



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



**CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CAPITAL HUMANO: EVIDENCIA
EMPÍRICA EN LAS REGIONES DEL PERÚ PERIODO 2007-2018.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. DORIS ALEMÁN QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2020



DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir.

A mi difunta madre, (+) Felicitas Quispe, que desde el cielo me brinda luz y fuerzas para seguir adelante, su mayor deseo fue tener una hija profesional.

A mi padre Gabino Alemán, por darme su apoyo incondicional durante mis estudios, por compartir sus alegrías y tristezas, y por tener siempre tendida su mano amiga, ya que su anhelo ha sido que llegara este momento.

A mi hermana Carmen, por su ayuda moral y económica, ya que ella fue como mi madre, esta mi obra que puede brotar de mis manos.

Doris Alemán



AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a Dios todo poderoso, a mi padre quien día a día me alienta y motiva en mis tareas.

A los docentes que conforman de la Facultad de Ingeniería Económica, de la Universidad Nacional del Altiplano, maestros dignos de admiración.

Al Msc. Julio Jesús Espinoza Calsin, por ser el maestro quien dirigió mi trabajo, por ser un profesional a carta cabal de admiración y respeto de todos los que lo rodean, y que a la vez ha sabido guiarnos con paciencia y dedicación en esta última etapa de mi vida universitaria.

Agradezco mis jurados de tesis Msc. Richard Poma Cañazaca, Msc. Leny valodia Robles Cutipa y M.Sc. Carmen Nieves Quispe Lino, quienes han contribuido con las observaciones y la conclusión de mi trabajo de investigación.

A todas las personas que me apoyaron de una y otra manera tanto moral como económicamente.

Doris Alemán



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.1.1. Formulación de preguntas	12
1.1.1.1. Pregunta general	12
1.1.1.2. Preguntas específicas	12
1.1.2. Justificación	13
1.1.3. Objetivos de investigación	14
1.3.1.1. Objetivo general.....	14
1.3.1.2. Objetivos específicos:	14
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. MARCO TEÓRICO	15
2.1.1. Teoría sobre el crecimiento económico y capital humano	15
2.1.2. Determinantes del crecimiento económico	19
2.2. MARCO CONCEPTUAL	22
2.3. ANTECEDENTES DE ESTUDIO.....	25
2.3.1. Antecedentes internacionales	25
3.2.2. Antecedentes nacionales.....	29
2.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	32
2.3.1. Hipótesis general	32
2.4.2. Hipótesis específicas	32
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	33



3.2. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	33
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
3.5. VARIABLES E INDICADORES	34
3.6. MODELO ECONÓMETRICO Y TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN.....	35
3.6.1. Modelo econométrico	35
3.6.2. Técnicas de estimación.....	36
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. COMPORTAMIENTO DE CAPITAL HUMANO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LAS REGIONES DEL PERÚ, PERIODO 2007-2018 .	38
4.1.1. Capital humano.....	38
4.1.2. Crecimiento económico.....	44
4.1.3. Relación entre del capital humano y crecimiento económico	49
4.2. EFECTO DE EDUCACIÓN Y SALUD COMO COMPONENTES DE CAPITAL HUMANO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, EN EL PERIODO 2007-2018.....	52
4.3. DISCUSIÓN.....	56
V. CONCLUSIONES	59
VI. RECOMENDACIONES	60
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
ANEXOS.....	66

Línea : Economía regional y local

Sub Línea : Desarrollo económico territorial

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 01 de diciembre de 2020.



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Crecimiento económico, dotación de factores, instituciones y geografía	22
<i>Figura 2.</i> Evolución de la PEA por niveles educativos como componente de capital humano, 2007-2018.....	40
<i>Figura 3.</i> Crecimiento económico (variación porcentual del PBI), periodo 2007-2018.	45
<i>Figura 4.</i> Correlación entre la PEA con educación primaria y el PBI	50
<i>Figura 5.</i> Correlación entre la PEA con educación secundaria y el PBI.....	51
<i>Figura 6.</i> Correlación entre la PEA con educación superior y el PBI.....	51
<i>Figura 7.</i> Correlación entre la nutrición infantil y el PBI	52



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Determinantes del crecimiento económico</i>	21
Tabla 2. <i>Variables empleadas en la estimación</i>	35
Tabla 3. <i>Indicadores de educación como componente del capital humano</i>	39
Tabla 4. <i>Resultados de rendimiento suficiente en comprensión de texto y matemática a nivel regional, en porcentaje, 2018.</i>	41
Tabla 5. <i>Prevalencia de desnutrición crónica infantil (en porcentaje), 2018</i>	43
Tabla 6. <i>Prevalencia de mortalidad infantil (en porcentaje),2018</i>	44
Tabla 7. <i>Estructura porcentual por actividades económicas</i>	46
Tabla 8. <i>Contribución de los departamentos en el PBI a precios constantes del 2007 (en porcentaje), 2007-2018</i>	47
Tabla 9. <i>Tasa de crecimiento de PBI a precios constantes del 2007 (en porcentaje), 2008-2018</i>	48
Tabla 10. <i>Prueba de Autocorrelación del modelo</i>	53
Tabla 11. <i>Prueba de Sargan-Hansen</i>	53
Tabla 12. <i>Resultados de la estimación de capital humano y crecimiento económico en las regiones del Perú, modelo de Arellano y Bond (1991).</i>	55
Tabla 13. <i>Comparación de resultados de investigación con antecedentes de estudio.</i> ..	58



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

lpbi	: PBI regional a precios 2007
lpeasec	: PEA con educación secundaria (%)
lpeasup	: PEA con educación superior (%)
lnut	: Tasa de nutrición infantil
ltel	: Inversión en sector telecomunicaciones
lelec	: Inversión en infraestructura (electrificación)
lagua	: Inversión en el sector agua y saneamiento (agua)
linv	: Inversión a nivel de gobiernos locales
ALTt	: Altitud regional en m.s.n.m.
pp	: Puntos porcentuales



RESUMEN

La literatura económica ha demostrado que el crecimiento económico de largo plazo está en función a la productividad del factor “exógeno”. No obstante, los recientes estudios sugieren que estos factores son “endógenos”, cobrando así la importancia del capital humano. En el Perú, se realizaron diversos estudios sobre el crecimiento económico, teniendo como explicación los factores determinantes, sin embargo, se ha dejado de lado la explicación del componente de capital humano, como indicadores de educación y salud, a pesar de la información y evidencia empírica disponible. En este contexto, el estudio tuvo como objetivo analizar el crecimiento económico en función al capital humano en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018. Para ello, se basó en el marco del modelo del crecimiento económico de Lucas (1968) y definición de Schultz (1961), lo cual tiene como hipótesis que la acumulación del capital humano, a través de los indicadores de educación y salud afecta positivamente al crecimiento económico. La metodología de estudio fue la hipotético-deductivo, y tipo de investigación no experimental. La técnica de estimación fue el modelo de Arellano y Bond. Los resultados mostraron que el capital humano, como la educación y la salud, afectaron positivamente en el crecimiento económico; ya que ante el incremento en un punto porcentual en la población económicamente activa en niveles de educación secundaria y superior, y en tasa de nutrición infantil llevarían incrementar el crecimiento económico en 0.47, 0.14 y 0.75 puntos porcentuales, respectivamente.

Palabras claves: Crecimiento económico, capital humano, educación, salud Arellano y Bond.



ABSTRACT

The economic literature has shown that economic growth in the long term is a function of productivity and this, according to the new theories of growth, is a function of the "endogenous" factor, thus giving the importance of human capital. In Peru, various studies have been conducted on economic growth, but the explanation of the human capital component, which includes education and health indicators, has been left out. In this context, the study's objective was to analyze economic growth in terms of human capital in the regions of Peru during the period 2007-2018. To do so, it was based on the framework of the economic growth model of Lucas (1968) and definition of Schultz (1961), which hypothesizes that the accumulation of human capital through education and health indicators positively affects economic growth. The study methodology was hypothetical-deductive, and non-experimental. The estimation technique was the Arellano and Bond model. The results showed that human capital, like education and health, had a positive effect on economic growth. An increase of one percentage point in the economically active population at the secondary and higher education levels and in the rate of child nutrition would lead to an increase in economic growth of 0.47, 0.14 and 0.75 percentage points, respectively.

Keywords: Economic growth, human capital, education, health Arellano and Bond.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Durante los años 80s empezaron a surgir nuevas teorías a cerca del crecimiento económico, donde se enfatizaron la posición del capital humano al analizar las diferencias internacionales en la tasa de crecimiento económico de los países (Lucas, 1988; Romer, 1986). Si bien la teoría “neoclásica” convencional sostenía que el crecimiento de largo plazo estaba en función de capital físico y de la ampliación de la fuerza de trabajo, combinadas con un factor exógeno y el progreso tecnológico que incrementaba la productividad; las nuevas teorías del crecimiento, sugieren que la productividad no se incrementa debido al factor exógeno, sino a factores “endógenos”, relacionados con la acumulación de los factores de producción y su nivel de conocimientos (Silvina, 2004). En este contexto Lucas (1988) y Romer (1986) sostienen que la productividad surge del aprender haciendo (*learning by doing*), y propone que la productividad está determinada básicamente por la acumulación de capital humano.

En la actualidad la cantidad de revistas relacionadas al capital humano y crecimiento económico va en aumento, incluso existen estudios que relacionan el crecimiento económico con nuevos factores del conocimiento: innovación y desarrollo I + D, entre los principales estudio se tiene: Zuleta (2016), Galindo, Ribeiro y Méndez (2012), Baumert, Blanco, Rojas y Heijs (2016) y Samaniego-Alcántar (2010).



En el Perú, los trabajos acerca del crecimiento económico con capital humano son limitados. Gran parte de los estudios se han realizado con factores capital físico: inversión pública y privada relacionados a los sectores productivos (cobertura de electrificación, cobertura vial, ratio de inversión respecto al PBI), con factores de trabajo, entre otros. Cabe destacar que durante las últimas décadas los indicadores de capital humano se han incrementado directamente con el crecimiento económico; la escolarización promedio de la población y la de salud aumentaron. Puntualmente, en el sector educativo, según los datos de Escala del Ministerio de Educación (MINEDU), la escolaridad promedio de población aumentó de 9.2 de 2001 a 11.2 al 2018.

Al respecto Schultz (1961), enfatiza como capital humano a las variables de educación y salud de la población. La mayor acumulación de capital humano, principalmente la educación con inversión sanitaria lleva a mayor bienestar en la población, como producto del crecimiento económico.

En este contexto, se quiere saber cuál ha sido el rol de la educación y salud cómo componente del capital humano en el crecimiento económico de las regiones del Perú. Debido a que la importancia de seguir de crecimiento positivo implica mayor bienestar de la población al aumentar la producción de bienes y servicios en el país: genera mayor empleo, mayor ingreso, mayor consumo.

1.1.1. Formulación de preguntas

1.1.1.1. Pregunta general

¿Cuál es el efecto del capital humano en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018?

1.1.1.2. Preguntas específicas:



- ¿Cómo ha sido el comportamiento de las variables de capital humano y el crecimiento económico a nivel de las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018?
- ¿Cuál es el efecto de la educación, como componente del capital humano, en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018?
- ¿Cuál es el efecto de la salud, como componente del capital humano, en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018?

1.1.2. Justificación

Si bien es cierto que el crecimiento económico significa bienestar para un país, al incrementarse la producción de bienes y servicios, se genera más empleo y mayores ingresos, con los que se puede adquirir más bienes para satisfacer necesidades y mejorar el nivel de vida. Estas razones obligan a los economistas y políticos, a descubrir cuáles son los motores que generan este crecimiento. Las teorías sobre el crecimiento económico indican que estos dependen de muchos factores, entre ellas el capital humano (Sala-I-Martin & Barro, 1992), también están las capacitaciones y al uso intensivo de tecnologías de información y comunicación.

