investigación se basa en un diseño observacional y en la estimación de modelos econométricos de datos de panel, los resultados obtenidos constituyen evidencia empírica sobre la asociación estadística entre la inversión pública y el desarrollo humano distrital en el departamento de Apurímac durante el período 2010-2019. En concordancia con la limitación metodológica identificada respecto de la inferencia causal, se recomienda que futuras investigaciones empleen, siempre que la disponibilidad y calidad de la información lo permitan, diseños cuasiexperimentales tales como: Diferencias en diferencias (DiD), emparejamiento (Propensity Score Matching - PSM), regresión discontinua (RDD), variables instrumentales o métodos afines que permitan fortalecer la identificación causal de los efectos estimados.

   Ello con la finalidad de evaluar el impacto causal de la inversión pública en el desarrollo humano, lo cual permitiría concluir con mayor robustez sobre el rol de esta variable en la mejora de las condiciones de desarrollo de la población. Si bien es cierto, un modelo de datos de panel refleja en términos de magnitud y significancia estadística la importancia que tiene la inversión pública en el IDH, un análisis de causalidad permitiría con mayor precisión determinar si corresponde atribuirle a dicha variable los niveles obtenidos en

IDH. Este último aspecto señalado resulta relevante para el diseño e implementación de políticas públicas.

2. **Desde un punto de vista académico:** Se recomienda a la carrera de Economía y Gestión Ambiental de la Universidad Antonio Ruiz de Montoya continuar impulsando el desarrollo de tesis vinculadas a esta temática de investigación, la cual se encuentra ubicada dentro de la línea de investigación de gestión y políticas públicas para el desarrollo sostenible de la carrera.

   Cabe señalar que los resultados que se deriven de aquellas tesis vinculadas a la temática bajo estudio podrían constituirse como un insumo de apoyo para efectos de la formulación de políticas públicas destinadas a potenciar el rol de la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac como de los demás departamentos del Perú.

3. **Desde un punto de vista práctico:** Se recomienda evaluar la posibilidad de realizar nuevos estudios relacionados a la temática de investigación en otros espacios de carácter departamental distrital y/o provincial, ello con la finalidad de continuar generando nueva evidencia empírica que permita profundizar los hallazgos correspondientes respecto a la relación entre inversión pública y desarrollo humano.

   Dicho ello corresponde indicar que recientemente el programa de las Naciones Unidas para el caso peruano ha publicado las series estadísticas del índice de desarrollo humano para el periodo 2017-2024. Por ende, futuros trabajos de investigación podrían continuar explorando la contribución de la inversión pública en el desarrollo humano o bien a nivel de todos sus distritos o de otro departamento distinto de Apurímac u otra provincia en particular.

   Cabe precisar, que la generación de nueva evidencia empírica a través del desarrollo de nuevas investigaciones contribuiría a continuar enriqueciendo el debate en torno al efecto de la inversión pública en el desarrollo humano y sus componentes.

Asimismo, los nuevos hallazgos obtenidos en futuras investigaciones podrían constituirse como nuevos elementos de apoyo para efectos de formulación de políticas públicas destinadas a fortalecer el rol de la inversión pública en el desarrollo humano de los espacios geográficos distritales del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aching, M., & Ramírez, P. (2024). La relación entre la inversión pública y el indice de desarrollo humano en la región Lambayeque, periodo 2003 – 2022. Tesis para optar el título profesional, Universidad de San Martin de Porras. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/15783/aching_bma-ramirez_qpj_restringido.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Allison, P. D. (2005). Fixed effects regression methods for longitudinal data using SAS. Estados Unidos: Sas publishing. Obtenido de https://statisticalhorizons.com/wp-content/uploads/FixedEffects_PaulAllison.pdf.

Arellano, M. (2005). Panel data econometrics. Oxford: Oxford University Press. Obtenido de https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/0199245282.001.0001/acprof-9780199245284.

Banco Central de Reserva del Perú - BCRP (2024). APURÍMAC: Síntesis de Actividad Económica Noviembre 2024. https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Cusco/2024/sintesis-apurimac-11-2024.pdf.

Banco Central de Reserva del Perú-BCRP, (2021). Glosario de términos económicos. https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario/i.html.

Barbero, J. A. (2012). La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina. Un período de expansión en el uso y la provisión de infraestructura. (CAF, Ed.)

Bogota, Colombia: Corporación Andina de Fomento. Obtenido de https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/29AA0058BBFFE85605257DEA00773B50/$FILE/1_LaInfraestructuraDesarrolloIntegralAm%C3%A9ricaLatina.pdf.

Baum, C. F. (2006). An introduction to modern econometrics using stata. Stata press. Obtenido de https://www.stata.com/bookstore/modern-econometrics-stata/.

Binh Dinh, B., Hai, A., Ngoc, K., Phuong, U., Nguyen,M., & Nhu, N. (2024). The impact of government expenditure on human development index in ASEAN countries from 2009 to 2022. VNUHCM Journal of Economics, Law and Management, Vol. 8 N° 4. https://stdjelm.scienceandtechnology.com.vn/index.php/stdjelm/article/view/1398.

Blancas, L. (2021). Inversión pública e índice de desarrollo humano en los distritos de la provincia de Huancayo, 2007 – 2019. (Tesis de Título profesional, Universidad Nacional del Centro del Perú). https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/8373/T010_72778272_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Buitron, J. C. (2012). El efecto de la inversión pública social municipal en el índice de desarrollo humano del municipio de La Paz periodo 2001- 2010. Para optar el grado académico de maestro, Universidad Andina Simón Bolívar-La Paz Bolivia. http://repositorio.uasb.edu.bo/bitstream/20.500.14624/276/1/TE-176.pdf.

Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). Microeconometrics. Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press. Obtenido de https://www.cambridge.org/pe/academic/subjects/economics/econometrics-statistics-and-mathematical-economics/microeconometrics-methods-and-applications?format=HB&isbn=9780521848053.

Carbajal, R. (2021). La inversión pública y su contribución al IDH a nivel distrital en la región Huancavelica, 2010 – 2019. (Tesis de maestría, Universidad Nacional del

Centro del Perú). https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7801/T010_19996009_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Carrillo, J., & Núñez, E. (2020). Impacto de la gestión de inversiones municipales sobre el índice de desarrollo humano en el Valle del Mantaro (Perú). Revista Visión Contable, 21, 143- 165. https://doi.org/10.24142/rvc.n21a5.

Chipana, G. (2023). Influencia de la ejecución de los proyectos de inversión pública en el índice de desarrollo humano distrital de Puno, 2015 -2019. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa). https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f1ab0ac1-f77f-4332-9cc2-bcb655adda13/content.

Condor, M., Serrano, R., & Castro, D. (2022). Ejecución de gasto público y el índice de desarrollo humano en distritos de Huancavelica, 2019. Llamkasun, 3(2), 30-49. https://doi.org/10.47797/llamkasun.v3i2.104.

Correa, G., & Mattos, E. (2022). The Effects of Public Expenditure on MunicipalDevelopment: A Dynamic Panel Approach. Springer Nature Volume 165 pages 695–714. https://www.researchgate.net/publication/365372211_The_Effects_of_Public_Expenditure_on_Municipal_Development_A_Dynamic_Panel_Approach.

Correa, C. H., & Morocho, R. J. (2016). *Análisis del impacto económico y social del canon y sobre canon petrolero en la región Piura: Periodo 1984-2014.* Obtenido de Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES): https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2016/08/informe_final_pb_piura_17_08_2016.pdf

CPRGS. (2003). *The Comprehensive Poverty Reduction and Growth Strategy (CPRGS). The Socialist Rupublic of Vietnan.* Obtenido de https://gdforum.sakura.ne.jp/ja/pdf03/infra_paper/ENoverview.pdf

Decreto Supremo N°179-2004-EF. (2004). Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta. Ministerio de Economía y Finanzas-MEF. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2998710/Decreto%20Supremo%20N%C2%B0%20179-2004-EF.pdf.pdf?v=1649280202.

Ekana, L., Lie, D., Triapnita, N., Dermawan, L., Dermawan, L., & Sudirman, A. (2021). Path Analysis of Economic Growth and Government Spending on Education Impact on the Human Development Index in Indonesia. Valid Jurnal Ilmiah, Vol. 19 No. 1, 51-60. https://www.researchgate.net/publication/366125855_Path_Analysis_of_Economic_Growth_and_Government_Spending_on_Education_Impact_on_the_Human_Development_Index_in_Indonesia.

Espinoza, F. (2019). El efecto de la Inversión Pública en el Índice de Desarrollo Humano según niveles de Gobierno durante el periodo 2007-2015. Para optar el grado de bachiller, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626366/Espinoza_VF.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

Frees, E. W. (2012). Longitudinal and panel data. Cambridge: Cambridge University Press. Obtenido de https://www.cambridge.org/core/books/longitudinal-and-panel-data/DC068FC41AD9B539E2AFBAB4C6B53789.

Freire , D. (2020). Análisis del presupuesto general del Estado y su relación con la calidad de vida en el Ecuador entre los años 2000 al 2018. Guayaquil: Repositorio institucional Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15867/1/T-UCSG-POS-MFEE-232.pdf.

Gomanee, K., Girma, S. and Morrissey, O. (2005), Aid, public spending and human welfare: evidence from quantile regressions. Journal of International Development, 17(3), 299-309. https://doi.org/10.1002/jid.1163

Gonzales De Olarte, E. (2003). Descentralización para el Desarrollo Humano en el Perú. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). https://www.academia.edu/22406375/Descentralizaci%C3%B3n_para_el_desarrollo_humano_en_el_Per%C3%BA_Efra%C3%ADn_Gonzales_de_Olarte.

Greene, W. H. (2012). Econometric Analysis (seventh edition ed.). Estados Unidos: Pearson. Obtenido de https://www.pearson.com/us/higher-education/product/Greene-Econometric-Analysis-7th-Edition/9780131395381.html.

Guevara, G. (2024). Efecto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano en la región Lambayeque, periodo 2018 – 2019. Tesis para optar el titulo de economista, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/7801/1/TL_GuevaraOrtizGersson.pdf.

Haile, F., and Niño-Zarazúa, M. (2018) Does Social Spending Improve Welfare in Low-income and Middle-income Countries? Journal of International Development, 30(3), 367–398. doi: 10.1002/jid.3326.

Handayani, R., Soleh, A., Santoso, A., & Rahayu Y. (2021). Analisis Kausalitas Belanja Modal, Bantuan Sosial dan Indeks Pembangunan Manusia. Jurnal Manajemen dan Sains, 7(1). https://www.researchgate.net/publication/362313220_Analisis_Kausalitas_Belanja_Modal_Bantuan_Sosial_dan_Indeks_Pembangunan_Manusia.

Hansen, B. E. (2021). Econometrics. Wisconsin: University of Wisconsin. Obtenido de https://www.ssc.wisc.edu/~bhansen/econometrics/Econometrics.pdf.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill Education.

Hsiao, C. (2003). Analysis of Panel Data (Second edition ed.). Cambridge: Cambridge University Press. Obtenido de https://assets.cambridge.org/052181/8559/sample/0521818559ws.pdf.

Ho, T. N. (2022). Human development and government expenditure in Asian countries: An empirical study. International Journal of Current Science Research and Review, 5(6), 2066–2071. https://doi.org/10.47191/IJCSRR/V5-I6-34

Irianto, Kisnawati, Istiarto, & Helmida (2021). Pengaruh pendapatan asli daerah, dana alokasi umum, dana alokasi khusus dan belanja modal terhadap indeks pembangunan Manusia (studi pada kabupaten dan kota di provinsi Nusa tenggara barat). Jurnal Ganec Swara Vol. 15, N° 2. https://www.researchgate.net/publication/366906847_PENGARUH_PENDAPATAN_ASLI_DAERAH_DANA_ALOKASI_UMUM_DANA_ALOKASI_KHUSUS_DAN_BELANJA_MODAL_TERHADAP_INDEKS_PEMBANGUNAN_MANUSIA_STUDI_PADA_KABUPATEN_DAN_KOTA_DI_PROVINSI_NUSA_TENGGARA_BARAT.

Krugman, P. (1995). Desarrollo, geografía y teoría económica. Antoni Bosch. https://es.scribd.com/document/577728414/237347204-6-Krugman-P-1995-Desarrollo-Geografia-y-Teoria-Economica-pp-1-86-pdf.

Mantilla, D. (2022). La relación entre el índice de desarrollo humano, el gasto público social y la Inversión Extranjera Directa: Un análisis para Ecuador entre 2000 – 2019. Artículo academico, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/39bf29d1-e1fc-46a7-9b6f-521ff62e939a/content.

Manullang, R., Amran, E., Syofya, H., Harsono, I., & Awalauddin. (2024). The Influence of Government Expenditures on the Human Development Index With Gross Domestic Product As A Moderating Variable. STIE IBEK Pangkalpinang, Indonesia. Volume 6 No 4 (2024) 2059 - 2068 P. https://www.researchgate.net/publication/340122969_Government_Spending_G

ross_Domestic_Product_Human_Development_Index_Evidence_from_East_Java_Province.

Matyas, L., & Sevestre, P. (2008). The econometrics of panel data. Fundamentals and recent developments in theory and practice (Third Edition ed.). Springer. Obtenido de https://www.springer.com/gp/book/9783540758891.

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF. (2009). *Los Proyectos de Inversión Pública y sus fuentes de funcionamiento.* Ministerio de Economia y Finanzas . Lima: Gestión Pública y Desarrollo . Obtenido de https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2D68EE471A60200605257C7800618919/$FILE/invepub_09_22.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF (2015). *Gestión de la fase de inversión-SNIP.* Obtenido de https://www.mpfn.gob.pe/escuela/contenido/actividades/docs/3875_gestion_de_la_fase_de_inversion___snip_abril_2015.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas -MEF (2024). Inversión pública. https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&id=652&Itemid=100674&lang=es.

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF(s.f.a.). Transferencias y Asignaciones Financieras a Gobierno Nacional, Regional y Local. https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100302&lang=es-ES&view=article&id=946.

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF (s.f.b.). Inversión pública. https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/2007/tomo1/6_INVERSION_PUBLICA.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF (s.f.c.). Política Económica y Social: ¿Qué es el Índice de Desarrollo Humano - IDH y qué mide?.

https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100694&view=article&catid=750&id=4858&lang=es-ES.

Ministerio de Economía y Finanzas - MEF (s.f.d.). El sistema de inversión pública https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/invierte/INVIERTE.PE.pdf

Miranda, R., Muinelo, L., & Roca, O. (2023). Human development and decentralization: The importance of public health expenditure. Ann Public Coop Econ. 2023;94:191–219. DOI:10.1111/apce.12373.

Oki Tri A., & Purwanti, L. (2023). Impact of government expenditure on human development index in Indonesia by functions. The EUrASEANs: journal on global socio-economic dynamics, Vol 6 (43). https://www.researchgate.net/publication/342949596_Government_Expenditure_and_Human_Development_in_Indonesia.

Paliova, I., McNown, R., & Nülle, G. (2019). Multiple Dimensions of Human Development Index and Public Social Spending for Sustainable Development. IMF Working Papers. https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/09/26/Multiple-Dimensions-of-Human-Development-Index-and-Public-Social-Spending-for-Sustainable-48610.

Peña, D. (2023). Influencia de la inversión pública en la pobreza del departamento de Apurímac, periodo 2001-2019. Tesis para optar el título de economista, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/8046/253T20231128_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2010). Informe sobre desarrollo humano 2010: La verdadera riqueza de las naciones. Caminos al desarrollo humano (20.ª ed. aniversario). Ediciones Mundi-Prensa.

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/HDR_2010_SP_Complete_reprint.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (Perú). (2013). Informe sobre desarrollo humano Perú 2013: Cambio climático y territorio: Desafíos y respuestas para un futuro sostenible. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. https://hdr.undp.org/content/informe-sobre-desarrollo-humano-peru-2013

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD (2019). Índices e indicadores de desarrollo humano: actualización estadística 2019. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/uy/6fee97106937400c1e595b677921d836c5638783d50d3e81e65481cab8c66c83.pdf.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD. (2020). *La próxima frontera: desarrollo humano y el Antropoceno.* LIMA. Obtenido de https://hdr.undp.org/sites/default/files/Country-Profiles/es/PER.pdf

Puelles, A., Calle, S. & Morocho, J. (2021). Inversión pública y desarrollo humano en el Perú: un análisis de datos de panel, 2004-2016. Universidad del Pacifico-1ra edición. https://repositorio.up.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/5ae45b02-c601-4887-aa10-4fe9e7be4fa1/content.

Ranis, G., Stewart, F., & Ramírez, A. (2000). *Economic Growth and Human Development.* Obtenido de https://doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00131-X

Regina, Faqhruddin, Andriani, & Irwandi (2025). Contribution of Health and Social Protection Expenditure to Human Development in Indonesia: Evidence from Sulawesi Region. International Journal of Economics and Management Research. DOI : https://doi.org/10.55606/ijemr.v4i1.285.

Sangama, D. (2023). Incidencia de la inversión pública en educación y salud en el desarrollo humano de las regiones del Perú. Para optar el grado académico de maestro, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d0fe8214-d2b5-4907-98fe-29d5163f5362/content.

Schumpeter, J. (1934). La teoría del desarrollo económico: una investigación sobre las ganancias, el capital, el crédito, el interés y el ciclo económico. http://compaso.eu/wpd/wp-content/uploads/2013/01/Compaso2012-32-Croitoru.pdf.