En el Perú, los trabajos acerca del crecimiento económico con capital humano son limitadas, gran parte de los estudios se han realizado con factores capital físico: inversión pública relacionados a los sectores productivos (cobertura de electrificación, cobertura vial, ratio de inversión respecto al PBI), con factores de trabajo, entre otros, razón por el cual se realizó el planteamiento de la



investigación. Además, los resultados de la investigación servirán de evidencia empírica del efecto del capital humano en el crecimiento económico en las regiones del Perú; asimismo, de conocer la magnitud del efecto, se hará recomendaciones de política al Ministerio de Educación, y las direcciones regionales de educación los cuales ayudarán mejorar los niveles de capital humano.

1.1.3. Objetivos de investigación

1.3.1.1. Objetivo general

Analizar el efecto del capital humano en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.

1.3.1.2. Objetivos específicos:

- Describir el comportamiento de las variables de capital humano y el crecimiento económico a nivel de las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.
- Determinar el efecto de la educación, como componente del capital humano, en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.
- Estimar el efecto de la salud, como componente del capital humano, en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Teoría sobre el crecimiento económico y capital humano

La literatura económica con respecto al capital humano y crecimiento económico se fundamenta en los primeros estudios teóricos de Romer (1986) y Lucas (1988). Sin embargo, se origina en los estudios de Solow (1956), donde el crecimiento económico dependía de la productividad. En este contexto, Romer y Lucas se preguntaban ¿de dónde surge la productividad en el modelo Solow? De allí Romer propone “la hipótesis de que la productividad surge del aprender haciendo (*learning by doing*), concepto acuñado por Arrow -1962-” (Rodríguez, 2017, p. 24). Posteriormente, Lucas retoma el trabajo de Uzawa (1965) y propone que la productividad está determinada básicamente por la acumulación de capital humano. En particular, Lucas (1988) busca comprender y determinar los componentes que explican la creación de capital humano.

Siguiendo a Rodríguez (2017), el modelo de Lucas está relacionado básicamente con dos factores: la calidad de la educación y el porcentaje de tiempo que las personas dedican al estudio. Asimismo, Lucas obtiene de manera endógena el porcentaje de tiempo dedicado al estudio. Al final, el crecimiento económico termina dependiendo de factores como la tasa de preferencia intertemporal, la elasticidad de sustitución en el consumo y la tasa de depreciación del capital.



El modelo de Lucas (1988) parte de una función producción de bienes y servicios no educativos para una empresa típica, como (citado en Rodríguez, 2017):

$$Y_t = K_t^\alpha (uh_t L_{bt})^{1-\alpha} H_t^\gamma \quad (1)$$

Donde:

Y : Producto total

K : Capital físico

L_b : Número de trabajadores en el sector productor de bienes y servicios no educativos.

h : Capital humano dentro de la empresa

H : Capital humano de la economía

u : Porcentaje del tiempo dedicado al trabajo en relación al tiempo total para estudiar y trabajar

α : Está entre 0 y 1

$\gamma \geq 0$: Parámetro de acervo en el capital humano

La función de producción depende de los factores tradicionales: capital físico y trabajo. El factor que mide la productividad del trabajo es uh , donde u es el tiempo que los trabajadores le dedican efectivamente al trabajo en la empresa y h es el acervo de capital humano que poseen.

Suponiendo que en el modelo las empresas son idénticas, el capital humano de la economía es proporcional al capital humano de cada empresa. Así que es posible suponer $h = H$ sin pérdida alguna de generalidad. En el sector educativo, la producción del flujo de capital humano que cada individuo obtiene toma:

$$\frac{\partial h_t}{\partial t} = (1 - u)\varphi h_t \quad (2)$$

El flujo de capital humano individual depende básicamente de tres argumentos: el porcentaje del tiempo que los trabajadores dedican al estudio $1 - u$; la calidad de la educación, representada por el parámetro φ , y el acervo de capital humano h . En términos de Silvina (2004), si $u = 1$, no hay formación de capital humano, Si $u = 0$, todo el esfuerzo se destina a acumular capital humano que crece a la tasa máxima posible, φ . Por su parte Fernández-Baca & Seinf (1995) indica que si u toma valores extremos no es bueno ya que no hay rendimientos decrecientes del capital humano. Por tanto, sugiere que u^* óptimo (óptima asignación entre producción y educación) se puede encontrar a través de la siguiente maximización utilidad intertemporal del consumidor representativo¹:

$$\text{Máx } U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{(c_t^{1-\sigma}-1)}{1-\sigma} L_t dt \quad (3)$$

$$\text{s.a: } \dot{k} = y - c$$

Retomando la función de producción de Lucas, en términos per cápita, es la siguiente (Y/L, K/L, H/L):

$$y_t = k_t^{\alpha} (u h_t)^{1-\alpha} h_t^{\gamma} \quad (4)$$

La acumulación de capital per cápita que surge del modelo original de Solow (1956) se define como:

¹ Para ver encontrar las condiciones del primer orden véase (Fernández-Baca & Seinf, 1995, p. 122)

$$\frac{dk_t}{dt} = sy_t - (\eta + \delta)k_t = sk_t^\alpha (uh_t)^{1-\alpha} h_t^\gamma - (\eta + \delta)k_t \quad (5)$$

Dónde: s es la tasa de ahorro de la economía, la cual se supone constante, η es la tasa de crecimiento de la población y δ es la tasa de depreciación del capital físico. Cuando el ahorro per cápita, representado por el término sy , es mayor que la depreciación del capital per cápita $(\eta + \delta)k$, el capital per cápita aumenta ($dk/dt > 0$).

Sustituyendo (4) en (5) y dividiendo toda la ecuación entre el capital per cápita (k), se obtiene.

$$\frac{dk_t}{dt} \frac{1}{k_t} = g_{kt} = \frac{s(uh_t)^{1-\alpha} h_t^\gamma}{k_t^{1-\alpha}} - (\eta + \delta) ; \frac{dg_{kt}}{dt} < 0 \quad (6)$$

Donde g_{kt} es la tasa de crecimiento del capital per cápita, $\frac{dg_{kt}}{dt} < 0$ significa que la tasa de crecimiento de capital per cápita respecto al nivel de la misma variable es negativa; es decir, la ecuación diferencial (6) converge a un nivel de crecimiento estable del capital per cápita.

Para obtener la tasa de crecimiento del numerador y denominador del primer término del lado derecho de la ecuación (6), se toman los logaritmos de dichos términos y luego se derivan con respecto al tiempo. Como s y u se suponen constantes, los cambios de los logaritmos de esas variables en el tiempo son cero.

$$(1 - \alpha + \gamma)g_h = (1 - \alpha)g_k \quad (7)$$

Donde g_h es la tasa de crecimiento de capital humano y g_k esta tasa de crecimiento de capital.

La tasa de crecimiento del capital humano puede obtenerse dividiendo la ecuación (2) por el acervo de capital humano. El resultado de esta operación es:

$$g_h = \frac{\partial h_t}{\partial t} \frac{1}{h_t} = (1 - u)\varphi \quad (8)$$

Y para la tasa de crecimiento de capital teniendo en cuenta la ecuación (7) y (8):

$$g_k = \frac{(1 - \alpha - \gamma)}{(1 - \alpha)} (1 - u)\varphi \quad (9)$$

Obteniendo logaritmos de la función producción (7) y derivando esos logaritmos

$$g_y = \alpha g_k + (1 - \alpha + \gamma)g_h \quad (10)$$

Luego reemplazando la ecuación (8) y (9) en (10), tenemos:

$$g_y = \alpha \frac{(1 - \alpha - \gamma)}{(1 - \alpha)} g_h + \frac{(1 - \alpha + \gamma)(1 - \alpha)}{1 - \alpha} g_h = \frac{(1 - \alpha + \gamma)}{1 - \alpha} (1 - u)\varphi = g_k \quad (11)$$

La ecuación (11) demuestra que la tasa de crecimiento de producto per cápita depende de la tasa de crecimiento de capital per cápita, a su vez depende de la tasa de crecimiento de capital, determinado por la inversión en educación.

2.1.2. Determinantes del crecimiento económico

La literatura sobre determinantes del crecimiento ha estado guiada por una interrogante fundamental ¿por qué algunos países han crecido tanto y hoy son ricos en tanto otros se mantienen pobres incluso en niveles cercanos a los de subsistencia?, ya que, si se parte a inicios de los años 1950, los países tenían el



mismo nivel de PBI; sin embargo, en la actualidad existe divergencia de los países desarrollados con los subdesarrollados.

La primera aproximación del crecimiento económico en el largo plazo fue el modelo de Solow (1956), quien propuso que el crecimiento económico sería explicado por la acumulación de los factores de capital; sin embargo, en más del 87% por los factores no observables, a la que se consideró el “residuo de Solow”, ello justamente por falta de datos en esos años. Por esta razón, debió pasar décadas para someter la prueba estadística, la cual fue comprendida por Barro (1991). Posteriormente, diferentes estudios relacionando el crecimiento con el capital humano Lucas (1988), Becker (1985), y otros.

Basando en los estudios de Chirinos (2007) que recoge diferentes estudios, llega agrupar los determinantes del crecimiento económico en las siguientes categorías: capital físico e infraestructura, capital humano y educación, políticas estructurales, políticas de estabilización, condiciones financieras, condiciones externas, factores culturales e institucionales, y características demográficas.

La literatura económica sobre el crecimiento y capital físico ha sido expuesta formalmente desde el modelo de Solow, según el autor la producción total de la economía está en función al capital físico (K), el trabajo (L) y la tecnología (A), y el crecimiento económico. Los indicadores para la medición del capital fijo fueron aproximación del capital han sido aproximado a través de ratio de inversión y cobertura de líneas telefónicas (Loayza & Soto, 1996).

Otro de los determinantes del crecimiento económico es el capital humano, los principales precursores de esta teoría se basan desde la concepción de Adams Smith, en la que se señalaba que la riqueza de una nación se encuentra en el

trabajo, “Un hombre educado a un costo muy alto de tiempo y trabajo es comparable a una máquina muy costosa”(citado en Yamada, 2006). Posteriormente, esta teoría fue desarrollado por diversos economistas; por ejemplo, en los años 1930 a 50 Keynes (1936) tomo el factor trabajo con mayor relevancia, y en la moderna desarrollados por Solow (1950), Schultz (1961), Becker (1964), Mincer (1974), otros.

Tabla 1. *Determinantes del crecimiento económico*

Variables	Indicadores
Capital físico e infraestructura.	Ratio de inversión; medición de infraestructura.
Capital humano y educación.	Tasa de matrícula por niveles de escolaridad: primaria, secundaria y superior.
políticas estructurales.	Grado de desigualdad: coeficiente, consumo público y grado de apertura comercial.
Políticas de estabilización.	Inflación, ciclos, volatilidad macroeconómica.
Condiciones financieras.	Ratios de profundización financiera, mercado de seguros.
Condiciones externas.	Terrenos de intercambio, ayuda externa, prima de riesgo y cambios de periodos específicas.
Instituciones.	Capital social, nivel de corrupción, calidad de las instituciones, diversificación étnica y lingüística.
Geografía y población.	Latitud: distancia al ecuador; tamaño de fuerza laboral: efecto escala, dummies regionales; mediterraneidad.

Chirinos (2007)

Por otro lado, Rodrick (2003) afirma que la productividad total de la economía está en función de la dotación de los recursos (mano de obra, capital físico, capital humano y la productividad, estos favorecen en la producción de bienes y servicio (PBI). En tanto el crecimiento económico está en función de tres determinantes: (a) profundización del capital físico; (b) acumulación de capital humano; y (c) crecimiento de la productividad. Sin embargo, los factores que pueden estar explicando el crecimiento económico otros factores como las instituciones, y la geografía (véase Figura 1)

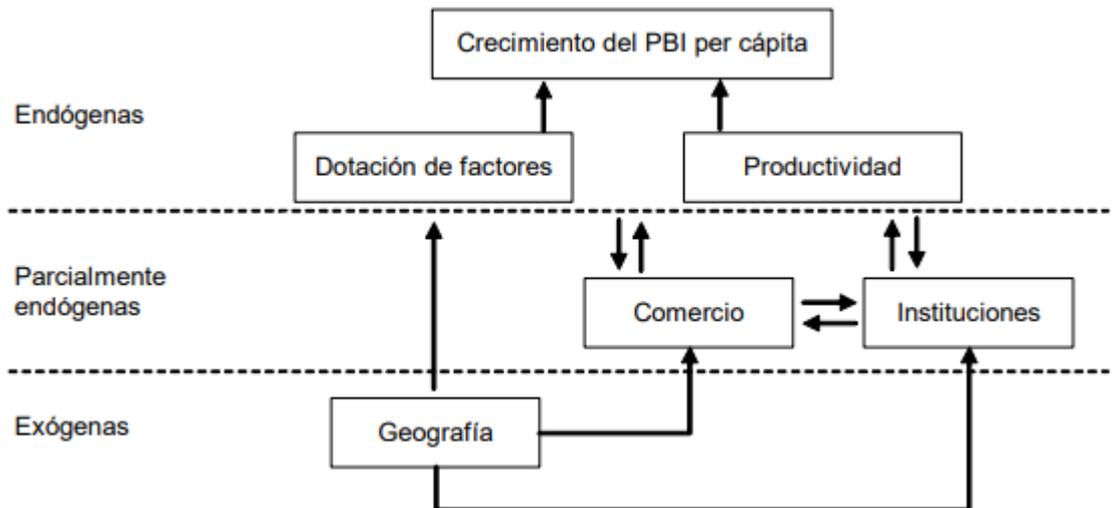


Figura 1. Crecimiento económico, dotación de factores, instituciones y geografía

Fuente: (Rodrik, 2003)

La geografía es otro de los determinantes del crecimiento económico y esto estaría relacionado con las ventajas y desventajas planteadas por el país ubicación física (latitud, proximidad a las aguas navegables, clima, etc.). Asimismo, relacionado con el tamaño del mercado y los beneficios (así como los costos) de la participación en el comercio internacional de bienes, servicios, capital y posiblemente mano de obra.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

El crecimiento económico

La literatura económica define al crecimiento económico como una expansión sostenida de las posibilidades de producción de bienes y servicios finales en una economía en un tiempo determinado, y es expresado en términos de Producto Bruto Interno (PBI), y esta definición se divide en cuatro partes (Parkin, Esquivel, & Muñoz, 2007):

- Valor de mercado.



- Bienes y servicios finales.
- Producidos dentro de un país.
- En un periodo determinado de tiempo.

En tanto el crecimiento económico está definida como la variación del producto, entre los principales autores se tiene:

- Parkin et al. (2007) define como “el cambio porcentual de la cantidad de bienes y servicios producidos por una economía de un año a otro” (p. 121).
- Case, Fair y Oster define como “Un aumento en el producto de una economía. Sucede cuando una sociedad adquiere nuevos recursos o aprende a producir más con los recursos existentes” (año, p. 39) y;
- Jiménez (2011) define al crecimiento “como la rama de la economía que se centra en el análisis de la evolución del producto potencial” (p. 14).

Por tanto, si en una economía existe el crecimiento económico, quiere decir que las condiciones de vida de individuo promedio han mejorado.

Medición del crecimiento económico

La medición de crecimiento económico se da a través del Producto Bruto Interno, el crecimiento está expresado en términos de variación porcentual de PBI en un año. El uso de los indicadores del crecimiento económico puede servir para el análisis económico. Según Parkin et al., (2007), la medición del crecimiento económico se usa principalmente para tres propósitos: Comparaciones de bienestar económico, comparaciones internacionales y pronóstico del ciclo económico. Aunque no es una medida perfecta para ninguno

de ellos, pero, tampoco es una medida engañosa, tiene ciertas limitantes.

Siguiendo a Parkin et al. (2007), esto se puede expresar como:

$$\text{Tasa de crecimiento económico } (\Delta\%PBI) = \frac{PBI_t - PBI_{t-1}}{PBI_t} * 100\%$$

Donde, PBI_t es el producto bruto interno real; PBI_{t-1} es el producto bruto interno real del periodo base. La medida no toma en cuenta los efectos de la inflación.

Capital humano

El capital humano es una medida del valor económico de las habilidades profesionales de una persona. También hace referencia al factor de producción del trabajo, que son las horas que dedican las personas a la producción de bienes o servicios. Para la investigación el capital humano está basada en la definición de Schultz (1961), que involucra las variables de educación y salud de la población.

Capital físico

El capital físico es “un tipo de activo que se utiliza en la producción o proceso de fabricación que permite a una empresa crear bienes y servicios para la venta a los consumidores” (Diccionario de Economía, 2016). En la economía el capital físico se aproxima a través ratio de inversión, mediciones de infraestructura (Chirinos, 2007).

Educación

La educación está definida como “un proceso de aprendizaje y enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida y que contribuye a la formación integral



de las personas, al pleno desarrollo de sus potencialidades, a la creación de cultura, y al desarrollo de la familia y de la comunidad nacional, latinoamericana y mundial. Se desarrolla en instituciones educativas y en diferentes ámbitos de la sociedad” (LEY 28044, Ley General de Educación).

Salud

Según el diccionario Real Academia Española, la salud es el “Estado en que un ser u organismo vivo no tiene ninguna lesión ni padece ninguna enfermedad y ejerce con normalidad todas sus funciones”. Para la investigación, la salud se aproximó a través de tasa de mortalidad infantil, desnutrición crónica, médicos por habitante, enfermeras por habitante.

Tecnología

La tecnología “es uno de los factores de la producción junto con el capital, la tierra y el trabajo”, también es conocido como un conjunto de conocimientos y técnicas (Roldan, 2017). En el crecimiento económico se suele referirse a índice de nivel tecnológico, estos según Solow son exógenas y para Romer es endógena.

2.3. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.3.1. Antecedentes internacionales

Bravo (2014) estudia los determinantes del crecimiento económico con presencia de instituciones públicas en México en el periodo 1982-2012, a raíz del proceso de apertura, los resultados en términos de crecimiento y desarrollo para la economía y sociedad mexicanas no han sido satisfactorios; por lo que,



recobrar la importancia del Estado en el crecimiento ha sido elemental. Los resultados muestran que los determinantes del crecimiento económico están explicados principalmente por variables económicas relacionadas con los acervos netos de capital fijo (CF), el personal ocupado (PO), el avance científico-tecnológico (TEC), el gasto público en general y el relacionado con la infraestructura: salud (GPSAL), Justicia (DER), Educación (GPEDUC), inversión física (GPIF) y el mantenimiento de Estado de derecho (GPDER). La variable con mayor magnitud en el crecimiento económico fue acervos de capital fijo (1.08%), personal ocupado (0.87%), e inversión en el mantenimiento del Estado de derecho (0.41%), finalmente el gasto de estado en inversión física (0.085%). Estos resultados demuestran la importancia de la participación del Estado en el crecimiento económico, y refuta el modelo neoliberal de no intervención del estado.

Chirinos (2007) estima los determinantes del crecimiento económico para 188 países del mundo en el periodo 1960-2000. Para ello, se basa en el marco del modelo del estado estacionario de Solow-Swan. La metodología del estudio es el panel de dinámico (no balanceado). Los resultados a que llega el autor, es que los determinantes del crecimiento económico son diversos entre las que se encuentra, las variables asociados al estado estacionario del modelo Solow (capital físico (K) y humano (L) y tasa de fertilidad (n)). El capital físico fue aproximado a través de la ratio de inversión y la cobertura de líneas telefónicas, y el capital humano a través de escolaridad de educación primaria, secundaria, superior, y finalmente la tasa de fertilidad. Los coeficientes para las mismas son positivos a excepción de la tasa de fertilidad, que se asocia negativamente con la tasa de crecimiento económico. Posteriormente, el autor adiciona el crecimiento



económico con el grado de apertura comercial, el gasto de gobierno y coeficiente de Gini, los cuales se asocian positivamente. Asimismo, incorpora las variables de estabilidad como la inflación, volatilidad del producto, volatilidad de la brecha del producto, estos muestran signos correctos, con mayor efecto en la inflación. Así el autor incorpora el estudio con diferentes variables como las condiciones financieras (crédito del sistema bancario y financiero), condiciones externas (ayuda externa y términos de intercambio), instituciones (índice frase y ICRG) y geografía (altitud, latitud, si pertenece a mediterráneo, América Latina y África) y población (tamaño de la fuerza laboral), obteniendo en gran parte coeficientes correctos y significativos.

Los resultados muestran que la ratio de inversión (RI) explica en 0.17% la variación del crecimiento económico. De la aproximando la inversión por la cobertura de líneas telefónicas explica el 0.047% de la variación del crecimiento económico. Y por supuesto la educación explica positivamente (EP), en tanto el aumento de población negativamente (FER). Por otro lado, encuentra velocidad de convergencia de 2.4%, similar a la encontrada en otros estudios de evidencia internacional.

Hernández (2010) estudia la relación entre la inversión pública y el crecimiento económico teniendo énfasis en el gasto público productivo. Para el autor, el ahorro no es un prerrequisito para generar la riqueza mediante la canalización de la inversión. Por tanto, no depende de la generación de ahorro *ex ante*, sino depende de las políticas públicas y las acciones privadas creen las condiciones propicias para la inversión productiva. Para demostrar esta hipótesis, el autor demuestra a través del modelo función de producción que



depende de capital, trabajo, y principalmente de gasto productivo del Estado. Los resultados muestran que el gasto del sector público en inversión física tiene efecto positivo en el crecimiento económico en 0.15% por cada variación de gasto publico productivo. Por otro lado, la ratio de la inversión pública es significativo, con una variación porcentual de 0.26% por cada variación de 1% de la misma. Sin embargo, el trabajo es más importante, ya que la magnitud de la misma es de 0.67% en el crecimiento económico.

Silvina (2004) profundiza la investigación de la importancia de la calidad educativa en la formación del capital humano y su influencia en el crecimiento económico a través de un estudio empírico de panel de datos y de cross-section para una muestra de 33 países del mundo, agrupando los países por niveles de ingreso. Para medir la calidad de la educación se utilizaron dos clases de variables. Por un lado, el gasto por alumno como porcentaje del PBI en el ámbito primario y secundario y la razón alumno -docente en los mismos niveles que son medidas convencionales de los recursos escolares que pueden influir en la calidad educativa. Por otra parte, se utilizó una variable que incorpora los resultados obtenidos en tests internacionales que captura diferencias en las habilidades individuales de los agentes económicos y da un panorama más completo de la calidad del capital humano. Los resultados muestran que la educación tiene efecto positivo en el crecimiento económico. Para los países de ingreso medio y bajo, la inversión en educación como porcentaje del GDP (INV) impacta en 0.07% en el crecimiento económica por cada 1% variación de la inversión; el capital humano inicial (SYR), en 1.57%; la tasa de crecimiento de población (POP), en 0.27%; el gasto en educación primaria (GASPRI), en 0.45%



y; rendimiento en razonamiento matemático y comunicación (RAZPRIM), en 0.06%.

Terrones & Calderón (1993) estudia la influencia del nivel de educación formal sobre el crecimiento económico, para los países de América Latina. El interés por el estudio radica en que los países han tenido homogeneidad cultural y que durante el periodo de análisis implementaron similares estrategias de desarrollo. El capital humano es aproximado a través de índice de cobertura y calidad de la educación, y de composición del alumnado, los cuales muestran un elevado grado de correlación parcial con el crecimiento. Puntualmente, los resultados muestran que por cada variación de 1% de cobertura educativa, el crecimiento económico aumentaría en 0.5572%, en tanto por la variación de 1% de la calidad educativa incluyendo la educación tendría efecto positivo de 0.4144% en el crecimiento económico.