Sen, A. (1988). Chapter 1 The concept of development. In Handbook of Development Economics. https://doi.org/10.1016/S1573-4471(88)01004-6

Sen, A. (1999). Summary - Development as Freedom. Oxford Press. https://doi.org/10.1215/0961754X-9-2-350

Smith, A. (1937). The Wealth of Nations. In Bantam Classics (Vol. 2).

Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. In Source: The Quarterly Journal of Economics (Vol. 70, Issue 1). http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf.

Stiglitz, J. E. (2000). La economía del sector público. Antoni Bosch. https://desarrollomedellin.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/08/stiglitz-2000-tercera-edicion.pdf.

Tecsi, R. M. (2023), contribución de la inversión pública y el sector minero en el crecimiento económico y la desigualdad económica del departamento de Apurímac, periodo 2007 – 2020. Para optar el titulo de economista, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/7935/253T20230536_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tello, M. (2006). Las teorías del desarrollo económico local y la teoría y práctica del proceso de descentralización en los países en desarrollo. http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD247.pdf.

Vertiz Contreras, E. L. (2021). *IMPACTO DEL CANON Y SOBRECANON PETROLERO EN EL DESARROLLO HUMANO DE LOS DISTRITOS DELDEPARTAMENTO DE PIURA, 2010-2019.* Obtenido de https://repositorio.unp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c67e82c7-4b4b-4ba8-87ed-d2a7344aaacf/content

Wooldridge, J. M. (2010). Econometric analysis of cross section and panel data. London: Massachusetts Institute of Technology (MIT) Press. Obtenido de https://mitpress.mit.edu/books/econometric-analysis-cross-section-and-panel-data-second-edition.

Yupanqui, H. & Torres, J. C. (2019). La inversión pública en el desarrollo humano de la región Ayacucho, periodo 2007 -2018. Para optar el título de economista, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6d9a61ee-8613-4c67-8897-16944471790f/content.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

INFLUENCIA DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EL DESARROLLO HUMANO DISTRITAL DEL DEPARTAMENTO DE APURÍMAC, 2010-2019

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES/ DIMENSIONES	METODOLOGÍA	POBLACION Y MUESTRA
¿Cómo ha influido la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019? **Problemas específicos** i. ¿De qué manera ha impactado la inversión pública en el índice de desarrollo humano de los distritos urbanos en comparación con los distritos rurales del departamento de Apurímac, en el período 2010-2019?	Determinar la influencia de la inversión pública en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac durante el período 2010-2019. **Objetivos específicos** i. Examinar el impacto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano de los distritos urbanos en comparación con los distritos rurales del departamento de Apurímac, en el período 2010-2019.	Durante el período 2010-2019, la inversión pública ha influido positivamente en el desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac. **Hipótesis específicas** i. El impacto de la inversión en el índice de desarrollo humano se concentra de manera positiva en los distritos urbanos y de manera negativa en los distritos rurales. ii. La magnitud de los efectos de la inversión pública en	**Variable dependiente** Índice de Desarrollo Humano Dimensiones: ▪ Esperanza de vida ▪ Acceso a la educación ▪ Nivel de Ingreso **Variable independiente** Inversión Pública	**Tipo de investigación:** Aplicada y longitudinal (panel) **Nivel de Investigación:** - Descriptivo - Relacional y - Explicativo **Diseño:** - No experimental **Técnica e instrumento de recolección de datos** Se empleará información secundaria de fuentes oficiales como el PNUD, MEF e INEI.	**Objeto de Investigación** **Objeto de Investigación** Para el caso del presente trabajo de investigación el objeto de estudio lo constituyen los 84 distritos del departamento de Apurímac, durante el período 2010-2019. No obstante, se debe precisar que para los distritos de

ii. ¿Es diferenciado el efecto de la inversión pública en el índice de desarrollo humano según la función de gasto a la que se orienta dicha inversión? iii. ¿Limita la atomización de los proyectos de inversión pública al avance del índice de desarrollo humano de los distritos de Apurímac? iv. ¿La implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones ha tenido una mayor contribución que el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) en los niveles de desarrollo humano de los distritos de Apurímac?	ii. Evaluar la existencia de efectos diferenciados de la inversión pública en el índice de desarrollo humano (IDH), según la función de gasto a la que se orienta dicha inversión. iii. Identificar si la atomización de los proyectos de inversión pública constituye una limitación para el avance índice del desarrollo humano de los distritos de Apurímac. iv. Comparar la contribución del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) respecto al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) en los niveles de desarrollo humano de los distritos del departamento de Apurímac.	el índice de desarrollo humano es diferenciada según el gasto al que se orienta dicha inversión. iii. La atomización de los proyectos de inversión pública tiene un efecto negativo en el avance del índice de desarrollo humano (IDH) de los distritos del departamento de Apurímac. iv. La implementación del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones en comparación al Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) ha tenido una mayor contribución en los niveles de desarrollo humano de los distritos de Apurímac.	Dimensiones: ▪ Ámbito Zonal ▪ Tipo de gasto **<u>Variable de control</u>** ▪ Porcentaje de PIP menores ▪ Sistema del Invierte.Pe		José María Arguedas, Rocchacc, El Porvenir y Los Chankas, la información de las variables bajo estudio, no se encuentran completa de manera uniforme, por ello se prescindió de estos distritos, así pues, para efectos de la investigación, el estudio considera 80 distritos del departamento de Apurímac.

Elaboración: Propia.