3.2.2. Antecedentes nacionales

Arpi (2014) tiene como objetivo identificar la tendencia y concentración de la inversión pública en infraestructura y la brecha por cubrir en las regiones, y determinar su impacto en el crecimiento regional y la desigualdad de ingreso entre mujeres y hombres en las regiones del Perú, en el periodo 2004-2013. Los resultados encontrados sugieren que la inversión pública se concentra en pocas regiones y por eso, la brecha de acceso a los servicios de infraestructura continúa alta en regiones ubicadas en la sierra y selva del país. Asimismo, encuentra que la inversión en infraestructura de transporte y saneamiento tiene impacto positivo en el crecimiento y a la vez contribuyen en la reducción de la desigualdad de ingreso entre mujeres y hombres. Al mismo tiempo la inversión



en infraestructura de educación y energía, si bien han logrado impacto positivo en el crecimiento, todavía son insuficientes en reducir la desigualdad de ingresos. Por otro lado, la inversión en infraestructura de salud y comunicación todavía no logran el resultado esperado; y la inversión en infraestructura de riego reduciría la desigualdad. Puntualmente, los resultados encontrados muestran que por cada 1% de inversión pública en infraestructura (IPI) en transporte terrestre, energía, comunicaciones, salud, educación, saneamiento y riego, la tasa de crecimiento del valor bruto de la producción se incrementaría en 0.0143%, 0.0082%, -0.0091%, -0.0008%, 0.0212%, 0.1022% y -0.0143%, respectivamente.

Fernández-Baca & Seinf (1995) estudia los determinantes del crecimiento económico en función a capital humano e instituciones, para el caso peruano, en el periodo 1968-1990. Para ello, se basa en el marco del modelo Solow ampliado. Los resultados a que llega el estudio, es que el crecimiento económico (Y) para el Perú, no depende de la innovación tecnológica; sino de otros factores como el capital físico (K), gasto del gobierno en sectores productivos (G), liquidez de la economía (MR) y el capital humano (H). Puntualmente, un aumento de un 1% de estos factores llevaría a aumento del crecimiento económico en 0.23%, 0.26%, 0.18% y 0.31%, respectivamente. cabe destacar que el capital humano en este periodo fue el mayor determinante en el crecimiento económico.

Huanchi (2017) analiza el impacto de la inversión pública en el crecimiento económico de las regiones del Perú, para el periodo 2001-2013. El crecimiento económico es aproximado a través de la variación Valor Bruto de la Producción (VAB), en tanto la inversión pública aproximado mediante la ejecución del gasto



público en Proyectos de Inversión Pública, las mismas, que se desagregaron en cuatro sectores: social, productivo, infraestructura y otros. Para medir el efecto, se basa en la metodología de estudio es el modelo de Arellano y Bond. Los resultados muestran que la inversión pública tiene impacto diferenciado en el crecimiento económico. Las variables significativas en el crecimiento económico fueron la inversión pública en proyectos sociales (*lsocialp*) y otros proyectos (*lotrosp*). El primero fue positivo, y la segunda negativa; es decir, por cada variación de 1% de la inversión en *lsocialp* y *lotrosp* el crecimiento económico aumentaría en 0.02% y reduciría en 0.018%, respectivamente.

Ponce (2013) investiga el efecto de la inversión pública sobre el crecimiento y desarrollo económico en las 24 regiones para el periodo 1997-2011. El modelo se sustenta en el crecimiento endógeno de Barro, que supone que el consumo de una región esta función a su producción, donde la intervención del Estado es primordial en la generación de la producción. La metodología de estudio es el panel data, y la base de datos fue obtenida de diferentes instituciones gubernamentales². Los resultados muestran que el crecimiento económico de las regiones esta explicado por la inversión pública social (IPS), inversión privada (IP), superficie agrícola (SA) y capital humano (CH). Puntualmente el incremento de 1% en las variables de IPS, IP, SA y CH llevarían el incremento de crecimiento económico en 0.0064%, 0.028%, 0.697% y 0.0136% respectivamente.

² Véase pag. 41 de (Ponce, 2013)



2.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Hipótesis general

El capital humano tiene efecto significativo en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Las variables de capital humano y el crecimiento económico tienen un comportamiento positivo en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.
- La educación como componente del capital humano tiene efecto positivo en el crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.
- La salud como componente del capital humano es uno de los determinantes del crecimiento económico en las regiones del Perú, en el periodo 2007-2018.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El metodología de investigación se encuentra en el hipotético-deductivo, a diferencia del método deductivo la investigación parte de la teoría económica y se contrastan las hipótesis de investigación a través de inferencia estadística (Mendoza, 2014). Para la contrastación sobre la relación entre el capital humano y crecimiento económico se parte del modelo teórico de capital humano de Lucas (1988, y conceptos de capital humano de Schulz (1961) en relación con el crecimiento económico.

3.2. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN

El alcance del estudio es descriptivo, correlacional y explicativo. El primer objetivo de estudio es alcance descriptivo y correlacional, ya que describe el comportamiento y relación entre el capital humano y crecimiento económico. El segundo y tercer objetivo de investigación es de alcance explicativo o causal, en términos de Mendoza (2014), el alcance explicativo o causal también es conocido como el hipotético-deductivo. Para estos dos objetivos específicos se propondrá la estimación la estimación del modelo econométrico y las técnicas de estimación.

3.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es no experimental, ya que no se manipulas las variables de estudio. El diseño de investigación de corte transversal y longitudinal (panel data), se analiza en periodos de tiempo (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014).



3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población del estudio está conformada por las 24 regiones del Perú (se excluyó la región callao) en diferentes años. La muestra es de 24 regiones del Perú, en este caso la población coincide con la muestra de estudio. No obstante, la muestra está restringida en el periodo 2007 y 2018 (12 años de estudio). En todos los casos, la información proviene de Sistema de Información Regional para Toma de Decisiones - SIRTOD del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y del Ministerio de Educación.

3.5. VARIABLES E INDICADORES

Con la finalidad de encontrar el efecto de capital humano en el crecimiento económico, los datos serán obtenidas del Sistema de Información para Toma de Decisiones (SIRTOD) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). La variable dependiente será el crecimiento económico y la variable independiente el capital humano, para tener una adecuada estimación se controlará el efecto a través de las variables de control relacionado al capital físico e infraestructura (KF) y trabajo (L), para ello se basará en el modelo de Lucas (véase Tabla 2)

Tabla 2. *Variables empleadas en la estimación*

Variable	Definición	Tipo de variable	Fuente
VARIABLE DE CRECIMIENTO ECONÓMICO			
Lpbi	PBI regional a precios 2007	Endógena	SIRTOD-INEI
VARIABLES DE CAPITAL HUMANO (KH)			
EDUCACIÓN			
Lpeasec	PEA con educación secundaria (%)	Exógena	ESCALE-MINEDU
Lpeasup	PEA con educación superior (%)		
SALUD			
Lnut	Tasa de nutrición infantil	Exógena	SIRTOD-INEI
VARIABLES DE CONTROL (VC)			
Ltel	Inversión en sector telecomunicaciones	Exógena	SIRTOD-INEI
Lelec	Inversión en infraestructura (electrificación)		
Lagua	Inversión en agua saneamiento (agua)		
Linv	Inversión a nivel de gobiernos locales		
ALTt	Altitud región en m.s.n.m.		

Nota: Las variables están antecedidas por logaritmo (L)

Fuente: Elaboración propia

3.6. MODELO ECONÓMÉRICO Y TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN

3.6.1. Modelo econométrico

El modelo econométrico que se sustenta es el modelo de Lucas (1988) y los antecedentes del estudio. El modelo a estimar es de doble logarítmico, ya que se quiere interpretar en términos de elasticidad, además esto facilita reducir la varianza en el estudio, además homogeniza las variables al momento de la estimación. La ecuación a estimar es la siguiente:

$$\begin{aligned} \ln \Delta \text{PBI}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln \text{PBI}_{it-1} + \beta_2 \text{Lpeasec}_{it} + \beta_3 \text{Lpeasup}_{it} \\ & + \beta_4 \text{Lnut}_{it} + \sum_{i=5}^{10} \beta_i \text{VC}_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (12)$$

Donde $\ln \text{PBI}$ es el logaritmo de producto bruto interno real per cápita en términos; Lpeasec es el logaritmo de PEA con educación secundaria; Lpeasup es el logaritmo de PEA con educación superior; Lnut_{it} es el logaritmo de la tasa de nutrición infantil; VC_{it} son variables de control (véase Tabla 1); β_0 es la constante del modelo; $\beta_2, \dots, \beta_{10}$ son coeficientes de las variables; α_i es el error que no cambia en el tiempo y ε_{it} es el error idiosincrático o error del modelo clásico, las cuales se distribuyen con media cero y varianza constante.

3.6.2. Técnicas de estimación

La técnica de estimación se ha optado por el modelo de panel dinámico. A diferencia de los modelos de datos de panel estáticos, los modelos de datos de panel dinámicos incluyen niveles retrasados de la variable dependiente como regresores. La inclusión de una variable dependiente retrasada como regresor viola la exogeneidad estricta, porque la variable dependiente retrasada se correlaciona necesariamente con el error idiosincrático. Cuando se viola el supuesto de exogeneidad estricta, las técnicas de datos de panel estático que se usan comúnmente, como los estimadores de efectos fijos, son inconsistentes, porque estos estimadores requieren una exogeneidad estricta. Anderson y Hsiao (1981) primero propusieron una solución utilizando la estimación de variables instrumentales (IV). Sin embargo, el estimador de Anderson-Hsiao es asintóticamente ineficiente, ya que su varianza asintótica es más alta que el estimador de Arellano-Bond.

Entre las técnicas más adecuadas en el panel dinámico se utilizó el método propuesto por Arellano y Bond (1991) . Estos plantean un método de momentos generalizado (GMM) que nos da estimadores eficientes, superando al estimador propuesto por Anderson y Hsiao.

En el método de Arellano-Bond, se toma la primera diferencia de la ecuación de regresión para eliminar los efectos fijos. Luego, se utilizan retardos más profundos de la variable dependiente como instrumentos para retrasos diferenciales de la variable dependiente (que son endógenos)³.

Dado que la técnica de Arellano y Bond se estima por el Método Generalizado de Momentos (GMM). Se realiza dos pruebas adicionales para validar el modelo; la prueba de autocorrelación de Bond y la prueba sobre identificación de los instrumentos de Sargan.

El estadístico de la prueba de sobre identificación en el caso de 2SLS es muy simple; sin embargo, en el caso de GMM se realiza usando el estadístico J de Hansen (1982). Este estadístico no es más que la función objetiva evaluada en $\hat{\beta}_{EGMM}$ y se distribuye como χ^2_{L-K} , así:

$$J(\hat{\beta}_{EGMM}) = n\bar{m}(z, x, \hat{\beta}_{EGMM})' \hat{V}_0^{-1} \bar{m}(z, x, \hat{\beta}_{EGMM}) \xrightarrow{d} \chi^2_{L-K} \quad (13)$$

Prueba de autocorrelación de Arellano y Bond implica si el retardo de la variable dependiente es adecuado y se desea incorporar más de un rezago.

³ Véase (Arellano & Bond, 1991)



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. COMPORTAMIENTO DE CAPITAL HUMANO Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LAS REGIONES DEL PERÚ, PERIODO 2007-2018

4.1.1. Capital humano

En esta sección se describe la evolución capital humano y crecimiento económico a nivel de las regiones del Perú. La variable de capital humano fue aproximado a través de los indicadores de educación y salud; en cambio, el crecimiento mediante la variación del PBI.

4.1.1.1. Indicadores de educación

En la Tabla 3 se muestra la evolución de los principales indicadores de educación (variable proxy al capital humano). Con referente a la escolaridad promedio de población de 25-35 años⁴, pasó de 10.8 años de 2007 a 11.4 al 2018, con una variación de 0.6 puntos porcentuales, lo que significa que en los últimos 12 años se logró apenas avanzar en menos de un año de estudio; esta cifra se incremento en 0.2 puntos porcentuales para población 25-64 años. De otro lado, el indicador de tasa de analfabetismo promedio redujo en 2.9pp, con esta información se puede concluir que para el año 2018, la tasa de alfabetización peruana fue de 94.4%⁵. Cabe destacar que en algunas regiones como Moquegua y Tacna la tasa de alfabetización llega al 100%.

⁴ Se define como años promedio de educación de la población de 25-35 años de edad a nivel del Perú.

⁵ En promedio 94.4% de la población sabe leer y escribir.

Los indicadores anteriores nos dan poca aproximación a la variable capital humano a nivel de economía del país, ya que en términos de variación fue casi nula; en cambio la variable de PEA por niveles educativos (primaria o menos, secundaria y superior (universitarios y no universitarios) se incrementó directa y proporcional con el crecimiento económico. Además, la modelación económica es en términos de trabajo, lo cual favorece elección como variable proxy a capital humano. En términos estadísticos la PEA con nivel primario se redujo en 6.4pp, y se ha incrementado en los demás niveles educativos, sobre todo en la PEA superior universitario en 3.6pp y la PEA con educación superior no universitaria en 1.9pp. No obstante, en términos de participación laboral los niveles de educación superior tienen baja participación respecto a los niveles de educación secundaria y primaria. De hecho, la mayor PEA que se encuentra en el país es con nivel secundario, cuya composición es de 42.8% para el 2018.

Tabla 3. *Indicadores de educación como componente del capital humano*

Variabes de educación	2007	2018	Var (pp)
Escolaridad promedio de la población 25-34 años (%)	10.8	11.4	0.6
Escolaridad promedio de la población 25-64 años (%)	10	10.2	0.2
Tasa de analfabetismo de la población (%)	8.5	5.6	-2.9
PEA con primaria o menor nivel (%)	30.6	24.2	-6.4
PEA con educación secundaria (%)	41.9	42.8	0.9
PEA con educación superior no universitaria (%)	13.2	15.1	1.9
PEA con educación superior universitaria (%)	14.2	17.8	3.6
Rendimiento suficiente en comunicación (%) *	15.9	46.4	30.5
Rendimiento suficiente en Matemática (%) *	7.2	34.1	26.9

*Información obtenida de ECE hasta el 2016

Fuente: ESCALE-Minedu, SIRTOD-INEI.

En la Figura 2 se muestra la evolución de la PEA para diferentes niveles educativos. Como se puede observar que, a partir del 2011, hubo preferencias por

estudios de nivel universitario y no universitario, ya que estos crecieron marginalmente en mayor proporción que los demás niveles educativos.

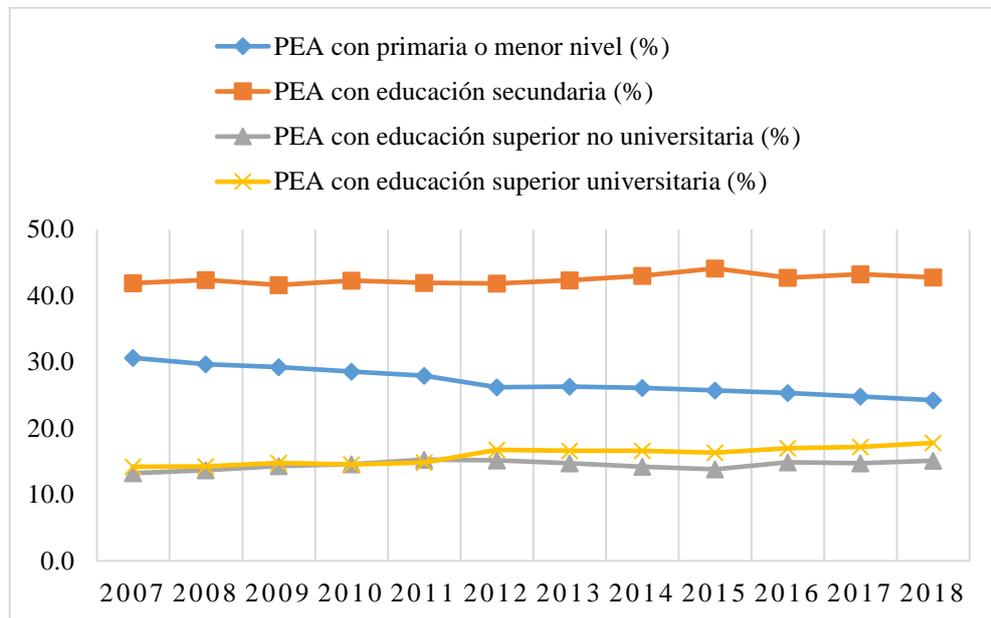


Figura 2. Evolución de la PEA por niveles educativos como componente de capital humano, 2007-2018.

Fuente: SIRTOD-INEI.

Por otro lado, fue importante describir la educación por los resultados educativos o calidad de educación. De acuerdo a las cifras de Evaluación Censal de Estudiantes en los 2007-2018, los indicadores de rendimiento suficiente en comunicación y matemática de segundo grado primaria se incrementaron considerablemente, siendo el incremento en 30.5pp y 26.9pp, respectivamente, tal como se observa en la table N° 4.

Tabla 4. *Resultados de rendimiento suficiente en comprensión de texto y matemática a nivel regional, en porcentaje, 2018.*

Región	Comprensión de textos (Lec)	Matemática (Mat)	Rankin (Lec)	Rankin (Mat)
Tacna	76.8	64.3	1	1
Moquegua	69.2	53.7	2	2
Callao	60.7	44.6	3	4
Arequipa	59.0	38.0	4	10
Lima Metropolitana	55.6	34.5	5	17
Ica	52.1	39.7	6	7
Ayacucho	52.1	48.6	7	3
Lima Provincias	51.0	37.1	8	12
Lambayeque	48.3	35.8	9	14
Junín	47.8	40.3	10	6
Puno	47.2	38.8	11	8
Cusco	46.5	37.0	12	13
Piura	45.8	37.8	13	11
Pasco	45.0	35.5	14	15
Huancavelica	41.7	40.5	15	5
Madre de Dios	41.3	26.6	16	22
Amazonas	40.4	38.7	17	9
La Libertad	39.8	30.5	18	20
San Martín	38.5	30.9	19	19
Apurímac	38.0	35.1	20	16
Ancash	37.3	26.2	21	23
Cajamarca	34.1	31.9	22	18
Tumbes	33.6	21.4	23	24
Huánuco	31.9	28.3	24	21
Ucayali	25.6	15.9	25	25
Loreto	17.7	12.4	26	26
Perú	46.4	34.1		

Fuente: ESCALE-Minedu

Elaboración propia

De acuerdo a información Evaluación Censal de Estudiantes a nivel regional para el 2016 (tabla N° 4), las 5 regiones que tuvieron mayor logro educativo referente a comprensión de textos fueron Tacna (76.8), Moquegua (69.2), Callao (60.7), Arequipa (59.0) y Lima Metropolitana (55.6); en cambio, en matemática, los resultados fueron sorprendentes, ya que a parte de las regiones Tacna (64.3), Moquegua (53.7) y Callao (44.6) quienes lideraban en las evaluaciones, se



sumaron las regiones con mayor pobreza regional como Ayacucho (48.6), Huancavelica (40.5), Junín (40.3) y Puno (38.8) con resultados por encima de región Arequipa (38) y Lima Metropolitana (34.5).

4.1.1.2. Indicadores de salud

En lo referente a la salud, como componente de capital humano, fueron aproximadas a través tasa de desnutrición crónica⁶ y mortalidad infantil en menores de 5 años. Cabe destacar que estos dos indicadores están relacionados con la esperanza de vida al nacer y mejores niveles de salud. En el primer caso, la desnutrición crónica disminuyó en 16.3pp, alcanzando para el 2018 a 12.2%. La prevalencia de desnutrición crónica, según el estándar de la Organización Mundial de la Salud es mayor en el área rural (25.7%) que en el área urbana (7.3%). Según la UNICEF⁷, el Perú se encuentra en el rango medio de desnutrición, entre 10% y 20%, este indicador mejoró durante los últimos 10 años. A nivel de área geográfica, en la sierra existe mayor tasa de desnutrición crónica en 21.1%, seguida de la selva en 17.2%, aunque en estas dos áreas se redujeron más la desnutrición crónica en 21.3pp y 16.9pp, respectivamente (Tabla 5).

⁶ Un niño que sufre desnutrición crónica tiene un retraso en el crecimiento. Es decir, su talla es inferior al estándar internacional correspondiente a su edad. Este es el tipo de desnutrición más difícil de diagnosticar y que muchas veces permanece en la sombra.

⁷ Obtenido de <https://www.unicef.es/el-estado-mundial-de-la-infancia>



Tabla 5. *Prevalencia de desnutrición crónica infantil (en porcentaje), 2018*

Indicador	2007	2018	var (pp)
Desnutrición crónica en menores de 5 años (Patrón de referencia OMS)	28.5	12.2	-16.3
Por área de residencia			0.0
Urbana	15.6	7.3	-8.3
Rural	45.7	25.7	-20.0
Por área geográfica			0.0
Lima Metropolitana	10.5	4.7	-5.8
Resto Costa	14.5	7.3	-7.2
Sierra	42.4	21.1	-21.3
Selva	34.1	17.2	-16.9

Fuente: INEI
Elaboración propia

Otro de los indicadores de salud fue la mortalidad infantil. Los registros anuales de este indicador, a nivel regional, iniciaron a partir del año 2015, en intervalos de confianza. De acuerdo a la información presentada en el INEI, la mortalidad infantil para el 2018 bajó al intervalo de 12.91%-17.18%: Esto significa que, de cada 100 nacidos vivos, mueren entre 15 niños, en promedio. A nivel de las regiones el INEI agrupa en 4 grupos⁸: en el primer grupo, se encuentran las regiones de Arequipa, Callao, Ica, La Libertad, Lambayeque y Lima, Moquegua, con tasa de mortalidad entre 7.52%-14.33%; el segundo grupo de regiones se encuentran a Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Puno y Ucayali entre 14.2%-22.12% (Tabla 6).

⁸ Véase en https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1478/libro.pdf

Tabla 6. *Prevalencia de mortalidad infantil (en porcentaje), 2018*

Región	Intervalo de confianza
Arequipa	
Callao	
Ica	
La Libertad	7.52-14.33
Lambayeque	
Lima	
Moquegua	
Amazonas	
Apurímac	
Ayacucho	
Cusco	14.2-22.12
Huancavelica	
Puno	
Ucayali	
Áncash	
Cajamarca	
Madre de Dios	15-23.21
Piura	
Tacna	
Tumbes	
Huánuco	
Junín	
Loreto	16.46-25.96
Pasco	
San Martín	
Perú	12.91-17.18

Fuente: INEI

Elaboración propia

En tercer grupo de regiones están conformadas por Áncash, Cajamarca, Madre de Dios, Piura, Tacna y Tumbes donde la mortalidad infantil oscila entre 15%-23.21%. Finalmente, el cuarto grupo está compuesto por Junín, Loreto, Pasco y San Martín, en donde la tasa de mortalidad infantil oscila entre 16.46%-25.96%.

4.1.2. Crecimiento económico

La Figura 3 muestra la tasa de crecimiento económico del Perú para los últimos 12 años. El promedio registrado fue de 5.1%, con una desviación estándar de $\pm 2.65\%$. El mayor crecimiento registrado se dio entre los años 2007 y 2010

producto del incremento de precio de los metales, a excepción en el 2009 donde registro crecimiento más bajo, producto de la crisis financiera internacional suscitada a finales del 2008. Entre los periodos 2014 y 2018, la expansión de la economía se desaceleró a un promedio de 3.1% anual, sobre todo como consecuencia de la corrección en el precio internacional de las materias primas, entre ellas el cobre, principal producto de exportación peruano.

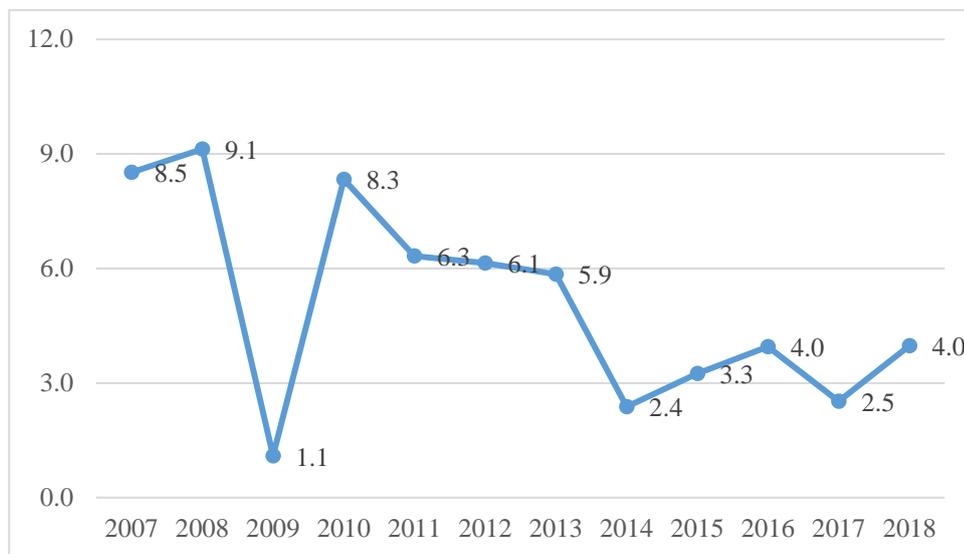


Figura 3. Crecimiento económico (variación porcentual del PBI), periodo 2007-2018.