Anexo 2. Base de datos de los modelos econométricos estimados

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Abancay	030101	1	2010	0.52	74.35	76.85	10.36	99	85	5	1	0	96	0
Abancay	030101	1	2011	0.52	74.89	76.85	10.36	155	135	12	1	0	89	0
Abancay	030101	1	2012	0.55	75.06	76.85	10.41	196	167	14	1	0	84	0
Abancay	030101	1	2015	0.56	75.51	77.30	10.42	222	66	78	1	0	79	0
Abancay	030101	1	2017	0.56	75.28	77.47	10.28	321	54	248	1	0	93	0
Abancay	030101	1	2018	0.58	75.57	77.60	10.33	186	106	48	1	0	86	1
Abancay	030101	1	2019	0.60	74.00	78.87	10.59	180	131	2	1	0	93	1
Chacoche	030102	2	2010	0.29	70.07	43.24	5.43	249	23	0	1	0	100	0
Chacoche	030102	2	2011	0.28	70.34	43.09	5.41	364	104	256	1	0	100	0
Chacoche	030102	2	2012	0.29	67.93	43.23	5.52	462	233	75	1	0	100	0
Chacoche	030102	2	2015	0.34	66.47	56.06	5.70	157	18	0	1	0	100	0
Chacoche	030102	2	2017	0.38	62.93	69.88	5.83	286	218	68	1	0	100	0
Chacoche	030102	2	2018	0.39	62.55	72.38	5.89	608	428	168	1	0	100	1
Chacoche	030102	2	2019	0.39	66.77	71.14	5.93	1480	833	42	1	0	100	1
Circa	030103	3	2010	0.24	73.84	58.98	4.24	194	61	32	0	1	100	0
Circa	030103	3	2011	0.23	75.41	58.97	4.41	1283	120	968	0	1	90	0
Circa	030103	3	2012	0.23	75.06	58.98	4.48	861	105	573	0	1	93	0
Circa	030103	3	2015	0.28	76.80	57.66	4.50	888	65	673	0	1	100	0
Circa	030103	3	2017	0.31	75.77	56.20	4.49	2858	170	2546	0	1	82	0
Circa	030103	3	2018	0.32	76.68	56.01	4.53	4950	1088	3861	0	1	95	1
Circa	030103	3	2019	0.29	72.68	57.21	4.65	670	78	256	0	1	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Curahuasi	030104	4	2010	0.27	72.52	29.50	5.19	383	28	240	0	1	94	0
Curahuasi	030104	4	2011	0.27	73.30	29.45	5.27	240	145	11	0	1	96	0
Curahuasi	030104	4	2012	0.27	72.32	29.50	5.37	426	184	141	0	1	91	0
Curahuasi	030104	4	2015	0.33	72.32	43.06	5.55	565	183	334	0	1	83	0
Curahuasi	030104	4	2017	0.38	70.38	57.77	5.71	827	154	495	0	1	91	0
Curahuasi	030104	4	2018	0.40	70.57	60.64	5.78	1203	165	587	0	1	87	1
Curahuasi	030104	4	2019	0.38	70.27	58.81	5.79	387	20	134	0	1	96	1
Huanipaca	030105	5	2010	0.22	72.41	29.60	4.49	472	26	367	0	1	93	0
Huanipaca	030105	5	2011	0.21	73.21	29.55	4.60	404	294	77	0	1	100	0
Huanipaca	030105	5	2012	0.21	72.43	29.59	4.68	568	69	262	0	1	86	0
Huanipaca	030105	5	2015	0.25	72.20	34.46	4.44	146	16	87	0	1	100	0
Huanipaca	030105	5	2017	0.28	70.09	39.71	4.17	1814	233	1466	0	1	82	0
Huanipaca	030105	5	2018	0.29	70.28	40.56	4.16	1107	986	72	0	1	90	1
Huanipaca	030105	5	2019	0.27	69.50	40.42	4.44	1319	275	847	0	1	94	1
Lambrama	030106	6	2010	0.25	72.63	49.61	4.80	284	132	58	0	1	100	0
Lambrama	030106	6	2011	0.24	73.81	49.54	4.88	128	20	17	0	1	100	0
Lambrama	030106	6	2012	0.24	72.70	49.60	5.00	215	54	36	0	1	100	0
Lambrama	030106	6	2015	0.31	73.10	56.50	4.52	303	26	33	0	1	100	0
Lambrama	030106	6	2017	0.35	70.81	63.95	3.94	4683	204	3981	0	1	78	0
Lambrama	030106	6	2018	0.36	71.22	65.15	3.92	2063	242	1169	0	1	94	1
Lambrama	030106	6	2019	0.34	70.06	65.10	4.46	666	157	205	0	1	94	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Pichirhua	030107	7	2010	0.22	72.21	34.78	4.38	166	32	75	0	1	100	0
Pichirhua	030107	7	2011	0.22	73.28	34.76	4.51	159	114	19	0	1	100	0
Pichirhua	030107	7	2012	0.22	72.02	34.78	4.61	352	91	174	0	1	100	0
Pichirhua	030107	7	2015	0.25	72.16	44.21	4.51	2583	228	2305	0	1	83	0
Pichirhua	030107	7	2017	0.27	69.68	54.44	4.39	931	275	466	0	1	94	0
Pichirhua	030107	7	2018	0.27	69.98	56.22	4.41	833	457	223	0	1	100	1
Pichirhua	030107	7	2019	0.26	69.45	55.42	4.59	795	626	41	0	1	100	1
San Pedro De Cachora	030108	8	2010	0.28	72.88	22.48	4.90	278	197	47	0	1	100	0
San Pedro De Cachora	030108	8	2011	0.27	74.16	22.43	5.00	205	114	11	0	1	100	0
San Pedro De Cachora	030108	8	2012	0.28	73.60	22.48	5.03	1394	186	1111	0	1	92	0
San Pedro De Cachora	030108	8	2015	0.30	74.79	36.59	4.92	634	60	540	0	1	90	0
San Pedro De Cachora	030108	8	2017	0.30	73.55	51.90	4.75	2007	139	326	0	1	100	0
San Pedro De Cachora	030108	8	2018	0.31	74.20	55.13	4.75	1063	480	64	0	1	100	1
San Pedro De Cachora	030108	8	2019	0.33	71.55	52.83	4.95	970	186	0	0	1	89	1
Tamburco	030109	9	2010	0.47	74.12	80.81	8.98	576	16	518	1	0	94	0
Tamburco	030109	9	2011	0.47	74.87	80.81	9.13	250	45	147	1	0	95	0
Tamburco	030109	9	2012	0.50	74.95	80.81	9.26	358	146	154	1	0	96	0
Tamburco	030109	9	2015	0.53	75.67	78.27	9.54	368	116	1	1	0	80	0
Tamburco	030109	9	2017	0.54	75.30	75.23	9.69	231	50	4	1	0	100	0
Tamburco	030109	9	2018	0.56	75.71	74.91	9.82	492	391	8	1	0	96	1
Tamburco	030109	9	2019	0.56	73.72	76.58	10.00	119	76	2	1	0	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Andahuaylas	030201	10	2010	0.41	75.15	61.20	8.04	162	47	32	1	0	88	0
Andahuaylas	030201	10	2011	0.41	76.38	61.20	8.05	308	52	231	1	0	91	0
Andahuaylas	030201	10	2012	0.43	76.80	61.20	8.12	390	90	227	1	0	96	0
Andahuaylas	030201	10	2015	0.47	78.74	66.06	8.25	53	21	16	1	0	61	0
Andahuaylas	030201	10	2017	0.51	79.06	71.15	8.27	716	56	494	1	0	74	0
Andahuaylas	030201	10	2018	0.53	79.94	71.97	8.33	364	94	161	1	0	87	1
Andahuaylas	030201	10	2019	0.51	75.57	75.24	8.48	66	28	23	1	0	96	1
Andarapa	030202	11	2010	0.19	77.62	29.12	3.59	120	16	40	0	1	100	0
Andarapa	030202	11	2011	0.18	79.84	29.10	3.72	198	16	155	0	1	100	0
Andarapa	030202	11	2012	0.19	81.63	29.11	3.87	299	18	230	0	1	88	0
Andarapa	030202	11	2015	0.19	85.68	46.03	3.69	497	17	404	0	1	85	0
Andarapa	030202	11	2017	0.20	87.38	64.39	3.50	1839	481	1202	0	1	85	0
Andarapa	030202	11	2018	0.20	89.39	68.16	3.52	757	123	128	0	1	95	1
Andarapa	030202	11	2019	0.18	78.71	68.09	3.78	607	201	94	0	1	95	1
Chiara	030203	12	2010	0.22	73.12	20.72	4.03	124	0	0	1	0	100	0
Chiara	030203	12	2011	0.21	74.52	20.59	3.89	2294	5	2224	1	0	89	0
Chiara	030203	12	2012	0.22	73.89	20.71	3.96	379	160	177	1	0	100	0
Chiara	030203	12	2015	0.25	74.98	39.35	4.14	1783	3	1717	1	0	71	0
Chiara	030203	12	2017	0.28	73.36	59.52	4.30	847	227	156	1	0	100	0
Chiara	030203	12	2018	0.28	74.04	64.29	4.33	1741	781	630	1	0	100	1
Chiara	030203	12	2019	0.28	71.19	62.94	4.25	1042	283	276	1	0	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Huancarama	030204	13	2010	0.30	73.00	38.10	4.76	141	3	101	1	0	100	0
Huancarama	030204	13	2011	0.30	74.35	38.01	4.84	110	22	19	1	0	100	0
Huancarama	030204	13	2012	0.32	73.31	38.10	4.97	236	74	64	1	0	94	0
Huancarama	030204	13	2015	0.33	74.11	45.83	4.81	318	208	0	1	0	80	0
Huancarama	030204	13	2017	0.33	72.03	54.16	4.58	739	45	298	1	0	87	0
Huancarama	030204	13	2018	0.34	72.59	55.57	4.60	1618	69	1168	1	0	84	1
Huancarama	030204	13	2019	0.36	70.81	57.27	4.93	441	276	71	1	0	100	1
Huancaray	030205	14	2010	0.21	75.45	17.04	3.89	62	47	11	0	1	100	0
Huancaray	030205	14	2011	0.21	77.23	17.02	4.00	130	16	54	0	1	100	0
Huancaray	030205	14	2012	0.22	78.04	17.04	4.07	250	4	100	0	1	100	0
Huancaray	030205	14	2015	0.30	80.62	35.34	4.03	555	18	16	0	1	92	0
Huancaray	030205	14	2017	0.36	80.91	55.21	3.97	3260	70	3129	0	1	92	0
Huancaray	030205	14	2018	0.38	82.24	60.06	3.99	652	5	365	0	1	91	1
Huancaray	030205	14	2019	0.34	75.23	58.38	4.11	882	29	761	0	1	94	1
Huayana	030206	15	2010	0.21	77.11	16.13	4.77	594	97	269	1	0	100	0
Huayana	030206	15	2011	0.21	79.70	16.01	4.71	522	175	226	1	0	100	0
Huayana	030206	15	2012	0.21	80.87	16.12	4.79	363	183	1	1	0	100	0
Huayana	030206	15	2015	0.26	85.73	34.88	4.82	459	140	19	1	0	100	0
Huayana	030206	15	2017	0.30	87.27	55.17	4.74	6977	422	6430	1	0	90	0
Huayana	030206	15	2018	0.31	89.55	60.36	4.78	3812	394	2808	1	0	90	1
Huayana	030206	15	2019	0.29	78.91	58.34	4.95	452	217	109	1	0	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Kishuara	030207	16	2010	0.22	76.91	20.20	3.46	205	29	160	0	1	100	0
Kishuara	030207	16	2011	0.21	79.03	20.17	3.62	200	44	64	0	1	94	0
Kishuara	030207	16	2012	0.22	80.55	20.20	3.79	1040	142	670	0	1	92	0
Kishuara	030207	16	2015	0.26	84.25	38.97	3.73	396	90	248	0	1	83	0
Kishuara	030207	16	2017	0.28	85.59	59.35	3.64	488	218	176	0	1	100	0
Kishuara	030207	16	2018	0.29	87.42	64.12	3.69	684	130	123	0	1	100	1
Kishuara	030207	16	2019	0.28	77.86	62.75	3.93	325	53	62	0	1	100	1
Pacobamba	030208	17	2010	0.27	75.43	33.39	4.02	209	32	66	0	1	100	0
Pacobamba	030208	17	2011	0.27	77.13	33.38	4.20	255	12	172	0	1	100	0
Pacobamba	030208	17	2012	0.29	77.93	33.39	4.30	239	67	58	0	1	96	0
Pacobamba	030208	17	2015	0.29	80.53	48.06	4.25	491	16	2	0	1	86	0
Pacobamba	030208	17	2017	0.28	80.94	64.00	4.17	614	146	329	0	1	94	0
Pacobamba	030208	17	2018	0.28	82.23	67.05	4.21	1854	142	1275	0	1	100	1
Pacobamba	030208	17	2019	0.31	75.48	67.68	4.39	347	117	137	0	1	100	1
Pacucha	030209	18	2010	0.23	76.91	43.54	3.72	67	27	9	0	1	100	0
Pacucha	030209	18	2011	0.23	78.88	43.51	3.90	139	34	31	0	1	93	0
Pacucha	030209	18	2012	0.24	80.32	43.54	4.06	2085	49	1739	0	1	87	0
Pacucha	030209	18	2015	0.25	83.72	54.41	3.96	542	18	9	0	1	94	0
Pacucha	030209	18	2017	0.26	84.94	66.21	3.86	1295	179	949	0	1	93	0
Pacucha	030209	18	2018	0.26	86.62	68.24	3.89	723	362	321	0	1	93	1
Pacucha	030209	18	2019	0.26	77.67	70.02	4.12	371	196	95	0	1	96	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Pampachiri	030210	19	2010	0.24	74.37	23.17	4.89	723	622	72	0	1	94	0
Pampachiri	030210	19	2011	0.23	76.04	23.11	4.93	237	77	79	0	1	100	0
Pampachiri	030210	19	2012	0.24	76.18	23.16	4.98	495	344	22	0	1	94	0
Pampachiri	030210	19	2015	0.25	78.36	29.38	4.92	205	109	24	0	1	100	0
Pampachiri	030210	19	2017	0.26	77.92	36.09	4.80	429	121	105	0	1	100	0
Pampachiri	030210	19	2018	0.27	79.03	37.28	4.81	798	147	101	0	1	100	1
Pampachiri	030210	19	2019	0.27	73.59	38.16	4.96	402	144	160	0	1	100	1
Pomacocha	030211	20	2010	0.22	76.64	13.50	4.75	460	186	146	1	0	100	0
Pomacocha	030211	20	2011	0.21	79.39	13.35	4.72	556	189	258	1	0	100	0
Pomacocha	030211	20	2012	0.22	80.34	13.49	4.82	394	193	0	1	0	100	0
Pomacocha	030211	20	2015	0.32	85.40	44.18	4.99	4885	1009	3672	1	0	83	0
Pomacocha	030211	20	2017	0.39	86.73	77.42	5.08	10501	3591	6657	1	0	67	0
Pomacocha	030211	20	2018	0.42	89.12	87.97	5.15	3635	614	38	1	0	89	1
Pomacocha	030211	20	2019	0.36	78.40	81.87	5.24	507	48	261	1	0	100	1
San Antonio De Cachi	030212	21	2010	0.23	74.45	42.82	4.15	178	162	0	0	1	100	0
San Antonio De Cachi	030212	21	2011	0.23	76.05	42.73	4.12	126	112	3	0	1	100	0
San Antonio De Cachi	030212	21	2012	0.23	76.37	42.81	4.24	248	136	22	0	1	100	0
San Antonio De Cachi	030212	21	2015	0.25	78.40	48.84	4.15	758	95	590	0	1	91	0
San Antonio De Cachi	030212	21	2017	0.27	78.05	55.32	4.07	540	193	34	0	1	100	0
San Antonio De Cachi	030212	21	2018	0.28	79.13	56.37	4.07	677	317	129	0	1	100	1
San Antonio De Cachi	030212	21	2019	0.26	73.65	58.50	4.18	486	204	103	0	1	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
San Jeronimo	030213	22	2010	0.33	76.81	54.44	5.90	263	51	159	1	0	95	0
San Jeronimo	030213	22	2011	0.33	78.79	54.35	5.96	414	325	70	1	0	91	0
San Jeronimo	030213	22	2012	0.35	80.23	54.43	6.09	110	37	58	1	0	100	0
San Jeronimo	030213	22	2015	0.42	83.99	60.64	6.43	218	32	166	1	0	84	0
San Jeronimo	030213	22	2017	0.48	85.63	67.31	6.73	296	82	20	1	0	89	0
San Jeronimo	030213	22	2018	0.51	87.36	68.37	6.84	604	154	1	1	0	88	1
San Jeronimo	030213	22	2019	0.46	78.59	71.18	6.82	260	83	24	1	0	97	1
San Miguel De Chaccrampa	030214	23	2010	0.15	73.07	8.58	3.15	314	11	255	0	1	100	0
San Miguel De Chaccrampa	030214	23	2011	0.14	74.14	8.50	3.17	1648	25	1401	0	1	89	0
San Miguel De Chaccrampa	030214	23	2012	0.14	73.61	8.57	3.26	1625	28	1280	0	1	92	0
San Miguel De Chaccrampa	030214	23	2015	0.21	74.22	33.78	3.26	2842	815	106	0	1	81	0
San Miguel De Chaccrampa	030214	23	2017	0.26	72.69	61.11	3.22	7096	172	4676	0	1	86	0
San Miguel De Chaccrampa	030214	23	2018	0.27	73.17	70.49	3.25	3811	427	2595	0	1	88	1
San Miguel De Chaccrampa	030214	23	2019	0.24	71.04	64.62	3.37	3757	127	3474	0	1	92	1
Santa Maria De Chicmo	030215	24	2010	0.26	75.59	35.60	4.05	55	9	18	1	0	100	0
Santa Maria De Chicmo	030215	24	2011	0.26	77.16	35.50	4.15	194	11	162	1	0	100	0
Santa Maria De Chicmo	030215	24	2012	0.27	77.98	35.59	4.30	77	0	73	1	0	75	0
Santa Maria De Chicmo	030215	24	2015	0.32	80.50	51.43	4.22	175	37	112	1	0	91	0
Santa Maria De Chicmo	030215	24	2017	0.36	81.06	68.57	4.05	1577	91	1282	1	0	88	0
Santa Maria De Chicmo	030215	24	2018	0.38	82.28	71.91	4.10	708	77	570	1	0	91	1
Santa Maria De Chicmo	030215	24	2019	0.36	75.91	72.51	4.43	279	86	184	1	0	93	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Talavera	030216	25	2010	0.38	75.07	50.02	6.60	176	90	10	1	0	95	0
Talavera	030216	25	2011	0.38	76.31	49.91	6.64	170	123	19	1	0	87	0
Talavera	030216	25	2012	0.40	76.83	50.01	6.72	130	73	14	1	0	86	0
Talavera	030216	25	2015	0.44	78.81	58.59	6.89	335	15	253	1	0	83	0
Talavera	030216	25	2017	0.46	79.20	67.84	6.99	188	22	71	1	0	92	0
Talavera	030216	25	2018	0.48	80.11	69.37	7.05	489	298	11	1	0	93	1
Talavera	030216	25	2019	0.48	75.37	71.73	7.12	311	226	53	1	0	93	1
Tumay Huaraca	030217	26	2010	0.19	75.67	17.11	3.91	184	34	134	0	1	100	0
Tumay Huaraca	030217	26	2011	0.18	78.22	17.03	3.99	225	19	146	0	1	100	0
Tumay Huaraca	030217	26	2012	0.19	78.06	17.10	4.07	792	161	474	0	1	95	0
Tumay Huaraca	030217	26	2015	0.18	81.82	37.56	3.99	2658	109	2408	0	1	95	0
Tumay Huaraca	030217	26	2017	0.14	81.38	59.75	3.87	4264	205	3332	0	1	94	0
Tumay Huaraca	030217	26	2018	0.14	83.22	65.40	3.89	843	81	199	0	1	100	1
Tumay Huaraca	030217	26	2019	0.16	75.49	63.18	4.08	2176	1128	49	0	1	92	1
Turpo	030218	27	2010	0.22	76.30	30.01	3.99	20	0	2	0	1	100	0
Turpo	030218	27	2011	0.21	78.32	29.95	4.03	157	85	58	0	1	100	0
Turpo	030218	27	2012	0.22	79.46	30.01	4.16	973	130	750	0	1	100	0
Turpo	030218	27	2015	0.30	82.74	45.29	4.06	1203	47	19	0	1	88	0
Turpo	030218	27	2017	0.36	83.54	61.86	3.92	1013	88	555	0	1	96	0
Turpo	030218	27	2018	0.38	85.18	65.17	3.94	1111	99	721	0	1	86	1
Turpo	030218	27	2019	0.33	76.61	65.41	4.15	2067	472	1463	0	1	85	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Kaquiabamba	030219	28	2010	0.21	75.94	18.09	3.99	86	0	36	1	0	100	0
Kaquiabamba	030219	28	2011	0.20	77.71	17.97	3.99	182	19	164	1	0	100	0
Kaquiabamba	030219	28	2012	0.21	78.68	18.08	4.12	112	6	63	1	0	100	0
Kaquiabamba	030219	28	2015	0.24	81.41	35.46	4.11	701	16	679	1	0	88	0
Kaquiabamba	030219	28	2017	0.25	81.93	54.26	4.00	609	220	111	1	0	100	0
Kaquiabamba	030219	28	2018	0.26	83.31	58.79	4.05	947	254	269	1	0	100	1
Kaquiabamba	030219	28	2019	0.26	75.90	57.38	4.28	201	170	7	1	0	100	1
Antabamba	030301	29	2010	0.27	60.95	39.30	6.42	314	60	126	1	0	100	0
Antabamba	030301	29	2011	0.25	60.21	39.16	6.38	326	115	144	1	0	100	0
Antabamba	030301	29	2012	0.25	56.42	39.29	6.42	565	324	35	1	0	100	0
Antabamba	030301	29	2015	0.28	51.76	37.76	6.59	350	103	0	1	0	100	0
Antabamba	030301	29	2017	0.29	45.62	36.00	6.69	3337	56	2897	1	0	90	0
Antabamba	030301	29	2018	0.29	44.44	35.81	6.73	2595	196	1292	1	0	93	1
Antabamba	030301	29	2019	0.32	54.30	38.12	6.75	1583	819	589	1	0	89	1
El Oro	030302	30	2010	0.38	59.24	78.57	7.00	957	377	579	1	0	100	0
El Oro	030302	30	2011	0.36	58.18	78.57	7.01	1090	58	318	1	0	100	0
El Oro	030302	30	2012	0.36	52.92	78.57	7.06	513	77	19	1	0	100	0
El Oro	030302	30	2015	0.31	46.67	78.07	7.47	5236	153	4747	1	0	75	0
El Oro	030302	30	2017	0.24	38.41	77.27	7.76	2628	372	0	1	0	100	0
El Oro	030302	30	2018	0.23	36.95	77.24	7.87	1328	310	0	1	0	100	1
El Oro	030302	30	2019	0.35	50.56	81.83	7.85	891	491	0	1	0	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Huaquirca	030303	31	2010	0.25	63.55	14.71	5.79	618	80	412	1	0	100	0
Huaquirca	030303	31	2011	0.23	64.33	14.55	5.70	432	322	56	1	0	100	0
Huaquirca	030303	31	2012	0.24	61.36	14.70	5.74	507	280	5	1	0	100	0
Huaquirca	030303	31	2015	0.34	60.42	29.10	6.61	217	66	0	1	0	100	0
Huaquirca	030303	31	2017	0.42	56.18	44.62	7.46	2360	499	441	1	0	92	0
Huaquirca	030303	31	2018	0.44	56.00	48.44	7.63	2155	895	806	1	0	95	1
Huaquirca	030303	31	2019	0.42	59.72	47.24	7.13	2169	1116	294	1	0	94	1
Juan Espinoza Medrano	030304	32	2010	0.20	61.25	16.52	5.69	279	110	60	1	0	100	0
Juan Espinoza Medrano	030304	32	2011	0.18	61.05	16.34	5.51	310	89	109	1	0	100	0
Juan Espinoza Medrano	030304	32	2012	0.18	56.76	16.50	5.57	1007	175	494	1	0	100	0
Juan Espinoza Medrano	030304	32	2015	0.24	52.84	32.11	5.76	995	78	1	1	0	89	0
Juan Espinoza Medrano	030304	32	2017	0.28	46.25	48.94	5.84	966	177	87	1	0	95	0
Juan Espinoza Medrano	030304	32	2018	0.28	45.25	53.04	5.89	6200	2285	1013	1	0	87	1
Juan Espinoza Medrano	030304	32	2019	0.29	54.58	51.82	5.92	2091	102	967	1	0	92	1
Oropesa	030305	33	2010	0.23	62.90	18.22	4.90	459	67	135	1	0	100	0
Oropesa	030305	33	2011	0.22	63.17	18.10	4.84	286	168	80	1	0	100	0
Oropesa	030305	33	2012	0.22	59.74	18.21	4.90	475	161	131	1	0	100	0
Oropesa	030305	33	2015	0.25	57.18	38.42	4.86	1150	22	42	1	0	90	0
Oropesa	030305	33	2017	0.27	51.75	60.29	4.73	1873	1027	50	1	0	90	0
Oropesa	030305	33	2018	0.27	51.13	65.79	4.74	2369	691	526	1	0	100	1
Oropesa	030305	33	2019	0.29	57.27	63.85	4.93	765	251	183	1	0	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Pachaconas	030306	34	2010	0.29	59.48	63.16	6.69	136	3	0	1	0	100	0
Pachaconas	030306	34	2011	0.28	58.29	63.16	6.59	431	34	257	1	0	100	0
Pachaconas	030306	34	2012	0.27	53.57	63.16	6.63	456	38	144	1	0	100	0
Pachaconas	030306	34	2015	0.30	47.96	56.57	6.89	167	24	8	1	0	100	0
Pachaconas	030306	34	2017	0.29	40.96	49.21	7.05	751	253	66	1	0	100	0
Pachaconas	030306	34	2018	0.29	39.53	48.37	7.11	2299	909	909	1	0	100	1
Pachaconas	030306	34	2019	0.34	52.40	52.11	7.11	1201	31	1100	1	0	100	1
Sabaino	030307	35	2010	0.21	61.81	24.61	5.80	263	41	160	1	0	100	0
Sabaino	030307	35	2011	0.19	61.90	24.45	5.66	493	435	37	1	0	100	0
Sabaino	030307	35	2012	0.19	57.98	24.60	5.68	1234	21	707	1	0	91	0
Sabaino	030307	35	2015	0.22	54.71	44.57	5.63	137	0	0	1	0	100	0
Sabaino	030307	35	2017	0.24	48.53	66.15	5.48	1045	658	271	1	0	100	0
Sabaino	030307	35	2018	0.24	47.73	71.12	5.48	2804	1203	246	1	0	100	1
Sabaino	030307	35	2019	0.24	55.39	70.05	5.64	376	222	0	1	0	100	1
Chalhuanca	030401	36	2010	0.40	69.99	60.02	8.82	396	212	6	1	0	100	0
Chalhuanca	030401	36	2011	0.40	70.44	60.00	8.74	223	33	0	1	0	100	0
Chalhuanca	030401	36	2012	0.41	69.62	60.01	8.76	282	81	44	1	0	82	0
Chalhuanca	030401	36	2015	0.46	69.45	62.52	8.97	2657	0	2550	1	0	81	0
Chalhuanca	030401	36	2017	0.50	68.04	65.06	9.05	405	77	168	1	0	90	0
Chalhuanca	030401	36	2018	0.52	68.08	65.48	9.11	948	381	465	1	0	95	1
Chalhuanca	030401	36	2019	0.51	68.67	67.55	9.17	862	410	368	1	0	88	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Capaya	030402	37	2010	0.32	67.13	83.33	7.10	1509	1174	75	0	1	100	0
Capaya	030402	37	2011	0.31	67.51	83.33	7.11	607	209	111	0	1	100	0
Capaya	030402	37	2012	0.31	64.50	83.33	7.17	287	86	86	0	1	100	0
Capaya	030402	37	2015	0.31	62.81	66.17	7.13	227	69	0	0	1	100	0
Capaya	030402	37	2017	0.29	58.43	47.37	7.02	511	267	41	0	1	100	0
Capaya	030402	37	2018	0.29	57.99	45.52	7.04	4220	231	3052	0	1	83	1
Capaya	030402	37	2019	0.31	63.03	49.18	7.22	1841	301	1322	0	1	100	1
Caraybamba	030403	38	2010	0.26	68.57	34.08	6.77	251	34	49	1	0	100	0
Caraybamba	030403	38	2011	0.25	69.75	33.88	6.59	1214	289	761	1	0	94	0
Caraybamba	030403	38	2012	0.25	67.39	34.07	6.62	792	84	585	1	0	100	0
Caraybamba	030403	38	2015	0.30	67.40	44.12	6.64	97	0	0	1	0	100	0
Caraybamba	030403	38	2017	0.34	63.89	54.90	6.52	242	61	10	1	0	100	0
Caraybamba	030403	38	2018	0.35	64.08	56.89	6.53	958	147	0	1	0	100	1
Caraybamba	030403	38	2019	0.33	65.40	57.01	6.69	411	405	0	1	0	100	1
Chapimarca	030404	39	2010	0.21	67.83	33.75	4.34	233	46	164	1	0	100	0
Chapimarca	030404	39	2011	0.21	68.49	33.64	4.31	255	63	163	1	0	100	0
Chapimarca	030404	39	2012	0.20	66.13	33.75	4.35	188	36	35	1	0	100	0
Chapimarca	030404	39	2015	0.24	65.04	50.93	4.42	3364	7	3328	1	0	82	0
Chapimarca	030404	39	2017	0.28	61.21	69.52	4.40	3548	115	3264	1	0	83	0
Chapimarca	030404	39	2018	0.28	61.04	73.27	4.44	1334	309	283	1	0	96	1
Chapimarca	030404	39	2019	0.27	63.87	72.19	4.55	430	71	72	1	0	95	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Colcabamba	030405	40	2010	0.26	69.62	44.77	4.58	457	210	213	1	0	100	0
Colcabamba	030405	40	2011	0.25	71.33	44.63	4.48	711	274	38	1	0	100	0
Colcabamba	030405	40	2012	0.26	69.59	44.76	4.55	471	65	84	1	0	90	0
Colcabamba	030405	40	2015	0.30	71.26	61.50	4.83	198	77	27	1	0	100	0
Colcabamba	030405	40	2017	0.32	69.01	79.59	5.00	1715	76	1234	1	0	100	0
Colcabamba	030405	40	2018	0.33	69.79	83.00	5.08	1121	601	61	1	0	100	1
Colcabamba	030405	40	2019	0.32	68.11	82.64	5.08	490	94	80	1	0	100	1
Cotaruse	030406	41	2010	0.33	68.58	51.00	7.10	930	668	233	0	1	79	0
Cotaruse	030406	41	2011	0.31	69.98	50.96	7.30	178	61	99	0	1	100	0
Cotaruse	030406	41	2012	0.33	67.35	51.00	7.34	364	166	70	0	1	100	0
Cotaruse	030406	41	2015	0.35	67.42	49.29	6.65	1134	221	616	0	1	75	0
Cotaruse	030406	41	2017	0.35	63.43	47.40	5.75	2311	341	1436	0	1	92	0
Cotaruse	030406	41	2018	0.36	63.68	47.16	5.70	2517	1287	717	0	1	97	1
Cotaruse	030406	41	2019	0.37	64.98	49.22	6.51	882	366	342	0	1	95	1
Huayllo	030407	42	2010	0.30	67.88	57.17	6.51	1237	135	1073	0	1	100	0
Huayllo	030407	42	2011	0.29	68.85	57.14	6.64	474	207	156	0	1	100	0
Huayllo	030407	42	2012	0.30	66.00	57.17	6.66	436	130	123	0	1	100	0
Huayllo	030407	42	2015	0.33	65.09	57.39	6.72	335	54	42	0	1	100	0
Huayllo	030407	42	2017	0.35	60.60	57.58	6.70	652	169	111	0	1	100	0
Huayllo	030407	42	2018	0.35	60.52	57.62	6.74	1388	1037	38	0	1	100	1
Huayllo	030407	42	2019	0.35	63.48	59.78	6.86	347	65	55	0	1	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Justo Apu Sahuaraura	030408	43	2010	0.26	67.43	35.98	5.60	375	34	78	0	1	100	0
Justo Apu Sahuaraura	030408	43	2011	0.26	67.81	35.91	5.76	552	264	227	0	1	100	0
Justo Apu Sahuaraura	030408	43	2012	0.26	65.25	35.98	5.83	171	150	0	0	1	100	0
Justo Apu Sahuaraura	030408	43	2015	0.30	63.11	45.08	5.74	442	185	12	0	1	100	0
Justo Apu Sahuaraura	030408	43	2017	0.32	58.54	54.90	5.57	1596	856	140	0	1	100	0
Justo Apu Sahuaraura	030408	43	2018	0.33	58.09	56.62	5.60	1471	682	574	0	1	94	1
Justo Apu Sahuaraura	030408	43	2019	0.33	62.33	57.01	5.87	2546	229	2114	0	1	92	1
Lucre	030409	44	2010	0.24	72.59	41.31	3.25	242	71	168	0	1	100	0
Lucre	030409	44	2011	0.23	74.39	41.26	3.33	316	39	234	0	1	100	0
Lucre	030409	44	2012	0.24	74.43	41.31	3.46	206	62	82	0	1	100	0
Lucre	030409	44	2015	0.26	77.22	41.61	3.30	620	284	285	0	1	83	0
Lucre	030409	44	2017	0.27	77.15	41.90	3.12	2700	280	2082	0	1	94	0
Lucre	030409	44	2018	0.28	78.43	41.96	3.13	1029	487	107	0	1	100	1
Lucre	030409	44	2019	0.27	72.75	43.51	3.36	674	104	6	0	1	100	1
Pocohuanca	030410	45	2010	0.28	67.15	53.06	5.84	1861	1565	200	1	0	91	0
Pocohuanca	030410	45	2011	0.27	67.96	52.95	5.84	909	825	0	1	0	100	0
Pocohuanca	030410	45	2012	0.28	64.79	53.06	5.89	448	289	0	1	0	100	0
Pocohuanca	030410	45	2015	0.29	63.96	56.03	6.12	1108	834	0	1	0	88	0
Pocohuanca	030410	45	2017	0.30	59.66	59.18	6.31	3877	258	3386	1	0	89	0
Pocohuanca	030410	45	2018	0.30	59.48	59.68	6.37	1867	894	76	1	0	100	1
Pocohuanca	030410	45	2019	0.31	63.42	61.45	6.34	764	128	26	1	0	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
San Juan De Chacña	030411	46	2010	0.24	67.82	50.21	3.79	1921	1636	85	1	0	92	0
San Juan De Chacña	030411	46	2011	0.22	68.43	50.07	3.78	477	69	261	1	0	100	0
San Juan De Chacña	030411	46	2012	0.23	66.14	50.20	3.89	243	17	77	1	0	100	0
San Juan De Chacña	030411	46	2015	0.27	65.50	49.62	4.32	240	16	41	1	0	100	0
San Juan De Chacña	030411	46	2017	0.30	62.32	48.89	4.72	689	93	0	1	0	88	0
San Juan De Chacña	030411	46	2018	0.31	62.19	48.83	4.84	3657	60	2841	1	0	88	1
San Juan De Chacña	030411	46	2019	0.30	65.08	50.76	4.70	535	414	0	1	0	100	1
Sañayca	030412	47	2010	0.20	69.64	18.18	4.98	257	28	117	0	1	100	0
Sañayca	030412	47	2011	0.19	70.72	18.09	5.00	359	139	204	0	1	100	0
Sañayca	030412	47	2012	0.19	69.26	18.18	5.10	463	26	237	0	1	100	0
Sañayca	030412	47	2015	0.29	69.52	35.25	5.41	439	218	161	0	1	89	0
Sañayca	030412	47	2017	0.36	67.04	53.73	5.69	1597	42	1250	0	1	91	0
Sañayca	030412	47	2018	0.38	67.34	58.13	5.78	3427	96	2657	0	1	90	1
Sañayca	030412	47	2019	0.33	67.14	55.79	5.71	320	90	76	0	1	100	1
Soraya	030413	48	2010	0.22	64.50	23.74	4.29	462	70	76	0	1	100	0
Soraya	030413	48	2011	0.21	64.23	23.70	4.40	741	167	431	0	1	100	0
Soraya	030413	48	2012	0.21	59.74	23.73	4.51	1048	645	6	0	1	100	0
Soraya	030413	48	2015	0.21	55.35	37.80	4.63	442	76	17	0	1	100	0
Soraya	030413	48	2017	0.21	48.23	53.06	4.80	2356	121	2090	0	1	82	0
Soraya	030413	48	2018	0.21	47.14	56.22	4.85	7377	199	6677	0	1	91	1
Soraya	030413	48	2019	0.24	57.01	55.10	4.82	5354	248	4975	0	1	92	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Tapairihua	030414	49	2010	0.21	68.87	21.58	4.04	207	19	14	0	1	100	0
Tapairihua	030414	49	2011	0.21	69.86	21.55	4.16	298	51	128	0	1	100	0
Tapairihua	030414	49	2012	0.22	68.14	21.58	4.27	248	44	86	0	1	100	0
Tapairihua	030414	49	2015	0.24	67.81	38.80	4.31	1263	1146	18	0	1	86	0
Tapairihua	030414	49	2017	0.25	64.64	57.50	4.29	2690	276	1705	0	1	92	0
Tapairihua	030414	49	2018	0.26	64.78	61.69	4.35	1874	272	998	0	1	75	1
Tapairihua	030414	49	2019	0.26	65.43	59.70	4.50	1488	43	1204	0	1	83	1
Tintay	030415	50	2010	0.23	70.45	46.26	4.10	855	71	699	0	1	93	0
Tintay	030415	50	2011	0.23	71.66	46.21	4.18	201	26	95	0	1	100	0
Tintay	030415	50	2012	0.23	70.83	46.26	4.28	225	54	73	0	1	100	0
Tintay	030415	50	2015	0.26	71.64	47.08	4.32	104	17	37	0	1	100	0
Tintay	030415	50	2017	0.28	69.92	47.95	4.34	1195	186	873	0	1	94	0
Tintay	030415	50	2018	0.28	70.45	48.08	4.38	7479	252	6867	0	1	89	1
Tintay	030415	50	2019	0.27	68.55	49.78	4.48	1233	48	991	0	1	90	1
Toraya	030416	51	2010	0.21	70.94	25.34	4.60	193	80	79	0	1	100	0
Toraya	030416	51	2011	0.20	72.99	25.27	4.62	447	210	46	0	1	100	0
Toraya	030416	51	2012	0.20	71.77	25.34	4.67	314	166	18	0	1	100	0
Toraya	030416	51	2015	0.29	73.76	41.22	4.67	150	19	0	0	1	100	0
Toraya	030416	51	2017	0.35	71.62	58.44	4.65	2516	389	1638	0	1	91	0
Toraya	030416	51	2018	0.36	72.70	62.08	4.66	1512	465	38	0	1	100	1
Toraya	030416	51	2019	0.32	68.96	60.68	4.72	269	148	5	0	1	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Yanaca	030417	52	2010	0.27	67.54	31.25	6.05	569	270	135	1	0	100	0
Yanaca	030417	52	2011	0.25	67.98	31.14	6.01	1773	1720	51	1	0	86	0
Yanaca	030417	52	2012	0.26	65.40	31.24	6.04	646	350	178	1	0	100	0
Yanaca	030417	52	2015	0.31	63.96	51.52	6.22	403	193	28	1	0	100	0
Yanaca	030417	52	2017	0.35	60.01	73.47	6.29	5650	448	4860	1	0	75	0
Yanaca	030417	52	2018	0.36	59.67	78.17	6.34	2563	269	1505	1	0	90	1
Yanaca	030417	52	2019	0.35	63.66	76.29	6.40	500	33	93	1	0	100	1
Tambobamba	030501	53	2010	0.20	70.22	21.49	3.82	252	49	144	0	1	100	0
Tambobamba	030501	53	2011	0.19	70.88	21.43	3.82	544	120	104	0	1	97	0
Tambobamba	030501	53	2012	0.20	69.39	21.49	3.86	518	238	215	0	1	97	0
Tambobamba	030501	53	2015	0.26	68.98	36.44	4.22	653	279	248	0	1	90	0
Tambobamba	030501	53	2017	0.32	66.45	52.65	4.54	2925	1182	946	0	1	83	0
Tambobamba	030501	53	2018	0.33	66.47	56.17	4.62	4426	2065	1443	0	1	81	1
Tambobamba	030501	53	2019	0.31	67.50	61.34	4.48	2244	1099	737	0	1	88	1
Cotabambas	030502	54	2010	0.24	71.81	22.79	4.95	216	43	46	0	1	100	0
Cotabambas	030502	54	2011	0.23	73.16	22.72	4.95	249	160	29	0	1	100	0
Cotabambas	030502	54	2012	0.24	72.45	22.79	5.02	433	184	171	0	1	100	0
Cotabambas	030502	54	2015	0.31	73.62	40.37	5.43	812	63	419	0	1	88	0
Cotabambas	030502	54	2017	0.37	72.14	59.44	5.84	6007	295	5336	0	1	53	0
Cotabambas	030502	54	2018	0.38	72.80	63.70	5.93	6244	4194	674	0	1	76	1
Cotabambas	030502	54	2019	0.36	70.20	69.25	5.72	2674	1072	759	0	1	86	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Coyllurqui	030503	55	2010	0.22	72.26	24.64	4.33	192	13	168	0	1	100	0
Coyllurqui	030503	55	2011	0.22	73.90	24.61	4.41	146	8	135	0	1	100	0
Coyllurqui	030503	55	2012	0.22	73.31	24.63	4.47	473	23	436	0	1	92	0
Coyllurqui	030503	55	2015	0.26	75.31	36.66	4.43	543	421	65	0	1	93	0
Coyllurqui	030503	55	2017	0.29	74.26	49.71	4.33	3802	762	2702	0	1	73	0
Coyllurqui	030503	55	2018	0.30	75.23	52.28	4.36	2865	1417	743	0	1	77	1
Coyllurqui	030503	55	2019	0.29	71.32	57.92	4.51	1696	628	126	0	1	90	1
Haquira	030504	56	2010	0.25	74.94	41.06	4.39	144	30	12	1	0	100	0
Haquira	030504	56	2011	0.25	77.12	40.98	4.43	113	9	50	1	0	100	0
Haquira	030504	56	2012	0.26	78.29	41.06	4.53	355	0	1	1	0	80	0
Haquira	030504	56	2015	0.32	82.09	50.47	4.81	269	78	29	1	0	88	0
Haquira	030504	56	2017	0.37	83.19	60.65	5.06	3060	2075	530	1	0	73	0
Haquira	030504	56	2018	0.38	85.03	62.39	5.15	3552	1763	795	1	0	69	1
Haquira	030504	56	2019	0.35	75.79	70.66	5.11	4277	1588	1825	1	0	67	1
Mara	030505	57	2010	0.17	72.25	22.67	3.94	111	22	57	0	1	100	0
Mara	030505	57	2011	0.17	73.45	22.63	4.01	208	74	73	0	1	100	0
Mara	030505	57	2012	0.17	73.37	22.67	4.09	416	241	119	0	1	100	0
Mara	030505	57	2015	0.25	74.60	41.44	4.23	361	77	119	0	1	93	0
Mara	030505	57	2017	0.32	73.82	61.82	4.35	1160	243	459	0	1	96	0
Mara	030505	57	2018	0.33	74.51	66.44	4.40	3205	977	1117	0	1	84	1
Mara	030505	57	2019	0.29	71.09	72.03	4.40	3135	1324	1247	0	1	94	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Challhuahuacho	030506	58	2010	0.22	74.45	22.39	4.73	181	48	85	0	1	100	0
Challhuahuacho	030506	58	2011	0.20	76.35	22.34	4.85	220	9	135	0	1	100	0
Challhuahuacho	030506	58	2012	0.21	77.23	22.39	4.90	553	84	417	0	1	100	0
Challhuahuacho	030506	58	2015	0.40	80.78	47.73	6.68	1050	11	907	0	1	68	0
Challhuahuacho	030506	58	2017	0.56	81.91	75.25	8.50	2939	435	2127	0	1	74	0
Challhuahuacho	030506	58	2018	0.60	83.51	82.10	8.94	4002	1130	1357	0	1	81	1
Challhuahuacho	030506	58	2019	0.50	75.71	87.67	7.80	5841	474	1603	0	1	75	1
Chincheros	030601	59	2010	0.32	70.28	37.86	6.56	318	72	128	1	0	100	0
Chincheros	030601	59	2011	0.31	70.86	37.78	6.62	441	60	246	1	0	98	0
Chincheros	030601	59	2012	0.32	70.01	37.86	6.71	1262	172	789	1	0	92	0
Chincheros	030601	59	2015	0.37	69.78	46.34	6.88	1652	674	807	1	0	53	0
Chincheros	030601	59	2017	0.41	68.01	55.50	7.01	4296	934	2570	1	0	73	0
Chincheros	030601	59	2018	0.43	68.10	57.07	7.07	7449	448	6894	1	0	87	1
Chincheros	030601	59	2019	0.42	68.18	60.59	7.13	2101	404	1404	1	0	93	1
Anco-Huallo	030602	60	2010	0.29	72.09	41.22	5.75	564	14	538	1	0	94	0
Anco-Huallo	030602	60	2011	0.29	73.50	41.07	5.74	470	8	8	1	0	94	0
Anco-Huallo	030602	60	2012	0.30	73.52	41.21	5.85	409	10	129	1	0	100	0
Anco-Huallo	030602	60	2015	0.35	75.36	49.78	5.97	843	1	781	1	0	85	0
Anco-Huallo	030602	60	2017	0.38	74.99	58.98	5.99	582	9	382	1	0	92	0
Anco-Huallo	030602	60	2018	0.40	75.89	60.57	6.05	910	299	28	1	0	94	1
Anco-Huallo	030602	60	2019	0.38	71.77	64.39	6.20	604	481	50	1	0	96	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Cocharcas	030603	61	2010	0.23	72.45	40.14	5.11	618	487	97	0	1	83	0
Cocharcas	030603	61	2011	0.22	73.76	40.09	5.22	150	100	23	0	1	100	0
Cocharcas	030603	61	2012	0.22	74.17	40.14	5.34	644	272	106	0	1	100	0
Cocharcas	030603	61	2015	0.31	75.92	48.31	5.04	431	0	431	0	1	100	0
Cocharcas	030603	61	2017	0.37	75.84	57.14	4.68	2556	726	1502	0	1	67	0
Cocharcas	030603	61	2018	0.38	76.74	58.62	4.67	6879	6108	335	0	1	92	1
Cocharcas	030603	61	2019	0.34	71.94	62.38	5.04	408	269	15	0	1	94	1
Huaccana	030604	62	2010	0.28	71.20	34.03	5.51	100	15	40	0	1	100	0
Huaccana	030604	62	2011	0.28	71.95	33.97	5.60	184	50	74	0	1	100	0
Huaccana	030604	62	2012	0.29	71.77	34.03	5.69	563	212	210	0	1	86	0
Huaccana	030604	62	2015	0.33	72.10	49.85	5.88	617	5	556	0	1	96	0
Huaccana	030604	62	2017	0.36	71.07	67.00	6.02	565	246	191	0	1	94	0
Huaccana	030604	62	2018	0.37	71.40	70.36	6.09	1693	307	1242	0	1	93	1
Huaccana	030604	62	2019	0.37	69.60	73.15	6.12	2602	228	2024	0	1	90	1
Ocobamba	030605	63	2010	0.23	71.61	39.63	4.54	674	632	30	0	1	86	0
Ocobamba	030605	63	2011	0.20	72.64	39.61	4.67	383	305	69	0	1	88	0
Ocobamba	030605	63	2012	0.20	72.71	39.63	4.78	1685	355	1224	0	1	72	0
Ocobamba	030605	63	2015	0.24	73.81	46.33	4.75	833	72	619	0	1	93	0
Ocobamba	030605	63	2017	0.29	73.31	53.60	4.72	3862	522	2622	0	1	85	0
Ocobamba	030605	63	2018	0.29	73.92	54.78	4.75	1691	431	773	0	1	92	1
Ocobamba	030605	63	2019	0.24	70.83	58.52	4.89	512	351	36	0	1	90	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Ongoy	030606	64	2010	0.22	70.56	17.58	4.12	254	175	29	0	1	96	0
Ongoy	030606	64	2011	0.22	71.10	17.55	4.27	216	48	89	0	1	100	0
Ongoy	030606	64	2012	0.23	70.84	17.58	4.38	233	51	59	0	1	100	0
Ongoy	030606	64	2015	0.30	70.41	39.07	4.66	220	49	102	0	1	92	0
Ongoy	030606	64	2017	0.36	68.88	62.42	4.93	9109	167	7362	0	1	79	0
Ongoy	030606	64	2018	0.38	69.00	68.36	5.02	3740	207	1111	0	1	83	1
Ongoy	030606	64	2019	0.36	68.05	68.14	4.98	1752	5	1617	0	1	92	1
Uranmarca	030607	65	2010	0.23	73.98	45.80	4.17	86	9	16	0	1	100	0
Uranmarca	030607	65	2011	0.22	75.96	45.73	4.23	210	55	34	0	1	100	0
Uranmarca	030607	65	2012	0.23	76.99	45.80	4.35	2470	11	2227	0	1	83	0
Uranmarca	030607	65	2015	0.25	80.26	49.49	4.38	2625	3	2306	0	1	67	0
Uranmarca	030607	65	2017	0.28	81.07	53.46	4.37	1196	257	75	0	1	94	0
Uranmarca	030607	65	2018	0.28	82.67	54.07	4.41	1408	1144	26	0	1	78	1
Uranmarca	030607	65	2019	0.26	74.57	58.36	4.56	467	18	404	0	1	88	1
Ranracancha	030608	66	2010	0.20	71.59	28.17	3.34	234	0	157	0	1	100	0
Ranracancha	030608	66	2011	0.19	72.63	28.12	3.46	238	98	103	0	1	100	0
Ranracancha	030608	66	2012	0.21	72.89	28.16	3.58	309	113	100	0	1	100	0
Ranracancha	030608	66	2015	0.24	74.20	40.21	3.57	771	73	584	0	1	83	0
Ranracancha	030608	66	2017	0.26	74.03	53.26	3.50	1185	1027	33	0	1	96	0
Ranracancha	030608	66	2018	0.27	74.70	55.77	3.55	370	193	129	0	1	93	1
Ranracancha	030608	66	2019	0.27	71.16	58.14	3.75	3598	123	3456	0	1	90	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Chuquibambilla	030701	67	2010	0.29	66.86	27.30	7.21	302	147	56	1	0	100	0
Chuquibambilla	030701	67	2011	0.28	66.85	27.20	7.18	341	3	34	1	0	100	0
Chuquibambilla	030701	67	2012	0.29	64.60	27.30	7.22	283	50	58	1	0	100	0
Chuquibambilla	030701	67	2015	0.35	62.12	45.28	7.50	5856	2971	2745	1	0	46	0
Chuquibambilla	030701	67	2017	0.39	58.05	64.76	7.71	1250	283	529	1	0	89	0
Chuquibambilla	030701	67	2018	0.41	57.46	68.94	7.78	1993	1498	63	1	0	94	1
Chuquibambilla	030701	67	2019	0.41	62.16	69.91	7.74	2879	2427	8	1	0	94	1
Curpahuasi	030702	68	2010	0.18	67.34	20.80	4.19	154	40	56	0	1	100	0
Curpahuasi	030702	68	2011	0.16	68.07	20.76	4.26	304	26	167	0	1	100	0
Curpahuasi	030702	68	2012	0.16	65.99	20.80	4.34	672	553	39	0	1	91	0
Curpahuasi	030702	68	2015	0.18	64.78	35.23	4.43	152	72	36	0	1	100	0
Curpahuasi	030702	68	2017	0.20	60.93	50.89	4.51	388	0	64	0	1	100	0
Curpahuasi	030702	68	2018	0.20	60.79	54.28	4.55	1172	98	711	0	1	86	1
Curpahuasi	030702	68	2019	0.18	63.06	54.94	4.59	3584	250	3133	0	1	70	1
Gamarra	030703	69	2010	0.21	69.53	26.30	4.82	493	290	63	0	1	100	0
Gamarra	030703	69	2011	0.20	70.77	26.28	4.90	251	45	60	0	1	100	0
Gamarra	030703	69	2012	0.21	70.01	26.30	4.93	450	129	220	0	1	100	0
Gamarra	030703	69	2015	0.19	70.58	35.82	4.30	516	125	314	0	1	86	0
Gamarra	030703	69	2017	0.17	68.61	46.15	3.59	566	268	4	0	1	94	0
Gamarra	030703	69	2018	0.17	69.11	48.06	3.52	7663	417	7034	0	1	96	1
Gamarra	030703	69	2019	0.18	67.10	49.83	4.01	2311	77	2149	0	1	92	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Huayllati	030704	70	2010	0.11	66.67	0.50	4.49	135	20	21	0	1	100	0
Huayllati	030704	70	2011	0.10	67.64	0.44	4.55	173	54	77	0	1	100	0
Huayllati	030704	70	2012	0.10	64.62	0.50	4.61	469	128	18	0	1	100	0
Huayllati	030704	70	2015	0.20	63.44	27.23	4.67	176	81	12	0	1	100	0
Huayllati	030704	70	2017	0.22	58.54	56.25	4.68	659	204	23	0	1	100	0
Huayllati	030704	70	2018	0.24	58.40	82.16	4.72	655	97	0	0	1	93	1
Huayllati	030704	70	2019	0.23	61.65	60.73	4.81	4574	269	4108	0	1	78	1
Mamara	030705	71	2010	0.28	65.16	42.06	5.46	62	7	18	1	0	100	0
Mamara	030705	71	2011	0.26	65.17	41.92	5.41	449	74	7	1	0	100	0
Mamara	030705	71	2012	0.27	61.60	42.06	5.45	214	32	28	1	0	100	0
Mamara	030705	71	2015	0.29	58.39	46.80	5.95	206	22	43	1	0	100	0
Mamara	030705	71	2017	0.31	52.65	51.85	6.42	2128	56	1879	1	0	86	0
Mamara	030705	71	2018	0.31	51.85	52.68	6.53	2391	87	1982	1	0	80	1
Mamara	030705	71	2019	0.33	59.07	55.98	6.29	446	170	0	1	0	100	1
Micaela Bastidas	030706	72	2010	0.23	66.56	66.67	6.66	239	16	87	0	1	100	0
Micaela Bastidas	030706	72	2011	0.23	67.56	66.67	6.88	322	306	17	0	1	100	0
Micaela Bastidas	030706	72	2012	0.21	64.11	66.67	6.95	136	95	38	0	1	100	0
Micaela Bastidas	030706	72	2015	0.24	62.80	67.95	6.94	1244	30	1143	0	1	89	0
Micaela Bastidas	030706	72	2017	0.27	57.45	69.23	6.81	779	292	17	0	1	100	0
Micaela Bastidas	030706	72	2018	0.27	57.25	69.45	6.88	811	76	2	0	1	100	1
Micaela Bastidas	030706	72	2019	0.25	61.29	74.74	7.20	256	11	156	0	1	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Pataypampa	030707	73	2010	0.18	70.17	22.79	5.44	1220	1031	176	0	1	100	0
Pataypampa	030707	73	2011	0.19	71.44	22.68	5.53	414	69	230	0	1	100	0
Pataypampa	030707	73	2012	0.17	70.74	22.78	5.61	367	87	118	0	1	100	0
Pataypampa	030707	73	2015	0.19	71.46	44.90	5.58	2039	1007	958	0	1	100	0
Pataypampa	030707	73	2017	0.20	69.59	68.85	5.46	3224	20	2798	0	1	86	0
Pataypampa	030707	73	2018	0.20	70.15	74.60	5.50	1502	25	1173	0	1	100	1
Pataypampa	030707	73	2019	0.18	67.74	74.33	5.76	1064	860	0	0	1	100	1
Progreso	030708	74	2010	0.20	72.35	12.28	4.37	177	0	69	0	1	100	0
Progreso	030708	74	2011	0.19	74.55	12.22	4.46	264	13	111	0	1	100	0
Progreso	030708	74	2012	0.20	74.80	12.27	4.54	360	15	136	0	1	100	0
Progreso	030708	74	2015	0.27	78.01	30.68	4.85	1800	1402	327	0	1	83	0
Progreso	030708	74	2017	0.33	77.83	50.66	5.15	1987	75	1596	0	1	88	0
Progreso	030708	74	2018	0.35	79.43	56.12	5.24	429	64	159	0	1	100	1
Progreso	030708	74	2019	0.31	72.04	54.69	5.15	363	27	52	0	1	100	1
San Antonio	030709	75	2010	0.26	63.46	38.10	8.35	1238	0	1044	1	0	100	0
San Antonio	030709	75	2011	0.24	62.95	37.91	7.39	1590	737	563	1	0	100	0
San Antonio	030709	75	2012	0.24	58.51	38.08	7.43	477	187	49	1	0	100	0
San Antonio	030709	75	2015	0.30	53.65	45.12	7.81	549	213	335	1	0	100	0
San Antonio	030709	75	2017	0.33	46.45	52.63	7.76	6519	6150	236	1	0	83	0
San Antonio	030709	75	2018	0.33	45.26	53.93	7.83	3668	3232	49	1	0	100	1
San Antonio	030709	75	2019	0.35	55.67	56.82	8.06	5200	1625	3208	1	0	86	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Santa Rosa	030710	76	2010	0.24	67.38	55.63	5.49	361	212	65	0	1	100	0
Santa Rosa	030710	76	2011	0.22	68.27	55.56	5.46	733	93	497	0	1	100	0
Santa Rosa	030710	76	2012	0.22	65.96	55.62	5.47	525	59	0	0	1	100	0
Santa Rosa	030710	76	2015	0.22	65.01	50.45	5.43	1379	1281	31	0	1	90	0
Santa Rosa	030710	76	2017	0.22	60.97	44.74	5.29	4005	279	3614	0	1	86	0
Santa Rosa	030710	76	2018	0.22	60.90	44.07	5.30	1914	1402	424	0	1	91	1
Santa Rosa	030710	76	2019	0.22	62.99	48.30	5.46	504	56	0	0	1	100	1
Turpay	030711	77	2010	0.28	67.40	20.93	7.38	435	229	183	1	0	100	0
Turpay	030711	77	2011	0.26	68.52	20.76	7.26	691	10	559	1	0	100	0
Turpay	030711	77	2012	0.27	65.50	20.92	7.29	436	225	99	1	0	100	0
Turpay	030711	77	2015	0.31	64.67	36.91	7.09	830	37	154	1	0	100	0
Turpay	030711	77	2017	0.33	59.92	54.17	6.69	639	48	1	1	0	100	0
Turpay	030711	77	2018	0.34	59.88	58.10	6.68	482	390	1	1	0	100	1
Turpay	030711	77	2019	0.35	62.75	58.48	7.10	2082	644	1371	1	0	83	1
Vilcabamba	030712	78	2010	0.33	66.37	80.00	8.29	1566	1353	177	1	0	91	0
Vilcabamba	030712	78	2011	0.32	66.58	80.00	8.29	454	302	12	1	0	100	0
Vilcabamba	030712	78	2012	0.32	63.63	80.00	8.42	330	77	160	1	0	93	0
Vilcabamba	030712	78	2015	0.38	61.29	78.88	8.89	91	38	0	1	0	100	0
Vilcabamba	030712	78	2017	0.42	56.57	77.36	9.22	479	239	24	1	0	89	0
Vilcabamba	030712	78	2018	0.43	55.99	77.25	9.37	4371	57	3464	1	0	92	1
Vilcabamba	030712	78	2019	0.43	61.62	83.51	9.42	356	37	8	1	0	100	1