Fuente: SIRTOD- INEI

Elaboración propia

Para el 2018, la estructura económica del PBI está compuesta por varias actividades, entre los principales se tienen a la manufactura (12.95%). Este sector está compuesto por transformación de materias primas en productos manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo. De otro lado, el comercio representa el 10.3%, seguida de la actividad de extracción de petróleo, gas y minerales en 9.3%, el sector construcción en 6.8% y la agricultura, ganadería, caza y silvicultura en 6.1%. En los últimos 12 años la extracción de petróleo, gas y minerales, y el sector

construcción que son las que más pesan en la estructura económica han disminuido sus participaciones en 5pp y 3.6pp, respectivamente (Tabla 7).

Tabla 7. *Estructura porcentual por actividades económicas*

Actividades	2007	2013	2018E/	var(pp) 2013 - 2007	var(pp) 2018 - 2007
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	6.0	6.0	6.1	0.1	0.2
Pesca y Acuicultura	0.7	0.6	0.8	-0.1	0.0
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	14.4	10.4	9.3	-3.9	-5.0
Manufactura	16.5	14.8	12.9	-1.7	-3.6
Electricidad, Gas y Agua	1.7	1.7	2.4	0.0	0.7
Construcción	5.1	6.9	6.8	1.8	1.7
Comercio	10.2	10.9	10.3	0.7	0.1
Transporte, Almacen., Correo y Mensajería	5.0	5.7	6.1	0.7	1.1
Alojamiento y Restaurantes	2.9	4.0	4.6	1.1	1.7
Telecom. y Otros Serv. de Información	2.7	2.2	2.1	-0.5	-0.6
Administración Pública y Defensa	4.3	5.0	5.2	0.7	0.9
Otros Servicios	22.3	22.9	25.4	0.5	3.0
Valor Agregado Bruto	91.7	91.0	92.0	-0.7	0.3
Impuestos a la Producción	7.4	8.6	7.8	1.2	0.4
Derechos de Importación	0.9	0.3	0.2	-0.6	-0.7
Producto Bruto Interno	100.0	100.0	100.0		

Fuente: SIRTOD-INEI⁹

Elaboración propia

La Tabla 8 muestra la contribución de las regiones en el PBI a precios constantes del 2007. Según el INEI, en el 2018, la región Lima aportó el 45.5% en el PBI ocupando el primer lugar en ranking, le siguió la región Arequipa con 5.4% y la Libertad con 4.3%, este último subió en un puesto respecto al año 2007, esto gracias al crecimiento en manufactura, agricultura y extracción de petróleo, gas y minerales que representaron el 15.6%, 14.1% y 10.7% en la estructura económica, respectivamente. La región Puno, se situó en el puesto 11 subiendo

⁹ Véase en <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

en 2 puntos respecto al 2007, debido al incremento en los sectores de agricultura (15.3%) y comercio (11.4%) y la minería (9.8%). Cabe destacar que la minería ha disminuido la participación desde el 2011.

Tabla 8. *Contribución de los departamentos en el PBI a precios constantes del 2007 (en porcentaje), 2007-2018*

Departamento	2007	Ranking 2007	2018	Ranking 2018
Amazonas	0.6	23	0.6	22
Ancash	4.9	3	3.5	6
Apurímac	0.6	22	1.3	13
Arequipa	5.3	2	5.4	2
Ayacucho	0.9	19	1.2	17
Cajamarca	2.6	9	2.2	10
Cusco	3.4	6	3.7	5
Huancavelica	0.8	20	0.7	21
Huánuco	1.0	17	1.2	15
Ica	2.8	8	3.4	7
Junín	2.9	7	2.7	8
La Libertad	4.6	4	4.3	3
Lambayeque	2.2	12	2.3	9
Lima	42.6	1	45.5	1
Loreto	2.2	11	1.5	12
Madre de Dios	0.6	21	0.5	24
Moquegua	2.4	10	1.2	14
Pasco	1.7	14	0.9	20
Piura	4.0	5	4.1	4
Puno	1.8	13	2.1	11
San Martín	1.0	16	1.2	16
Tacna	1.6	15	1.1	18
Tumbes	0.5	24	0.5	23
Ucayali	1.0	18	0.9	19
Producto Bruto Interno	100.0		100.0	

Fuente: SIRTOD-INEI
Elaboración propia

En la Tabla 9 se muestra la tasa de crecimiento de las regiones en el periodo 2008-2018. La región con mayor crecimiento económico en los últimos 11 años fue Apurímac, con 17.7% en promedio. A pesar que a inicios de 2008 y finales del 2018 el crecimiento fue negativa. Cabe destacar que el crecimiento fue mayor en el periodo 2016 con 141.1%, la más alta registrada en las regiones del Perú. A

partir del inicio de operaciones del proyecto minero Las Bambas en 2016, el sector minería e hidrocarburos ha tomado el protagonismo de la actividad económica de la región. Así, pasó de representar solo el 6% del PBI regional en el periodo 2009-2015 al 57% en el periodo 2016-2018. Las regiones que siguieron crecimiento económico fueron Cusco (6.7%), Ica (6.3%), Ayacucho (6.3%) y Arequipa (6.0%).

Tabla 9. *Tasa de crecimiento de PBI a precios constantes del 2007 (en porcentaje), 2008-2018*

Departamentos	2008	2016	2018	promedio 2008- 2018	Ranking 2008- 2018
Amazonas	8.6	0.1	6.0	5.3	8
Ancash	7.5	4.4	7.2	2.8	20
Apurímac	-7.4	141.1	-7.6	17.7	1
Arequipa	11.1	25.9	2.5	6.0	5
Ayacucho	14.3	0.3	5.6	6.3	4
Cajamarca	14.2	-2.0	2.8	3.0	19
Cusco	6.9	3.9	0.6	6.7	2
Huancavelica	5.6	-1.6	5.9	3.4	17
Huánuco	8.2	4.5	3.0	5.9	6
Ica	18.4	0.2	4.8	6.3	3
Junín	8.5	-0.9	3.3	5.0	12
La Libertad	7.1	0.9	5.3	3.8	15
Lambayeque	9.2	2.5	4.1	5.1	10
Lima	8.9	2.7	4.3	5.1	9
Loreto	6.0	-11.4	10.5	2.5	22
Madre de Dios	2.0	13.5	-6.7	2.6	21
Moquegua	15.1	-0.7	0.9	1.6	23
Pasco	-1.3	2.3	0.0	-0.2	24
Piura	7.3	0.3	7.1	4.2	14
Puno	7.5	6.5	3.4	4.7	13
San Martín	10.2	2.2	2.0	5.8	7
Tacna	-2.5	-1.4	8.0	3.1	18
Tumbes	16.2	-1.3	4.4	5.1	11
Ucayali	5.2	0.3	3.2	3.5	16
Perú	9.1	4.0	4.0	4.8	

Fuente: SIRTOD-INEI

Elaboración propia

Finalmente, en la Figura 4 se presenta gráfica de convergencia económica absoluta en las regiones del Perú, como se puede apreciar la relación del crecimiento promedio de PBI del periodo 2007-2018 y logaritmo de PBI del 2007 es negativa, es decir, las regiones con menor PBI per cápita tienen mayores tasas de crecimiento que aquellas regiones con mayor PBI cápita, por tanto, el tiempo llevaría igualar en términos de PBI per cápita.

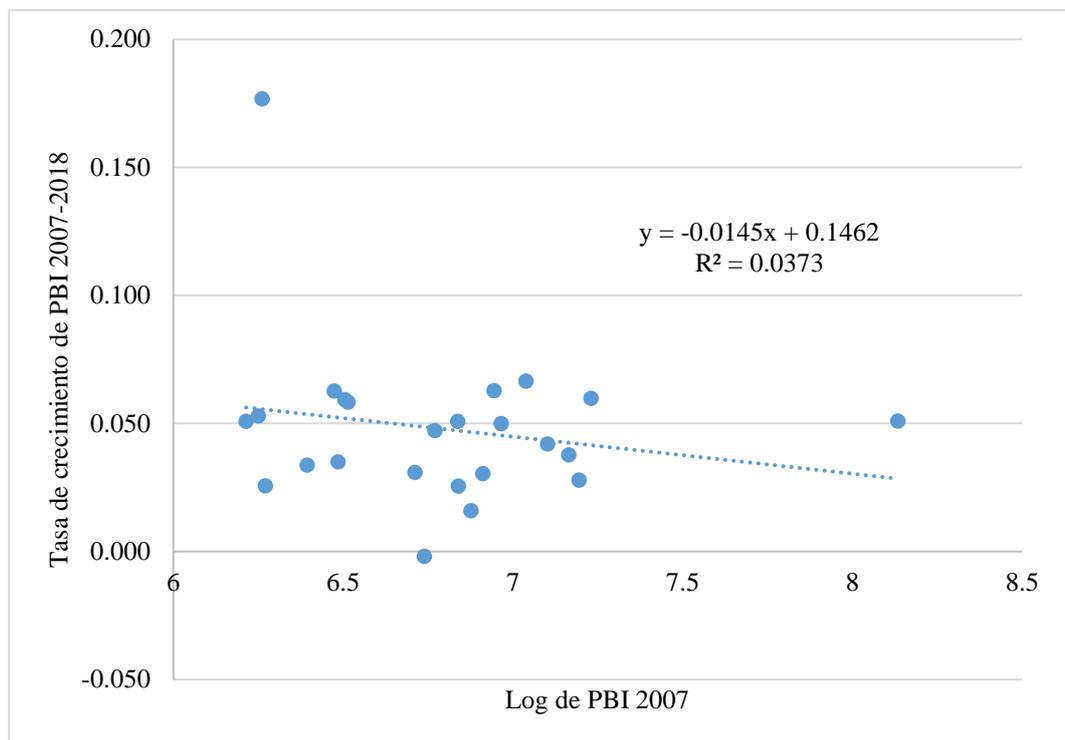


Figura 4. Gráfica de convergencia económica absoluta, 2007-2018

Fuente: Elaborado en base a datos de PBI regional, INEI.

4.1.3. Relación entre del capital humano y crecimiento económico

La teoría económica, haciendo mención a los trabajos Lucas (1968) y Schultz (1961), demuestra que el capital humano explica positivamente en el crecimiento económico. Con el objetivo de analizar y demostrar esta relación, se partió de la correlación entre las variables con el coeficiente de Pearson, posteriormente se implementó el modelo econométrico. Cabe precisar que, para este estudio, el

capital humano está representado por la PEA por niveles educativos (educación) y tasa de nutrición infantil *-Inut-* (salud).

La Figura 5 muestra la correlación entre la población económicamente activa con nivel educación primaria o menos y el PBI. Esta relación es negativa, con coeficiente de -0.45 , con un 1% de significancia, según p-valor (Anexo A.3); es decir, existe asociatividad negativa considerable.

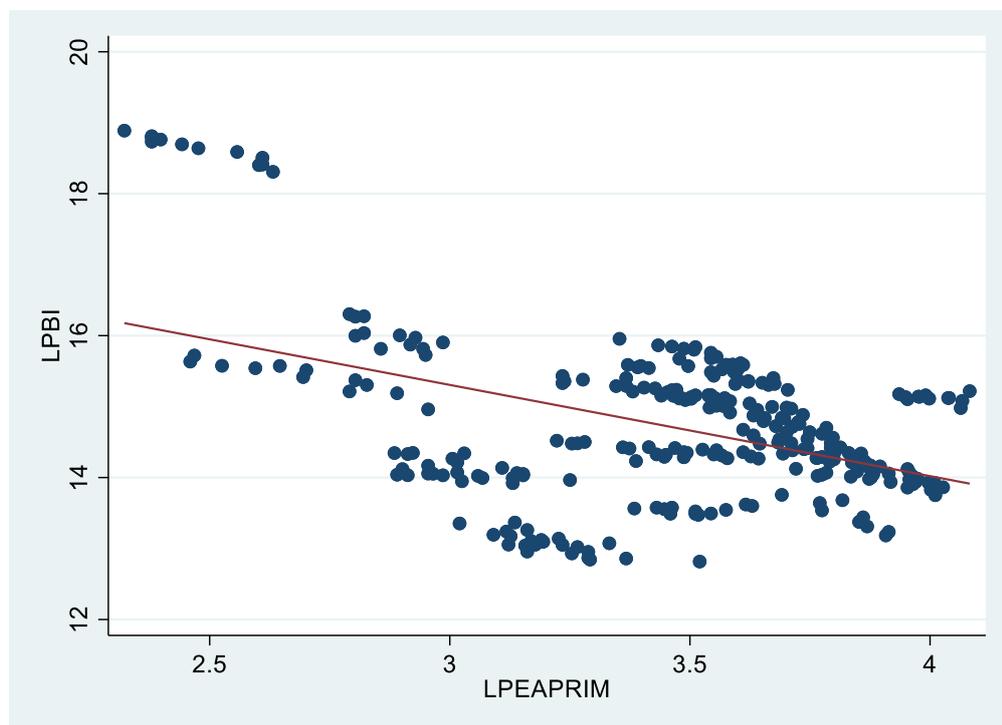


Figura 5. Correlación entre la PEA con educación primaria y el PBI

Fuente: ESCALE e SIRTOD-INEI

Elaboración propia en base a datos colectados

Sin embargo, al incrementar un nivel adicional, la relación tendría a ser positiva. El coeficiente entre la población económicamente activa con educación secundaria es de 0.1153 significativa al nivel del 10%, según p-valor (véase Figura 6 y Anexo A.3).

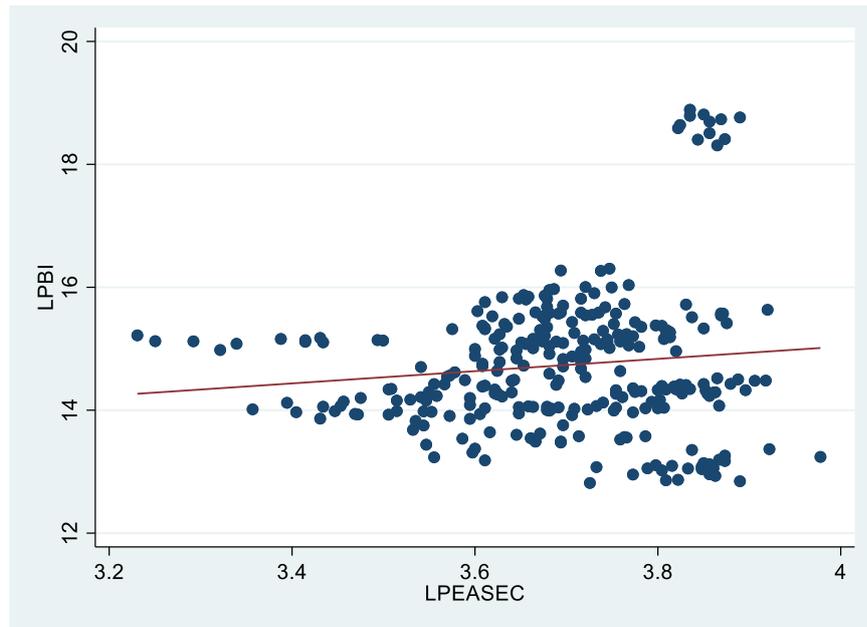


Figura 6. Correlación entre la PEA con educación secundaria y el PBI
Fuente: ESCALE e SIRTOD-INEI
Elaboración propia en base a datos colectados

Finalmente, la correlación entre la PEA con educación superior y el PBI es de 0.4071, con nivel de significancia a 1% (Figura 7 y Anexo A.3). Como se puede observar el nivel de asociatividad es mayor a medida que se incrementa el nivel educativo.

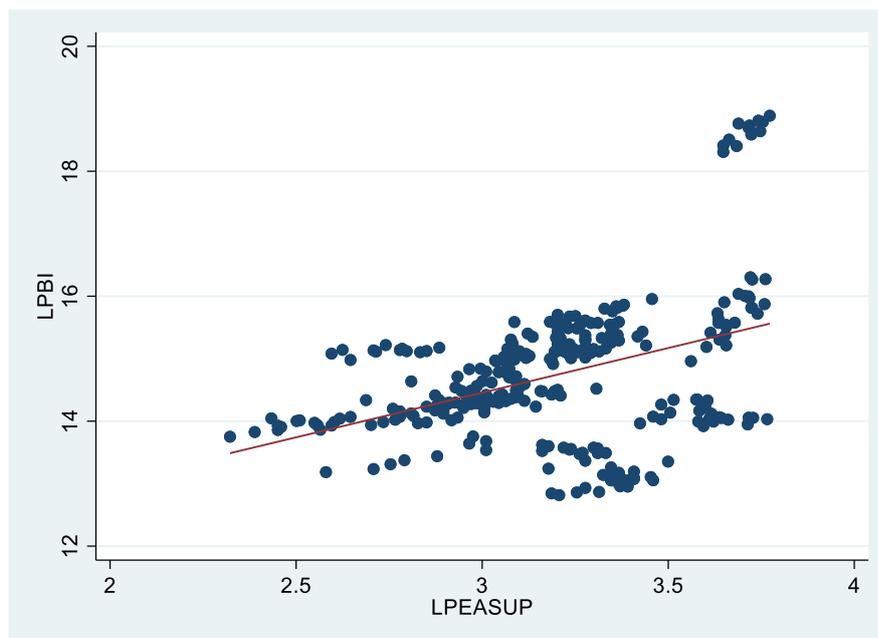


Figura 7. Correlación entre la PEA con educación superior y el PBI
Fuente: ESCALE e SIRTOD-INEI
Elaboración propia en base a datos colectados

De otro lado, en la Figura 8 se muestra la correlación entre la tasa de nutrición infantil (100-tasa de desnutrición infantil) y el PBI regional, el grado de asociatividad entre estas variables es de 0.2487 con nivel de significancia de 1%, según p-valor (Anexo A.3.).

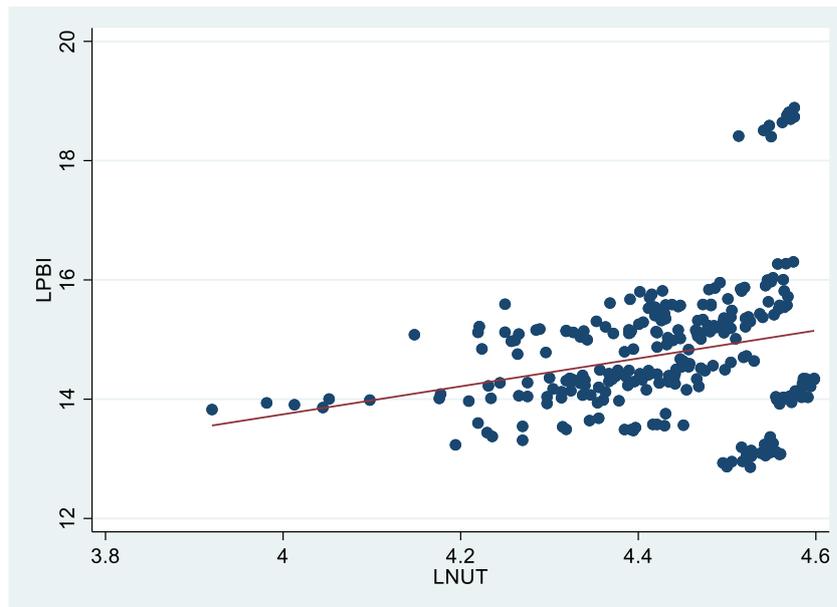


Figura 8. Correlación entre la nutrición infantil y el PBI

Fuente: ESCALE e SIRTOD-INEI

Elaboración propia en base a datos colectados

4.2. EFECTO DE EDUCACIÓN Y SALUD COMO COMPONENTES DE CAPITAL HUMANO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, EN EL PERIODO 2007-2018.

Una vez descrito el capital humano, el crecimiento económico y su correlación lineal, correspondiente al primer objetivo de investigación, se procedió a estimar el modelo econométrico que corresponden al segundo y tercer objetivo propuesto. La metodología fue la técnica de Arellano y Bond (1991). Cabe destacar que este modelo es dinámico, por tanto, captura la convergencia económica del país, esto diferencia de modelos estáticos. Para la elección del modelo adecuado se

implementaron pruebas de Autocorrelación y Sargen-Hansen para validación de los instrumentos.

En primer lugar, se aplicó la prueba de autocorrelación en Arellano y Bond. La hipótesis nula es que no existe correlación serial en el modelo, en contra de la alternativa, correlación serial. Los resultados de esta prueba se observan en la Tabla 10, como se puede observar con el primer orden de rezago es el modelo (orden 1), la probabilidad de rechazar la hipótesis es no significativa al 5%, con ello se no se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que nuestro modelo no presenta correlación serial en los errores del modelo.

Tabla 10. Prueba de Autocorrelación del modelo

Ho: No hay correlación serial en errores de primera diferencia		
Orden	Z	Prob > z
1	1.1906	0.2338
2	2.2409	0.025

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados

Una vez cumplida con el supuesto de no correlación serial se procedió a realizar la prueba de instrumento válidos, conocida como la prueba de Sargan-Hansen. La hipótesis nula conjunta es que los instrumentos son instrumentos válidos, es decir, no están correlacionados con el término de error, y que los instrumentos excluidos están correctamente excluidos de la ecuación estimada, en contra de la alternativa, instrumentos no válidos. Los resultados de prueba de Sargan-Hansen se muestra en la Tabla 11, como se puede observar no se rechaza hipótesis nula,

Tabla 11. Prueba de Sargan-Hansen

Ho: Instrumentos validos		
chi2(44)	=	120.76
Prob>Chi2	=	0.3145

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados



Una realizadas las pruebas y cumplidas el supuesto se procedió a estimar el modelo econométrico, la cual se muestra en la Tabla 12¹⁰. En los resultados se presentan 4 modelos econométricos: en la columna I se presenta solo los efectos de educación en el crecimiento económico; en la columna II; se presenta los efectos de educación y salud en el crecimiento económico sin considerar variables de control; en la columna III, se presenta con variables de control y; finalmente en la columna IV solo las variables significativas, incluso hasta 10%, según p-valor. Se presentan diferentes modelos para ver la robustez del modelo¹¹.

Para la interpretación del modelo se eligió el modelo de la columna IV, el mejor modelo¹², los resultados fueron los esperados y significativas al 10%, según p-valor. De otro lado, el indicador de significancia global fue de 279.26 con una probabilidad a 1% ($\text{Prob} > \chi^2 = 0.000 < 0.01$); lo que quiere decir, que en conjunto tanto independientes están explicando a la variable dependiente.

Lo resultados muestran que el capital humano a través de las variables de educación y salud tuvieron efecto positivo en el crecimiento económico. Por lado de educación, que corresponde al segundo objetivo de investigación, se muestra que ante el incremento de la población económicamente activa con niveles de educación secundaria (*lpeasec*) y superior (*lpeasup*) en 1 punto porcentual (pp) llevaría incrementar en 0.47 y 0.18 pp respectivamente.

En cambio, en salud, correspondiente a tercer objetivo de investigación, representada por la variable de nutrición infantil (variable proxy) indica que el

¹⁰ Las pruebas de autocorrelación y Sargan-Hansen para la validación de instrumentos fue presentada en tabla 7 y 8, para los resultados de la columna IV.

¹¹ El modelo es robusto cuando los coeficientes del modelo no cambian significativamente ante incremento y reducción de las variables.