Elaboración: Propia.

Distrito	Ubigeo Distrito	id Distrito	Año	IDH	EV	PES	AE	Gk	GkE	GkS	U	R	RPIPM	DIPE
Virundo	030713	79	2010	0.25	74.03	27.22	5.35	279	110	16	1	0	100	0
Virundo	030713	79	2011	0.23	76.87	27.03	5.28	453	323	15	1	0	100	0
Virundo	030713	79	2012	0.24	77.95	27.21	5.40	440	44	357	1	0	100	0
Virundo	030713	79	2015	0.28	82.79	41.04	5.34	122	0	85	1	0	75	0
Virundo	030713	79	2017	0.31	83.83	55.93	5.10	1140	173	937	1	0	100	0
Virundo	030713	79	2018	0.32	86.25	58.99	5.15	1769	495	413	1	0	100	1
Virundo	030713	79	2019	0.30	75.18	60.38	5.51	2053	5	1878	1	0	75	1
Curasco	030714	80	2010	0.16	68.55	16.40	3.92	241	16	117	0	1	100	0
Curasco	030714	80	2011	0.15	69.53	16.33	3.98	357	296	33	0	1	100	0
Curasco	030714	80	2012	0.15	68.22	16.39	4.04	465	181	113	0	1	100	0
Curasco	030714	80	2015	0.19	68.10	31.60	4.25	1137	657	338	0	1	86	0
Curasco	030714	80	2017	0.24	65.45	48.08	4.39	612	38	31	0	1	100	0
Curasco	030714	80	2018	0.24	65.67	51.97	4.46	463	24	32	0	1	91	1
Curasco	030714	80	2019	0.21	65.40	51.90	4.49	300	180	0	0	1	92	1

Elaboración: Propia.

Nota. ***IDH:*** *Índice de desarrollo humano;* ***EV****: Esperanza de vida;* ***PES:*** *Porcentaje de población con secundaria;* ***AE:*** *Años promedio de educación. En cuanto a inversión:* ***Gk*** *representa la inversión pública total per cápita;* ***GkE*** *y* ***GkS*** *son la inversión económica y social per cápita, respectivamente. Por su parte,* ***RPIPM*** *indica el porcentaje de proyectos de inversión pública menores a 1.2 millones de soles y* ***DIPE*** *es una variable dummy para el sistema Invierte.pe (1 = Implementación, 0= No implementación).*

Anexo 3. Estimación, elección y evaluación del modelo

ESTIMACIÓN, ELECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL MODELO DE DATOS DE PANEL PARA EL IMPACTO MARGINAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EL IDH Y SUS COMPONENTES SEGÚN DISTRITOS URBANOS Y RURALES

(a) IDH

a.1. Determinación del método de estimación

A.3.1. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ln_idh[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                ---------+-----------------------------
                  ln_idh |   .0800401       .2829137
                       e |   .0169928       .1303564
                       u |   .0311842       .1765904

        Test: Var(u) = 0
                                chibar2(01) =   629.79
                              Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.2. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
             |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
             |      mef          mea         Difference       Std. err.
-------------+------------------------------------------------------------------
  ln_ip_pc_u |     .030639      .048786        -.018147        .0059458
  ln_ip_pc_r |    .0550995     .0280583        .0270412         .003865
        dipe |    .1406583     .1479661       -.0073079               .
     p_pipm |   -.0043568    -.0053086        .0009518               .
------------------------------------------------------------------------------
                          b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
           B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = -31.79

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

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
Cross-section time-series model: xtreg re
Sargan-Hansen statistic  46.204  Chi-sq(3)    P-value = 0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

a.2. Evaluación econométrica del modelo

A.3.3. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ln_idh	ln_ip_~u	ln_ip_~r	dipe	p_pipm
ln_idh	1.0000				
ln_ip_pc_u	0.3914	1.0000			
	0.0000				
ln_ip_pc_r	-0.3314	-0.9468	1.0000		
	0.0000	0.0000			
dipe	0.2964	0.0454	0.0726	1.0000	
	0.0000	0.2830	0.0862		
p_pipm	-0.3126	-0.0674	-0.0968	-0.0673	1.0000
	0.0000	0.1111	0.0220	0.1115	

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.4. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =    4942.37
Prob>chi2 =      0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.5. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,     79) =      0.438
           Prob > F =      0.5098
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.6. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
------------------------------------------------------------------------------------------+
          Variable          |  IS-stat    p-value   |      N    maxT |   balance?   |
----------------------------+----------------------+----------------+--------------|
       Post Estimation      +   31.99      0.000    +     80       7 +     gaps     |
------------------------------------------------------------------------------------------+
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.7. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  7611.038, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.8. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    43.862, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.517
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.9. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                            Number of obs     =        560
Time variable:    year                          Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)         Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                min =          7
                                                              avg =          7
                                                              max =          7
Estimated covariances      =      3240          R-squared         =     0.8033
Estimated autocorrelations =         1          Wald chi2(4)      =      98.54
Estimated coefficients     =         5          Prob > chi2       =     0.0000

------------------------------------------------------------------------------
             |           Panel-corrected
      ln_idh | Coefficient  std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
  ln_ip_pc_u |   .0076944   .0163827     0.47   0.639    -.0244151    .0398039
  ln_ip_pc_r |  -.0232142   .0164779    -1.41   0.159    -.0555103    .0090819
        dipe |   .0786057   .0501167     1.57   0.117    -.0196211    .1768326
      p_pipm |  -.0058526   .0017842    -3.28   0.001    -.0093495   -.0023557
       _cons |  -.6886711   .2451605    -2.81   0.005    -1.169177   -.2081654
-------------+----------------------------------------------------------------
         rho |   .6877845
------------------------------------------------------------------------------
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

a.3. Elección final del modelo

A.3.10. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel específico (PCSEs)
ln_ip_pc_u	0.0306***	0.00769
	(0.0108)	(0.0164)
ln_ip_pc_r	0.0551***	-0.0232
	(0.00939)	(0.0165)
dipe	0.141***	0.0786
	(0.0137)	(0.0501)
p_pipm	-0.00436***	-0.00585***
	(0.000977)	(0.00178)
$\hat{\beta}_0$	-1.204***	-0.689***
	(0.130)	(0.245)
Observaciones	560	560
R^2	0.440	0.803
Número de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.11. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

```
Skewness and kurtosis tests for normality
                                                    ----- Joint test -----
    Variable |       Obs   Pr(skewness)   Pr(kurtosis)   Adj chi2(2)  Prob>chi2
-------------+------------------------------------------------------------------
      eidhur |       560         0.2401         0.0166          6.99     0.0303
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

```
                  Shapiro-Wilk W test for normal data

    Variable |        Obs       W           V         z       Prob>z
-------------+--------------------------------------------------------
      eidhur |        560    0.98843      4.311     3.530    0.00021
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

```
                Shapiro-Francia W' test for normal data

    Variable |       Obs       W'          V'         z       Prob>z
-------------+--------------------------------------------------------
      eidhur |       560    0.98864      4.533     3.340     0.00042
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(b) Ingreso familiar per cápita

b.1. Determinación del método de estimación

A.3.12. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ln_ifpc[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                 ln_ifpc |    .2472413       .4972336
                       e |    .0593848       .2436899
                       u |     .103293       .3213923

        Test: Var(u) = 0
                                  chibar2(01) =   631.71
                              Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.13. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea         Difference          Std. err.
----------------+----------------------------------------------------------------
      ln_ip_pc_u|    .0768166     .0953217        -.018505           .0117258
      ln_ip_pc_r|    .0772927     .0443521        .0329406           .0080088
            dipe|    .2264208     .2363245       -.0099037                  .
         p_pipm |   -.0066476    -.0079515        .0013039           .0002049
------------------------------------------------------------------------------
                           b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
            B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =  40.26
Prob > chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

b.2. Evaluación econométrica del modelo

A.3.14. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ln_ifpc	ln_ip_~u	ln_ip_~r	dipe	p_pipm
ln_ifpc	1.0000				
ln_ip_pc_u	0.4343 0.0000	1.0000			
ln_ip_pc_r	-0.3690 0.0000	-0.9468 0.0000	1.0000		
dipe	0.2737 0.0000	0.0454 0.2830	0.0726 0.0862	1.0000	
p_pipm	-0.2704 0.0000	-0.0674 0.1111	-0.0968 0.0220	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.15. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        7865.39
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.16. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.403
           Prob > F =      0.5275
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.17. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	35.50	0.000	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.18. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8388.345, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.19. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    43.644, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.549
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.20. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                            Number of obs     =        560
Time variable:    year                          Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)         Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                min =          7
                                                              avg =          7
                                                              max =          7
Estimated covariances      =      3240         R-squared         =     0.9647
Estimated autocorrelations =         1         Wald chi2(4)      =     176.15
Estimated coefficients     =         5         Prob > chi2       =     0.0000
```

ln_ifpc	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc_u	.0362338	.0258427	1.40	0.161	-.014417	.0868847
ln_ip_pc_r	-.0249273	.0261615	-0.95	0.341	-.0762029	.0263483
dipe	.1041682	.0881661	1.18	0.237	-.0686342	.2769706
p_pipm	-.007254	.0027177	-2.67	0.008	-.0125807	-.0019273
_cons	6.224601	.3773153	16.50	0.000	5.485076	6.964125
rho	.7228669					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

b.3. Elección final del modelo

A.3.21. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc_u	0.0768***	0.0362
	(0.0202)	(0.0258)
ln_ip_pc_r	0.0773***	-0.0249
	(0.0176)	(0.0262)
dipe	0.226***	0.104
	(0.0257)	(0.0882)
p_pipm	-0.00665***	-0.00725***
	(0.00183)	(0.00272)
$\hat{\beta}_0$	5.635***	6.225***
	(0.244)	(0.377)
Observaciones	560	560
R^2	0.369	0.965
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.22. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

```
Skewness and kurtosis tests for normality
                                                    ——— Joint test ———
    Variable |        Obs   Pr(skewness)   Pr(kurtosis)   Adj chi2(2)  Prob>chi2
-------------+-------------------------------------------------------------------
      eifpcur |        560         0.4300         0.0163          6.38     0.0411
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

```
                  Shapiro-Wilk W test for normal data
    Variable |        Obs       W          V          z       Prob>z
-------------+-------------------------------------------------------
      eifpcur |        560   0.99169      3.096      2.730    0.00316
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

```
                 Shapiro-Francia W' test for normal data
    Variable |        Obs       W'         V'         z       Prob>z
-------------+-------------------------------------------------------
      eifpcur |        560   0.99172      3.304      2.641    0.00414
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(c) Educación

c.1. Determinación del método de estimación

A.3.23. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ae[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                 --------+------------------------------
                      ae |    2.243176       1.497724
                       e |     .093011       .3049771
                       u |    1.647589       1.283584

        Test: Var(u) = 0
                                  chibar2(01) =  1467.26
                               Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.24. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                    (b)          (B)          (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                    mef          mea        Difference       Std. err.
------------------------------------------------------------------------------
  ln_ip_pc_u     .006209      .037391      -.031182        .0079374
  ln_ip_pc_r    -.0199234    -.043519      .0235956        .0050086
        dipe     .2118241     .2139301     -.002106               .
     p_pipm     -.0103995    -.0106164     .0002169               .
------------------------------------------------------------------------------
                           b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
            B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =  14.96
Prob > chi2 = 0.0048
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

c.2. Evaluación econométrica del modelo

A.3.25. Multicolinealidad - Regla de Klein

```
             |       ae ln_ip_~u ln_ip_~r     dipe   p_pipm
-------------+------------------------------------------------
          ae |   1.0000
             |
             |
  ln_ip_pc_u |   0.4785   1.0000
             |   0.0000
             |
  ln_ip_pc_r |  -0.4709  -0.9468   1.0000
             |   0.0000   0.0000
             |
        dipe |   0.0652   0.0454   0.0726   1.0000
             |   0.1232   0.2830   0.0862
             |
      p_pipm |  -0.0905  -0.0674  -0.0968  -0.0673   1.0000
             |   0.0323   0.1111   0.0220   0.1115
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.26. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =       17438.41
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.27. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.752
           Prob > F =      0.3883
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.28. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	22.30	0.002	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.29. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8236.097, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.30. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    19.776, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.538
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.31. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                              Number of obs     =        560
Time variable:    year                            Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)           Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                  min =          7
                                                                avg =          7
                                                                max =          7
Estimated covariances      =      3240          R-squared         =     0.8097
Estimated autocorrelations =         1          Wald chi2(4)      =     178.08
Estimated coefficients     =         5          Prob > chi2       =     0.0000
```

ae	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc_u	.0670374	.0445462	1.50	0.132	-.0202716	.1543464
ln_ip_pc_r	-.1391184	.0455495	-3.05	0.002	-.2283939	-.049843
dipe	.0961174	.0696733	1.38	0.168	-.0404398	.2326747
p_pipm	-.0083584	.0031762	-2.63	0.008	-.0145836	-.0021333
_cons	6.502592	.5258047	12.37	0.000	5.472033	7.53315
rho	.8513813					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

c.3. Elección final del modelo

A.3.32. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc_u	0.00621	0.0670
	(0.0253)	(0.0445)
ln_ip_pc_r	-0.0199	-0.139***
	(0.0220)	(0.0455)
dipe	0.212***	0.0961
	(0.0321)	(0.0697)
p_pipm	-0.0104***	-0.00836***
	(0.00229)	(0.00318)
$\hat{\beta}_0$	6.384***	6.503***
	(0.305)	(0.526)
Observaciones	560	560
R^2	0.157	0.810
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.33. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eaeur	560	0.0000	0.0004	72.60	0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eaeur	560	0.91036	33.401	8.477	0.00000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eaeur	560	0.91120	35.432	7.883	0.00001

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(d) Tasa de población con educación secundaria completa

d.1. Determinación del método de estimación

A.3.34. Test de Breusch y Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

pes[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

	Var	SD = sqrt(Var)
pes	339.3928	18.42262
e	130.7266	11.43357
u	90.61144	9.519004

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 284.78

Prob > chibar2 = 0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.35. Test de Hausman

	Coefficients (b) mef	(B) mea	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
ln_ip_pc_u	3.841414	4.469453	-.6280388	.6083048
ln_ip_pc_r	5.517833	3.681885	1.835948	.4300017
dipe	14.84067	15.53356	-.6928899	.
p_pipm	-.182771	-.2483044	.0655334	.0207517

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from **xtreg**.
B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from **xtreg**.

```
Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = -45.39
```

```
Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
Cross-section time-series model: xtreg re
Sargan-Hansen statistic  23.979  Chi-sq(3)    P-value = 0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

d.2. Evaluación econométrica del modelo

A.3.36. Multicolinealidad - Regla de Klein

	pes	ln_ip_~u	ln_ip_~r	dipe	p_pipm
pes	1.0000				
ln_ip_pc_u	0.2175	1.0000			
	0.0000				
ln_ip_pc_r	-0.1075	-0.9468	1.0000		
	0.0109	0.0000			
dipe	0.4729	0.0454	0.0726	1.0000	
	0.0000	0.2830	0.0862		
p_pipm	-0.2540	-0.0674	-0.0968	-0.0673	1.0000
	0.0000	0.1111	0.0220	0.1115	

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.37. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        1535.36
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.38. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =     15.256
           Prob > F =      0.0002
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.39. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	43.13	0.000	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.40. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8838.366, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.41. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    40.743, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.564
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.42. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                            Number of obs     =        560
Time variable:    year                          Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)         Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                min =          7
                                                              avg =          7
                                                              max =          7
Estimated covariances      =      3240          R-squared         =     0.5515
Estimated autocorrelations =         1          Wald chi2(4)      =      83.58
Estimated coefficients     =         5          Prob > chi2       =     0.0000
```

pes	Coefficient	Panel-corrected std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc_u	1.275734	1.217416	1.05	0.295	-1.110359	3.661826
ln_ip_pc_r	.2867979	1.219162	0.24	0.814	-2.102716	2.676312
dipe	7.974894	4.57075	1.74	0.081	-.9836121	16.9334
p_pipm	-.1961471	.0968324	-2.03	0.043	-.3859352	-.006359
_cons	59.74074	13.09137	4.56	0.000	34.08213	85.39935
rho	.6798888					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

d.3. Elección final del modelo

A.3.43. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc_u	3.841***	1.276
	(0.947)	(1.217)
ln_ip_pc_r	5.518***	0.287
	(0.824)	(1.219)
dipe	14.84***	7.975*
	(1.205)	(4.571)
p_pipm	-0.183**	-0.196**
	(0.0857)	(0.0968)
$\hat{\beta}_0$	29.97***	59.74***
	(11.44)	(13.09)
Observaciones	560	560
R^2	0.482	0.552
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.44. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

```
Skewness and kurtosis tests for normality
                                                    ------- Joint test -------
    Variable |        Obs   Pr(skewness)   Pr(kurtosis)   Adj chi2(2)  Prob>chi2
-------------+---------------------------------------------------------------
      epesur |        560         0.0004         0.3854         11.93     0.0026
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

```
                  Shapiro-Wilk W test for normal data

    Variable |        Obs       W           V          z       Prob>z
-------------+---------------------------------------------------------
      epesur |        560   0.98549       5.405      4.077     0.00002
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

```
                Shapiro-Francia W' test for normal data

    Variable |        Obs       W'          V'         z       Prob>z
-------------+---------------------------------------------------------
      epesur |        560   0.98628       5.476      3.757     0.00009
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(e) Años de educación promedio por individuo

e.1. Determinación del método de estimación

A.3.45. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ae[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                ---------+------------------------------
                      ae |    2.243176       1.497724
                       e |     .093011       .3049771
                       u |    1.647589       1.283584

        Test: Var(u) = 0
                                  chibar2(01) =  1467.26
                               Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.46. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)          (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea       Difference          Std. err.
----------------+----------------------------------------------------------------
      ln_ip_pc_u|     .006209      .037391       -.031182        .0079374
      ln_ip_pc_r|    -.0199234     -.043519       .0235956        .0050086
            dipe|     .2118241     .2139301       -.002106               .
        p_pipm  |    -.0103995     -.0106164      .0002169               .
----------------------------------------------------------------------------------
                          b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
           B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =  14.96
Prob > chi2 = 0.0048
(V_b-V_B is not positive definite)
```

e.2. Evaluación econométrica del modelo

A.3.47. Multicolinealidad - Regla de Klein

```
             |       ae ln_ip_~u ln_ip_~r     dipe   p_pipm
-------------+------------------------------------------------
          ae |   1.0000
             |
             |
  ln_ip_pc_u |   0.4785   1.0000
             |   0.0000
             |
  ln_ip_pc_r |  -0.4709  -0.9468   1.0000
             |   0.0000   0.0000
             |
        dipe |   0.0652   0.0454   0.0726   1.0000
             |   0.1232   0.2830   0.0862
             |
      p_pipm |  -0.0905  -0.0674  -0.0968  -0.0673   1.0000
             |   0.0323   0.1111   0.0220   0.1115
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.48. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =       17438.41
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.49. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.752
           Prob > F =      0.3883
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.50. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	22.30	0.002	80	7	gaps

```
Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
   H0: No auto-correlation of any order.
   Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.51. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8236.097, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.52. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    19.776, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.538
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.53. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                              Number of obs     =        560
Time variable:    year                            Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)           Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                  min =          7
                                                                avg =          7
                                                                max =          7
Estimated covariances      =      3240          R-squared         =     0.8097
Estimated autocorrelations =         1          Wald chi2(4)      =     178.08
Estimated coefficients     =         5          Prob > chi2       =     0.0000
```

ae	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc_u	.0670374	.0445462	1.50	0.132	-.0202716	.1543464
ln_ip_pc_r	-.1391184	.0455495	-3.05	0.002	-.2283939	-.049843
dipe	.0961174	.0696733	1.38	0.168	-.0404398	.2326747
p_pipm	-.0083584	.0031762	-2.63	0.008	-.0145836	-.0021333
_cons	6.502592	.5258047	12.37	0.000	5.472033	7.53315
rho	.8513813					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

e.3. Elección final del modelo

A.3.54. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc_u	0.00621	0.0670
	(0.0253)	(0.0445)
ln_ip_pc_r	-0.0199	-0.139***
	(0.0220)	(0.0455)
dipe	0.212***	0.0961
	(0.0321)	(0.0697)
p_pipm	-0.0104***	-0.00836***
	(0.00229)	(0.00318)
$\hat{\beta}_0$	6.384***	6.503***
	(0.305)	(0.526)
Observaciones	560	560
R^2	0.157	0.810
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.3.55. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eaeur	560	0.0000	0.0004	72.60	0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eaeur	560	0.91036	33.401	8.477	0.00000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eaeur	560	0.91120	35.432	7.883	0.00001

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Anexo 4. Estimación, elección y evaluación del modelo

ESTIMACIÓN, ELECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL MODELO DE DATOS DE PANEL PARA EL IMPACTO MARGINAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN EL IDH Y SUS COMPONENTES SEGÚN DEL GASTO (ECONÓMICA Y SOCIAL)

(f) IDH

f.1. Determinación del método de estimación

A.4.1. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ln_idh[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                ---------+-----------------------------
                  ln_idh |    .0800401       .2829137
                       e |    .0179398       .1339396
                       u |     .038548       .1963363

        Test: Var(u) = 0
                                 chibar2(01) =   786.81
                              Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.2. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)          (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea       Difference       Std. err.
----------------+----------------------------------------------------------------
     ln_ipe_pc  |    .0118472      .01136       .0004872              .
     ln_ips_pc  |    .0038856     .0019202       .0019654              .
          dipe  |    .1620251     .1630573      -.0010322              .
         p_pipm |   -.0068993    -.0073241       .0004248              .
----------------------------------------------------------------------------------

                    b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
     B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = -21.69

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
Cross-section time-series model: xtreg re
Sargan-Hansen statistic  24.402  Chi-sq(3)    P-value = 0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

f.2. Evaluación econométrica del modelo

A.4.3. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ln_idh	ln_ipe~c	ln_ips~c	dipe	p_pipm
ln_idh	1.0000				
ln_ipe_pc	0.1702 0.0001	1.0000			
ln_ips_pc	0.0291 0.4925	0.1500 0.0004	1.0000		
dipe	0.2964 0.0000	0.3192 0.0000	0.1125 0.0077	1.0000	
p_pipm	-0.3126 0.0000	-0.1911 0.0000	-0.4272 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.4. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        3476.04
Prob > chi2 =         0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.5. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.673
           Prob > F =      0.4145
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.6. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	37.15	0.000	80	7	gaps

```
Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
   H0: No auto-correlation of any order.
   Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.7. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8038.727, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.8. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    53.333, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.533
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.9. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                              Number of obs     =        560
Time variable:    year                            Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)           Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                  min =          7
                                                              avg =          7
                                                              max =          7
Estimated covariances      =      3240           R-squared         =     0.7844
Estimated autocorrelations =         1           Wald chi2(4)      =      13.20
Estimated coefficients     =         5           Prob > chi2       =     0.0103
```

ln_idh	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ipe_pc	.001163	.0064952	0.18	0.858	-.0115673	.0138933
ln_ips_pc	-.0073263	.0046011	-1.59	0.111	-.0163442	.0016916
dipe	.0715898	.0465038	1.54	0.124	-.019556	.1627356
p_pipm	-.0059484	.00182	-3.27	0.001	-.0095155	-.0023814
_cons	-.7121969	.1984676	-3.59	0.000	-1.101186	-.3232076
rho	.711133					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

f.3. Elección final del modelo

A.4.10. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ipe_pc	0.0118***	0.00116
	(0.00455)	(0.00650)
ln_ips_pc	0.00389	-0.00733
	(0.00336)	(0.00460)
dipe	0.162***	0.0716
	(0.0135)	(0.0465)
p_pipm	-0.00690***	-0.00595***
	(0.000880)	(0.00182)
$\hat{\beta}_0$	-0.758***	-0.712***
	(0.0963)	(0.198)
Observaciones	560	560
R^2	0.409	0.784
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.11. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

				Joint test	
Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Adj chi2(2)	Prob>chi2
eidhes	560	0.7875	0.0014	9.61	0.0082

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eidhes	560	0.98630	5.106	3.939	0.00004

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eidhes	560	0.98603	5.572	3.796	0.00007

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(g) Ingreso familiar per cápita

g.1. Determinación del método de estimación

A.4.12. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ln_ifpc[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                ---------+------------------------------
                  ln_ifpc|    .2472413       .4972336
                       e |    .0615653       .2481236
                       u |    .1301625       .3607805

        Test: Var(u) = 0
                                  chibar2(01) =   774.40
                               Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.13. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea          Difference       Std. err.
----------------+----------------------------------------------------------------
     ln_ipe_pc  |    .0207054     .0203844         .000321              .
     ln_ips_pc  |    .0078847      .004739        .0031457              .
          dipe  |    .2610531     .2623061       -.0012531              .
        p_pipm  |   -.0107857    -.0113841        .0005984              .
----------------------------------------------------------------------------
                b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
     B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = -73.11
Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
Cross-section time-series model: xtreg re
Sargan-Hansen statistic  17.186  Chi-sq(3)    P-value = 0.0006
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

g.2. Evaluación econométrica del modelo

A.4.14. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ln_ifpc	ln_ipe~c	ln_ips~c	dipe	p_pipm
ln_ifpc	1.0000				
ln_ipe_pc	0.1736 0.0000	1.0000			
ln_ips_pc	0.0291 0.4917	0.1500 0.0004	1.0000		
dipe	0.2737 0.0000	0.3192 0.0000	0.1125 0.0077	1.0000	
p_pipm	-0.2704 0.0000	-0.1911 0.0000	-0.4272 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.15. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        3736.55
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.16. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.010
           Prob > F =      0.9189
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.17. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	39.02	0.000	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.18. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8950.274, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.19. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    51.012, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.574
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.20. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                            Number of obs     =        560
Time variable:    year                          Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)         Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                min =          7
                                                              avg =          7
                                                              max =          7
Estimated covariances      =      3240         R-squared         =     0.9621
Estimated autocorrelations =         1         Wald chi2(4)      =      10.83
Estimated coefficients     =         5         Prob > chi2       =     0.0285
```

ln_ifpc	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ipe_pc	.0070541	.0109508	0.64	0.519	-.014409	.0285173
ln_ips_pc	-.0094948	.0076285	-1.24	0.213	-.0244464	.0054568
dipe	.0932818	.0839793	1.11	0.267	-.0713146	.2578781
p_pipm	-.0079407	.0028487	-2.79	0.005	-.0135239	-.0023574
_cons	6.313035	.3176268	19.88	0.000	5.690497	6.935572
rho	.7608292					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

g.3. Elección final del modelo

A.4.21. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ipe_pc	0.0207**	0.00116
	(0.00843)	(0.00650)
ln_ips_pc	0.00788	-0.00733
	(0.00622)	(0.00460)
dipe	0.261***	0.0716
	(0.0250)	(0.0465)
p_pipm	-0.0108***	-0.00595***
	(0.00163)	(0.00182)
$\hat{\beta}_0$	6.377***	-0.712***
	(0.178)	(0.198)
Observaciones	560	560
R^2	0.346	0.784
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.22. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eifpces	560	0.2567	0.0549	4.97	0.0834

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eifpces	560	0.99361	2.382	2.097	0.01798

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eifpces	560	0.99364	2.539	2.059	0.01974

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(h) Educación

h.1. Determinación del método de estimación

A.4.23. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ae[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                        |       Var     SD = sqrt(Var)
                --------+------------------------------
                     ae |   2.243176       1.497724
                      e |   .0930217       .3049946
                      u |   1.665791       1.290655

        Test: Var(u) = 0
                                  chibar2(01) =  1387.16
                              Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.24. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)          (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea         Difference       Std. err.
----------------+----------------------------------------------------------------
     ln_ipe_pc  |   -.0025629    -.0016701       -.0008928              .
     ln_ips_pc  |   -.0076867    -.0092698        .0015831              .
          dipe  |    .2097419     .2093468        .0003951              .
        p_pipm  |   -.0106336    -.0108354        .0002018              .
----------------------------------------------------------------------------------
                          b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
           B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = -1.31

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

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
Cross-section time-series model: xtreg re
Sargan-Hansen statistic  25.353  Chi-sq(3)    P-value = 0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

h.2. Evaluación econométrica del modelo

A.4.25. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ae	ln_ipe~c	ln_ips~c	dipe	p_pipm
ae	1.0000				
ln_ipe_pc	0.1031 0.0147	1.0000			
ln_ips_pc	-0.1436 0.0007	0.1500 0.0004	1.0000		
dipe	0.0652 0.1232	0.3192 0.0000	0.1125 0.0077	1.0000	
p_pipm	-0.0905 0.0323	-0.1911 0.0000	-0.4272 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.26. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =       18242.11
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.27. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.635
           Prob > F =      0.4278
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.28. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	22.72	0.002	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.29. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8669.880, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.30. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    18.403, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.557
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.31. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Number of gaps in sample = 160
note: computations for rho restarted at each gap.
note: estimates of rho outside [-1,1] bounded to be in the range [-1,1].

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                      Number of obs     =        560
Time variable:    year                    Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)   Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                        min =          7
                                                      avg =          7
                                                      max =          7
Estimated covariances      =      3240    R-squared         =     0.7429
Estimated autocorrelations =         1    Wald chi2(4)      =       8.69
Estimated coefficients     =         5    Prob > chi2       =     0.0693
```

ae	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ipe_pc	-.0027025	.0200479	-0.13	0.893	-.0419956	.0365906
ln_ips_pc	-.0376417	.0186581	-2.02	0.044	-.0742108	-.0010725
dipe	.0998154	.0555871	1.80	0.073	-.0091333	.2087641
p_pipm	-.0113764	.004647	-2.45	0.014	-.0204845	-.0022684
_cons	6.648819	.5367815	12.39	0.000	5.596746	7.700891
rho	.8207226					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

h.3. Elección final del modelo

A.4.32. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ipe_pc	-0.00256	-0.00270
	(0.0104)	(0.0200)
ln_ips_pc	-0.00769	-0.0376**
	(0.00764)	(0.0187)
dipe	0.210***	0.0998*
	(0.0307)	(0.0556)
p_pipm	-0.0106***	-0.0114**
	(0.00200)	(0.00465)
$\hat{\beta}_0$	6.400***	6.649***
	(0.219)	(0.537)
Observaciones	560	560
R^2	0.156	0.743
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.33. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eaees	560	0.0000	0.0009	69.74	0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eaees	560	0.91214	32.736	8.428	0.00000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eaees	560	0.91302	34.707	7.838	0.00001

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(i) Tasa de población con educación secundaria completa

i.1. Determinación del método de estimación

A.4.34. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        pes[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                ---------+-----------------------------
                     pes |    339.3928       18.42262
                       e |    140.6359         11.859
                       u |    83.65778       9.146463

        Test: Var(u) = 0
                                  chibar2(01) =   270.16
                              Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.35. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea         Difference       Std. err.
----------------+----------------------------------------------------------------
     ln_ipe_pc  |    1.280988     1.212176        .0688124        .0687836
     ln_ips_pc  |    .3493499     .0685515        .2807984        .0350072
          dipe  |    17.12215     17.31411       -.1919676               .
        p_pipm  |   -.4611298    -.4850143        .0238845        .0129777
----------------------------------------------------------------------------------

                b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
     B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =  83.81
Prob > chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

i.2. Evaluación econométrica del modelo

A.4.36. Multicolinealidad - Regla de Klein

```
             |      pes ln_ipe~c ln_ips~c     dipe   p_pipm
-------------+---------------------------------------------
         pes |   1.0000
             |
             |
  ln_ipe_pc  |   0.2576   1.0000
             |   0.0000
             |
  ln_ips_pc  |   0.0701   0.1500   1.0000
             |   0.0973   0.0004
             |
       dipe  |   0.4729   0.3192   0.1125   1.0000
             |   0.0000   0.0000   0.0077
             |
     p_pipm  |  -0.2540  -0.1911  -0.4272  -0.0673   1.0000
             |   0.0000   0.0000   0.0000   0.1115
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.37. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        1266.40
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.38. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =     13.536
           Prob > F =      0.0004
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.39. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	55.02	0.000	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.40. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  9306.214, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.41. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    48.280, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.576
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.42. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                          Number of obs     =        560
Time variable:    year                        Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)       Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                              min =          7
                                                            avg =          7
                                                            max =          7
Estimated covariances      =      3240        R-squared         =     0.5158
Estimated autocorrelations =         1        Wald chi2(4)      =       9.68
Estimated coefficients     =         5        Prob > chi2       =     0.0463
```

pes	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ipe_pc	.3620799	.5115526	0.71	0.479	-.6405447	1.364705
ln_ips_pc	-.3548437	.326892	-1.09	0.278	-.9955402	.2858528
dipe	8.60515	4.751511	1.81	0.070	-.7076406	17.91794
p_pipm	-.2941691	.1176567	-2.50	0.012	-.5247719	-.0635663
_cons	73.32843	11.9899	6.12	0.000	49.82865	96.8282
rho	.6502162					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

i.3. Elección final del modelo

A.4.43. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ipe_pc	1.281***	0.362
	(0.403)	(0.512)
ln_ips_pc	0.349	-0.355
	(0.297)	(0.327)
dipe	17.12***	8.605*
	(1.193)	(4.752)
p_pipm	-0.461***	-0.294**
	(0.0779)	(0.118)
$\hat{\beta}_0$	78.71***	73.33***
	(8.530)	(11.99)
Observaciones	560	560
R^2	0.443	0.516
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.44. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

```
Skewness and kurtosis tests for normality
```

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Prob>chi2
epeses	560	0.0046	0.2477	8.86	0.0119

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
epeses	560	0.98897	4.109	3.414	0.00032

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
epeses	560	0.98984	4.053	3.092	0.00099

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(j) Años de educación promedio por individuo

j.1. Determinación del método de estimación

A.4.45. Test de Breusch y Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

ae[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

	Var	SD = sqrt(Var)
ae	2.243176	1.497724
e	.0930217	.3049946
u	1.665791	1.290655

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 1387.16

Prob > chibar2 = 0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.46. Test de Hausman

	Coefficients (b) mef	(B) mea	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
ln_ipe_pc	-.0025629	-.0016701	-.0008928	.
ln_ips_pc	-.0076867	-.0092698	.0015831	.
dipe	.2097419	.2093468	.0003951	.
p_pipm	-.0106336	-.0108354	.0002018	.

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from **xtreg**.

B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from **xtreg**.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)

= -1.31

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects

Cross-section time-series model: xtreg re

Sargan-Hansen statistic 25.353 Chi-sq(3) P-value = 0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

j.2. Evaluación econométrica del modelo

A.4.47. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ae	ln_ipe~c	ln_ips~c	dipe	p_pipm
ae	1.0000				
ln_ipe_pc	0.1031	1.0000			
	0.0147				
ln_ips_pc	-0.1436	0.1500	1.0000		
	0.0007	0.0004			
dipe	0.0652	0.3192	0.1125	1.0000	
	0.1232	0.0000	0.0077		
p_pipm	-0.0905	-0.1911	-0.4272	-0.0673	1.0000
	0.0323	0.0000	0.0000	0.1115	

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.48. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =       18242.11
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.49. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.635
           Prob > F =      0.4278
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.50. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	22.72	0.002	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.51. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8669.880, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.52. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    18.403, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.557
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.53. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                            Number of obs     =        560
Time variable:    year                          Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)         Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                min =          7
                                                              avg =          7
                                                              max =          7
Estimated covariances      =      3240          R-squared         =     0.7429
Estimated autocorrelations =         1          Wald chi2(4)      =       8.69
Estimated coefficients     =         5          Prob > chi2       =     0.0693
```

ae	Coefficient	Panel-corrected std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ipe_pc	-.0027025	.0200479	-0.13	0.893	-.0419956	.0365906
ln_ips_pc	-.0376417	.0186581	-2.02	0.044	-.0742108	-.0010725
dipe	.0998154	.0555871	1.80	0.073	-.0091333	.2087641
p_pipm	-.0113764	.004647	-2.45	0.014	-.0204845	-.0022684
_cons	6.648819	.5367815	12.39	0.000	5.596746	7.700891
rho	.8207226					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

j.3. Elección final del modelo

A.4.54. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ipe_pc	-0.00256	-0.00270
	(0.0104)	(0.0200)
ln_ips_pc	-0.00769	-0.0376**
	(0.00764)	(0.0187)
dipe	0.210***	0.0998*
	(0.0307)	(0.0556)
p_pipm	-0.0106***	-0.0114**
	(0.00200)	(0.00465)
$\hat{\beta}_0$	6.400***	6.649***
	(0.219)	(0.537)
Observaciones	560	560
R^2	0.156	0.743
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.4.55. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eaees	560	0.0000	0.0009	69.74	0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eaees	560	0.91214	32.736	8.428	0.00000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eaees	560	0.91302	34.707	7.838	0.00001

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Anexo 5. Estimación, elección y evaluación del modelo

ESTIMACIÓN, ELECCIÓN Y EVALUACIÓN DEL MODELO DE DATOS DE PANEL PARA EL IMPACTO MARGINAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA TOTAL EN EL IDH Y SUS COMPONENTES

(k) IDH

k.1. Determinación del método de estimación

A.5.1. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ln_idh[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                 --------+------------------------------
                  ln_idh |    .0800401       .2829137
                       e |    .0171107        .130808
                       u |    .0418054       .2044637

        Test: Var(u) = 0
                                 chibar2(01) =   781.50
                              Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.2. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)          (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea       Difference       Std. err.
----------------+----------------------------------------------------------------
     ln_ip_pc   |    .0453663    .0381296       .0072367             .
         dipe   |    .1410148    .1463312      -.0053164             .
       p_pipm   |   -.0043662   -.0051082       .000742              .
------------------------------------------------------------------------------
                           b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
            B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            = 540.78
Prob > chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

k.2. Evaluación econométrica del modelo

A.5.3. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ln_idh	ln_ip_pc	dipe	p_pipm
ln_idh	1.0000			
ln_ip_pc	0.1618 0.0001	1.0000		
dipe	0.2964 0.0000	0.3620 0.0000	1.0000	
p_pipm	-0.3126 0.0000	-0.5033 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.4. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        6467.72
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.5. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.711
           Prob > F =      0.4016
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.6. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	31.95	0.000	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.7. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  7271.441, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.8. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    43.775, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.503
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.9. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                              Number of obs     =       560
Time variable:    year                            Number of groups  =        80
Panels:           correlated (balanced)           Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                min =         7
                                                              avg =         7
                                                              max =         7
Estimated covariances      =      3240            R-squared         =    0.7888
Estimated autocorrelations =         1            Wald chi2(3)      =     12.70
Estimated coefficients     =         4            Prob > chi2       =    0.0053
```

ln_idh	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc	-.0134663	.017873	-0.75	0.451	-.0484967	.0215641
dipe	.0754091	.0480229	1.57	0.116	-.018714	.1695322
p_pipm	-.0058853	.0019341	-3.04	0.002	-.009676	-.0020945
_cons	-.6617636	.2699796	-2.45	0.014	-1.190914	-.1326133
rho	.7208872					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

k.3. Elección final del modelo

A.5.10. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc	0.0454***	-0.0135
	(0.00817)	(0.0179)
dipe	0.141***	0.0754
	(0.0138)	(0.0480)
p_pipm	-0.00437***	-0.00589***
	(0.000980)	(0.00193)
$\hat{\beta}_0$	-1.209***	-0.662**
	(0.131)	(0.270)
Observaciones	560	560
R^2	0.435	0.789
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.11. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eidh	560	0.2468	0.0004	12.67	0.0018

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eidh	560	0.98074	7.177	4.762	0.00000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eidh	560	0.98058	7.751	4.525	0.00001

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(l) Ingreso familiar per cápita

l.1. Determinación del método de estimación

A.5.12. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ln_ifpc[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                 --------+------------------------------
                 ln_ifpc |    .2472413       .4972336
                       e |    .0592603       .2434344
                       u |    .1441517       .3796731

        Test: Var(u) = 0
                                  chibar2(01) =   800.65
                              Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.13. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
                |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
                |      mef          mea         Difference       Std. err.
----------------+------------------------------------------------------------
      ln_ip_pc  |    .0771033     .0673014        .0098019        .0019417
          dipe  |    .2264277      .233637       -.0072093               .
        p_pipm  |   -.0066478    -.0076458        .0009981        .0002211
------------------------------------------------------------------------------
                           b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
            B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =  20.23
Prob > chi2 = 0.0002
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

l.2. Evaluación econométrica del modelo

A.5.14. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ln_ifpc	ln_ip_pc	dipe	p_pipm
ln_ifpc	1.0000			
ln_ip_pc	0.1759 0.0000	1.0000		
dipe	0.2737 0.0000	0.3620 0.0000	1.0000	
p_pipm	-0.2704 0.0000	-0.5033 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.15. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        7882.53
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.16. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.185
           Prob > F =      0.6683
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.17. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	35.50	0.000	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.18. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8385.843, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.19. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    43.633, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.549
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.20. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                            Number of obs     =        560
Time variable:    year                          Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)         Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                min =          7
                                                              avg =          7
                                                              max =          7
Estimated covariances      =      3240          R-squared         =     0.9629
Estimated autocorrelations =         1          Wald chi2(3)      =      10.29
Estimated coefficients     =         4          Prob > chi2       =     0.0163
```

ln_ifpc	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc	-.0046885	.027388	-0.17	0.864	-.058368	.048991
dipe	.0968728	.0838291	1.16	0.248	-.0674293	.2611748
p_pipm	-.0071675	.002852	-2.51	0.012	-.0127573	-.0015776
_cons	6.257788	.4022121	15.56	0.000	5.469466	7.046109
rho	.7706146					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

I.3. Elección final del modelo

A.5.21. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc	0.0771***	-0.00469
	(0.0152)	(0.0274)
dipe	0.226***	0.0969
	(0.0256)	(0.0838)
p_pipm	-0.00665***	-0.00717**
	(0.00182)	(0.00285)
$\hat{\beta}_0$	5.635***	6.258***
	(0.243)	(0.402)
Observaciones	560	560
R^2	0.369	0.963
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.22. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eifpc	560	0.4286	0.0161	6.40	0.0407

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eifpc	560	0.99168	3.100	2.734	0.00313

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eifpc	560	0.99171	3.309	2.644	0.00409

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(m) Educación

m.1. Determinación del método de estimación

A.5.23. Test de Breusch y Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

ae[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

	Var	SD = sqrt(Var)
ae	2.243176	1.497724
e	.0929913	.3049447
u	2.159667	1.469581

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 1524.10

Prob > chibar2 = 0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.24. Test de Hausman

	Coefficients			
	(b) mef	(B) mea	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
ln_ip_pc	-.0095249	-.0110033	.0014784	.0013013
dipe	.2114432	.2125212	-.001078	.0012572
p_pipm	-.0103894	-.0105474	.0001581	.0001531

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from **xtreg**.
B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from **xtreg**.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 1.31
Prob > chi2 = 0.7262

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

m.2. Evaluación econométrica del modelo

A.5.25. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ae	ln_ip_pc	dipe	p_pipm
ae	1.0000			
ln_ip_pc	-0.0051 0.9033	1.0000		
dipe	0.0652 0.1232	0.3620 0.0000	1.0000	
p_pipm	-0.0905 0.0323	-0.5033 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.26. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

Random-effects GLS regression — Number of obs = 560
Group variable: id — Number of groups = 80

R-squared: — Obs per group:
Within = 0.1550 — min = 7
Between = 0.0128 — avg = 7.0
Overall = 0.0124 — max = 7

Wald chi2(3) = 87.99
corr(u_i, X) = 0 (assumed) — Prob > chi2 = 0.0000

ae	Coefficient	Std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc	-.0110033	.0189996	-0.58	0.562	-.0482418	.0262352
dipe	.2125212	.032099	6.62	0.000	.1496084	.275434
p_pipm	-.0105474	.0022804	-4.63	0.000	-.015017	-.0060779
_cons	6.413396	.3457349	18.55	0.000	5.735768	7.091024
sigma_u	1.4695807					
sigma_e	.30494474					
rho	.95871931	(fraction of variance due to u_i)				

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.27. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.865
           Prob > F =      0.3551
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.28. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	21.36	0.003	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.29. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8562.240, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.30. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    18.983, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.552
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.31. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Random-effects GLS regression                   Number of obs     =        560
Group variable: id                              Number of groups  =         80

R-squared:                                      Obs per group:
     Within  = 0.1550                                         min =          7
     Between = 0.0128                                         avg =        7.0
     Overall = 0.0124                                         max =          7

                                                Wald chi2(3)      =      55.91
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                      Prob > chi2       =     0.0000

                                    (Std. err. adjusted for 80 clusters in id)
------------------------------------------------------------------------------
             |               Robust
          ae |      Coef.   Std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
      ln_ip_pc |  -.0110033   .020835    -0.53   0.597    -.0518391    .0298325
        dipe |   .2125212   .0308695     6.88   0.000     .1520182    .2730243
      p_pipm |  -.0105474   .003388    -3.11   0.002    -.0171878   -.0039071
       _cons |   6.413396   .3675348    17.45   0.000     5.693041    7.133751
-------------+----------------------------------------------------------------
     sigma_u |  1.4695807
     sigma_e |  .30494474
         rho |  .95871931   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

m.3. Elección final del modelo

A.5.32. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc	-0.0110	-0.0110
	(0.0190)	(0.0208)
dipe	0.213***	0.213***
	(0.0321)	(0.0309)
p_pipm	-0.0105***	-0.0105***
	(0.00228)	(0.00339)
$\hat{\beta}_0$	6.413***	6.413***
	(0.346)	(0.368)
Observaciones	560	560
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.33. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
eae	560	0.0000	0.0010	69.48	0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
eae	560	0.91245	32.621	8.420	0.00000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
eae	560	0.91333	34.582	7.830	0.00001

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(n) Tasa de población con educación secundaria completa

n.1. Determinación del método de estimación

A.5.34. Test de Breusch y Pagan

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

pes[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

Estimated results:

	Var	SD = sqrt(Var)
pes	339.3928	18.42262
e	131.1739	11.45312
u	99.9542	9.99771

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 325.59

Prob > chibar2 = 0.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.35. Test de Hausman

	Coefficients (b) mef	(B) mea	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
ln_ip_pc	4.850762	4.031138	.8196249	.1827626
dipe	14.86511	15.49423	-.6291191	.
p_pipm	-.18342	-.2455466	.0621267	.0212031

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from **xtreg**.
B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from **xtreg**.

```
Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =  70.73
Prob > chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

n.2. Evaluación econométrica del modelo

A.5.36. Multicolinealidad - Regla de Klein

	pes	ln_ip_pc	dipe	p_pipm
pes	1.0000			
ln_ip_pc	0.3271 0.0000	1.0000		
dipe	0.4729 0.0000	0.3620 0.0000	1.0000	
p_pipm	-0.2540 0.0000	-0.5033 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.37. Heterocedasticidad - Test de Wald modificado

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

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

chi2 (80)  =        1261.23
Prob > chi2 =          0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.38. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =     17.496
           Prob > F =      0.0001
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.39. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
```

Variable	IS-stat	p-value	N	maxT	balance?
Post Estimation	43.64	0.000	80	7	gaps

```
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.40. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8917.769, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.41. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    40.444, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.568
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.42. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Number of gaps in sample = 160
note: computations for rho restarted at each gap.
note: estimates of rho outside [-1,1] bounded to be in the range [-1,1].

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:   id                              Number of obs     =        560
Time variable:    year                            Number of groups  =         80
Panels:           correlated (balanced)           Obs per group:
Autocorrelation:  common AR(1)                                  min =          7
                                                                avg =          7
                                                                max =          7
Estimated covariances      =      3240          R-squared         =     0.5343
Estimated autocorrelations =         1          Wald chi2(3)      =       8.27
Estimated coefficients     =         4          Prob > chi2       =     0.0408
```

pes	Panel-corrected Coefficient	std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
ln_ip_pc	.5529408	1.281656	0.43	0.666	-1.959059	3.064941
dipe	8.069207	4.565888	1.77	0.077	-.8797697	17.01818
p_pipm	-.2116746	.1012754	-2.09	0.037	-.4101706	-.0131785
_cons	62.19446	14.01962	4.44	0.000	34.7165	89.67241
rho	.6800103					

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

n.3. Elección final del modelo

A.5.43. Elección final del modelo: Efectos fijos - Panel específico

Variables explicativas	Efectos fijos (EF)	Panel especifico (PCSEs)
ln_ip_pc	4.851***	0.553
	(0.715)	(1.282)
dipe	14.87***	8.069*
	(1.206)	(4.566)
p_pipm	-0.183**	-0.212**
	(0.0858)	(0.101)
$\hat{\beta}_0$	29.64***	62.19***
	(11.46)	(14.02)
Observaciones	560	560
R^2	0.479	0.534
Numero de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.44. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos fijos

Test de Jarque-Bera

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	Joint test Adj chi2(2)	Joint test Prob>chi2
epes	560	0.0027	0.6155	8.78	0.0124

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
epes	560	0.99020	3.650	3.128	0.00088

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

Shapiro-Francia W' test for normal data

Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
epes	560	0.99093	3.619	2.842	0.00224

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

(o) Años de educación promedio por individuo

o.1. Determinación del método de estimación

A.5.45. Test de Breusch y Pagan

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

        ae[id,t] = Xb + u[id] + e[id,t]

        Estimated results:
                         |       Var     SD = sqrt(Var)
                ---------+-----------------------------
                      ae |   2.243176       1.497724
                       e |   .0929913       .3049447
                       u |   2.159667       1.469581

        Test: Var(u) = 0
                                chibar2(01) =  1524.10
                             Prob > chibar2 =   0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.46. Test de Hausman

```
                 ---- Coefficients ----
             |      (b)          (B)            (b-B)     sqrt(diag(V_b-V_B))
             |      mef          mea         Difference       Std. err.
-------------+------------------------------------------------------------------
    ln_ip_pc |   -.0095249    -.0110033        .0014784        .0013013
        dipe |    .2114432     .2125212        -.001078        .0012572
      p_pipm |   -.0103894    -.0105474        .0001581        .0001531
------------------------------------------------------------------------------
                          b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.
           B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

    chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
            =   1.31
Prob > chi2 = 0.7262
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

o.2. Evaluación econométrica del modelo

A.5.47. Multicolinealidad - Regla de Klein

	ae	ln_ip_pc	dipe	p_pipm
ae	1.0000			
ln_ip_pc	-0.0051 0.9033	1.0000		
dipe	0.0652 0.1232	0.3620 0.0000	1.0000	
p_pipm	-0.0905 0.0323	-0.5033 0.0000	-0.0673 0.1115	1.0000

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.48. Heterocedasticidad - Test de Bartlett, Levene y Brown-Forsythe

Method	df	Value	Probability
Bartlett	4	53.54672	0.0000
Levene	(4, 555)	22.39260	0.0000
Brown-Forsythe	(4, 555)	20.07796	0.0000

Elaboración: Propia utilizando Eviews 10.0.

A.5.49. Autocorrelación - Test de Wooldridge

```
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
    F(  1,      79) =      0.865
           Prob > F =      0.3551
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.50. Autocorrelación - Test de Inoue y Solo

```
Inoue and Solo (2006) LM-test as postestimation
Panelvar: id
Timevar: year
p (lags): 2
------------------------------------------------------------------------------------------+
          Variable          |  IS-stat    p-value   |      N    maxT |   balance?    |
----------------------------+----------------------+----------------+---------------|
       Post Estimation      +   21.36      0.003    +     80       7 +     gaps      |
------------------------------------------------------------------------------------------+
 Notes: Under H0, LM ~ chi2(p*T-p(p+1)/2)
    H0: No auto-correlation of any order.
    Ha: Auto-correlation up to order 2.
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.51. Correlación contemporánea - Test de Breusch y Pagan

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(3160) =  8562.240, Pr = 0.0000
Based on 7 complete observations over panel units
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.52. Correlación contemporánea - Test de Pesaran

```
Pesaran's test of cross sectional independence =    18.983, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements =     0.552
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.53. Corrección de heterocedasticidad, autocorrelación y correlación contemporánea

```
Random-effects GLS regression                   Number of obs     =        560
Group variable: id                              Number of groups  =         80

R-squared:                                      Obs per group:
     Within  = 0.1550                                         min =          7
     Between = 0.0128                                         avg =        7.0
     Overall = 0.0124                                         max =          7

                                                Wald chi2(3)      =      55.91
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                      Prob > chi2       =     0.0000

                                    (Std. err. adjusted for 80 clusters in id)
------------------------------------------------------------------------------
             |               Robust
          ae | Coefficient  std. err.      z    P>|z|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
    ln_ip_pc |  -.0110033    .020835    -0.53   0.597    -.0518391    .0298325
        dipe |   .2125212   .0308695     6.88   0.000     .1520182    .2730243
      p_pipm |  -.0105474    .003388    -3.11   0.002    -.0171878   -.0039071
       _cons |   6.413396   .3675348    17.45   0.000     5.693041    7.133751
-------------+----------------------------------------------------------------
     sigma_u |  1.4695807
     sigma_e |  .30494474
         rho |  .95871931   (fraction of variance due to u_i)
------------------------------------------------------------------------------
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

o.3. Elección final del modelo

A.5.54. Elección final del modelo: Efectos aleatorios - Errores robustos clusterizados

Variables explicativas	Efectos aleatorios (EA)	Errores robustos clusterizados
ln_ip_pc_u	0.0306***	0.00769
	(0.0108)	(0.0164)
ln_ip_pc_r	0.0551***	-0.0232
	(0.00939)	(0.0165)
dipe	0.141***	0.0786
	(0.0137)	(0.0501)
p_pipm	-0.00436***	-0.00585***
	(0.000977)	(0.00178)
$\hat{\beta}_0$	-1.204***	-0.689***
	(0.130)	(0.245)
Observaciones	560	560
R^2	0.440	0.803
Número de distritos	80	80

Errores estándar entre paréntesis.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

A.5.55. Evaluación de la normalidad de los residuos del modelo de efectos aleatorios

Test de Jarque-Bera

```
Skewness and kurtosis tests for normality
                                                    ----- Joint test -----
    Variable |       Obs   Pr(skewness)   Pr(kurtosis)   Adj chi2(2)  Prob>chi2
-------------+------------------------------------------------------------------
         eae |       560         0.0000         0.0010         69.48     0.0000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Wilk

```
                  Shapiro-Wilk W test for normal data

    Variable |        Obs       W           V         z       Prob>z
-------------+-------------------------------------------------------
         eae |        560    0.91245     32.621     8.420    0.00000
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.

Test de Shapiro-Francia

```
                 Shapiro-Francia W' test for normal data

    Variable |       Obs       W'          V'         z       Prob>z
-------------+-------------------------------------------------------
         eae |       560    0.91333     34.582     7.830    0.00001
```

Elaboración: Propia utilizando Stata 17.0.