¹² Cumple los supuestos mencionados en Arellano y Bond (véase tabla 7 y 8).

incremento en esta variable en 1pp llevaría a incrementar el crecimiento económico en 0.75 pp. Con estos resultados se corrobora la hipótesis planteada y la teoría del crecimiento económico de Lucas (1968) y los planteados de Schultz (1961).

Tabla 12. *Resultados de la estimación de capital humano y crecimiento económico en las regiones del Perú, modelo de Arellano y Bond (1991).*

VARIABLES	(I)	(II)	(III)	(IV)
LD.lpbi	-0.1698** (0.0778)	-0.0659 (0.0753)	-0.0404 (0.0731)	-0.0271 (0.0720)
L.lpbi	-0.4246*** (0.0438)	-0.5955*** (0.0520)	-0.6468*** (0.0532)	-0.6606*** (0.0526)
Lpeasec	0.8989*** (0.1506)	0.5525*** (0.1554)	0.5106*** (0.1564)	0.4737*** (0.1491)
Lpeasup	0.3468*** (0.0906)	0.2101** (0.0886)	0.1938** (0.0885)	0.1806** (0.0842)
Lnut		0.9068*** (0.1705)	0.8271*** (0.1864)	0.7513*** (0.1668)
Ltel			0.0880** (0.0448)	0.0803* (0.0417)
Lelec			-0.2176 (0.1962)	
Lagua			0.0021 (0.0777)	
Linv			0.0877*** (0.0261)	0.0805*** (0.0236)
ALTt			0.0013*** (0.0004)	0.0012*** (0.0004)
Constante	1.8583*** (0.6042)	2.0680*** (0.5661)		2.0061*** (0.5851)
Observaciones	216	216	216	216
Número de región	24	24	24	24
Wald chi2(4)	119.07	163.98	271.27	279.26
Prob > chi2	0.000	0.000	0.000	0.000

Robusto error estándar en paréntesis

Significancias individuales: *** significativa a 1%, ** significativa al 5%, * significativa al 10%

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectado (Ver anexo A4 - A7)



Las variables de control que resultaron significativas fueron la inversión en capital nivel de los gobiernos locales (variable proxy de inversión pública) y la geografía regional a través de altitud de las regiones. Para el caso de la inversión pública (*linv*), el incremento en 1pp llevaría a incrementar el crecimiento económico en 0.08pp; en cambio, por cada incremento de 100 metros de altitud la economía crecería en 0.12pp.

De otro lado, al realizar la ecuación se encontró con la variable convergencia económica condicional, los resultados indican que la velocidad de convergencia económica entre las regiones es 2.71% anual, aunque el resultado es no significativo, con estos resultados no habría convergencia económica entre las regiones.

4.3. DISCUSIÓN

En el estudio se estimó el efecto de la educación y salud como componente de capital humano en el crecimiento económico a nivel de las regiones del Perú. Los resultados mostraron que el que el capital humano influye positivamente en el crecimiento económico. Puntualmente, ante el incremento en 1pp en PEA de educación secundaria y superior, y en tasa de nutrición infantil llevarían incrementar el crecimiento económico en 0.47, 0.14 y 0.75pp, respectivamente. Los resultados del estudio se encuentran alrededor de los estudios empíricos internacionales y nacionales. En el primer caso se tiene los estudios de Chirinos (2007) quien encuentra a partir de educación primaria variación en PBI entre 0.061 y 0.147pp; Terrones & Calderón (1993), encuentra que la educación formal llevaría incrementar en 0.5572pp el crecimiento económico, por cada incremento de 1pp de educación formal; Silvina (2004), enfatiza la importancia de la calidad



educativa en la formación del capital humano, en términos marginales el incremento en 1pp en rendimiento en razonamiento matemático y comunicación incrementaría el crecimiento económico en 0.06pp.

De otro lado, en la literatura nacional, se encuentra los trabajos Fernández-Baca & Seinf (1995) quien encuentra el efecto de capital humano en 0.31pp; Arpi (2014) quien se aproxima a través de inversión el sector educación encuentra que ante el incremento de la inversión en el sector en 1pp llevaría a incrementar en 0.0212pp el crecimiento económico; y, finalmente, se tiene el trabajo de Ponce (2013) quien encuentra efecto positivo en el crecimiento económico en 0.9136pp.

Cabe destacar que, en ningunos de los casos anterior se habla del tema de salud como componente de capital humano, a pesar de que ya menciona Schulzt ya mencionaba en los años 60's. En este trabajo se consideró esta variable y la magnitud el efecto es superior incluso a los factores de educación, por lo que debería considerarse como parte de formación de capital humano. En la Tabla 13 se muestra la tabla comparativa de los resultados de investigación con los principales estudios de antecedentes.

Tabla 13. *Comparación de resultados de investigación con antecedentes de estudio.*

Autor	País	Periodo	Metodología	Educación	Calidad de educación	E. primaria	E. secundaria	E. superior	Salud
Chirinos (2007)	188 países	1960-2000	Arellano y Bond (1981)			0.12	-0.045		
Silvina (2004)	33 países	1960-2000.	Panel data	0.06					
Terrones & Calderón (1993)	América Latina	1960-1985	Panel data	0.5572	0.4144	0.025	0.0693		
Arpi (2014) a/	Perú	2004-2013	Arellano y Bond (1981)	0.0212					
Fernández-Baca & Seinf (1995)	Perú	1968-1990	Panel data	0.31					
Ponce (2013) a/	Perú	1997-2011.	Arellano y Bond (1981)	0.0136					
Resultado de Estudio	Perú	2007-2018	Arellano y Bond (1981)			0.5106	0.1938		0.8271

a/ miden el efecto de inversión en educación en el crecimiento económico.

Fuente: Elaboración en base a estudios



V. CONCLUSIONES

- El capital humano representada a través de indicadores educación y salud se incrementaron en los últimos 12 años; la PEA con educación secundaria y superior se incrementaron en 0.9pp y 5.5pp, respectivamente, aunque existe aún mayor participación de PEA secundaria y primaria; en tanto en salud, la tasa de desnutrición crónica redujo en 16.3pp, siendo la mayor reducción en los medios rurales en 20pp. De otro lado, la economía peruana ha tenido crecimiento promedio en 5.1% anual, sin embargo, durante los últimos 5 años la expansión se desaceleró a un promedio de 3.1% anual, sobre todo como consecuencia de la corrección en el precio internacional de las materias primas, entre ellas el cobre, principal producto de exportación peruano.
- La educación como componente ha explicado positivamente en el crecimiento económico peruano. Los resultados muestran que ante el incremento en 1pp en la PEA con educación secundaria y superior (universitario y no universitario) lograría incrementar el crecimiento económico en 0.47pp y 0.18pp, respectivamente.
- La salud como componente de capital humano ha explicado positivamente en el crecimiento económico peruano y en mayor magnitud respecto a la variable de educación. Puntualmente, los resultados muestran que ante el incremento en 1pp en tasa de nutrición llevaría a incrementar el crecimiento económico en 0.75pp.



VI. RECOMENDACIONES

Los efectos de capital humano son diversos, tanto a nivel macroeconómico como microeconómico. En este contexto, nos lleva plantear algunas de las recomendaciones de política para mejorar la compleja relación y favorecer patrones de desarrollo en estos ámbitos. En primer lugar, en el Perú, se debe considerar el tema de salud como componente en la formación de capital humano, ya que en la actualidad la medición de capital humano se limita al sector educativo.

En segundo lugar, se debe realizar políticas multisectoriales de mejora en temas de educación y salud, ya que son determinantes del crecimiento económico, además es el componente principal de la productividad e ingresos.

En tercer lugar, se recomienda a los investigadores implementar modelar con demás variables de educación y salud, el cual queda por investigar.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, T. W., & Hsiao, C. (1981). Estimation of Dynamic Models with Error Components. *Journal of the American Statistical Association*, 76(375), 598.
<https://doi.org/10.2307/2287517>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations, 58(2), 277–297.
Retrieved from <http://people.stern.nyu.edu/wgreene/Econometrics/Arellano-Bond.pdf>
- Arpi, R. (2014). *Perú, 2004-2013: Inversión Pública en Infraestructura, Crecimiento Y Desarrollo Regional*. Retrieved from
http://www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/inversion_publica_en_infraestructura_crecimiento_y_desarrollo_regional_arpi_una.pdf
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. Retrieved from
<http://www.jstor.org/about/terms.html>.
- Baumert, T., Blanco, M. B., Rojas, C. G., & Heijis, J. (2016). *Innovación y crecimiento económico* (No. 101.2016). Retrieved from
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41192/DT101 - Innovación y Crecimiento Económico.pdf>
- Becker, G. (1985). Human Capital, Effort, and the Sexual Division of Labor. *Journal of Labor Economics*, 3. <https://doi.org/10.2307/2534997>
- Bravo, E. (2014). Determinantes del crecimiento económico con presencia de instituciones públicas en México. *Economía Informa*, 384(384), 91–108.
[https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(14\)70412-8](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(14)70412-8)
- Chirinos, R. (2007). *Determinantes del crecimiento económico: Una revisión de la*



- literatura existente y estimaciones para el período 1960-2000* (013 No. DT 2007).
Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2007/Working-Paper-13-2007.pdf>
- Diccionario de Economía. (2016). ¿Qué es Capital físico? Retrieved September 10, 2019, from <https://diccionarioeconomia.blogspot.com/2016/02/que-es-capital-fisico.html>
- Fernández-Baca, J., & Seinf, J. (1995). *Capital humano, instituciones y crecimiento*. Lima: Universidad del Pacífico. Retrieved from <http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2032/FernándezBacaJorge1995.pdf?sequence=1>
- Galindo, M.-Á., Ribeiro, D., & Méndez, M. (2012). Cuadernos de gestión. *Cuadernos de Gestión*, 12, 51–58. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274323552002>
- Hernández, J. (2010). Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía: Teoría y Práctica*, (33), 59–95. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/2811/281122879002.pdf>
- Hernandez, S., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (McGRAW-HILL, Ed.) (Sexta). México. Retrieved from <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Huanchi, L. (2017). Impacto de la inversión pública en el crecimiento económico de las regiones del Perú periodo, 2001 – 2013. *Semestre Económico*, 6(2), 23–41. Retrieved from <http://www.revistaepgunapuno.org/index.php/SECONOMICO/article/view/619>
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento económico: enfoques y modelos*. (PUCP, Ed.) (Fondo Edit). Lima. <https://doi.org/2010-06580>



- LEY 28044. Ley General de Educación, Ministerio de Educación (MINEDU) §.
Retrieved from http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf
- Loayza, N., & Soto, R. (1996). *The Sources of Economic Growth: An Overview*. World Bank. Retrieved from http://si2.bcentral.cl/public/pdf/banca-central/pdf/v6/001_010soto_loayza.pdf
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42. Retrieved from <https://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmehanicseconomicgrowth.pdf>
- Mendoza, W. (2014). *Cómo investigan los economistas : guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
- Parkin, M., Esquivel, G., & Muñoz, M. (2007). *Macroeconomía versión para latinoamérica*. □□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□ □□□□ (Pearson Ed, Vol. العدد الحا). México.
- Ponce, S. S. (2013). *Inversión pública y desarrollo económico regional*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. Retrieved from <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4837>
- Real Academia Española. (n.d.). Definición. Retrieved July 22, 2019, from <http://www.rae.es/>
- Rodríguez, A. (2017). Crecimiento económico y capital humano: metodología para la simulación de una variante del Modelo de Lucas con aplicación a México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 12(2), 23–47. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmef/v12n2/2448-6795-rmef-12-02-00023.pdf>
- Rodrik, D. (2003). *In Search of Prosperity: Analytic Narratives on Economic Growth*.



- Retrieved from <http://assets.press.princeton.edu/chapters/s7518.pdf>
- Roldan, P. (2017). Definición de tecnología. Retrieved September 10, 2019, from <https://economipedia.com/definiciones/tecnologia.html>
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Source: The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037. Retrieved from <http://www.dklevine.com/archive/refs42232.pdf>
- Sala-I-Martin, X., & Barro, R. J. (1992). Public Finance in Models of Economic Growth. *The Review of Economic Studies*, 59(4), 645. <https://doi.org/10.2307/2297991>
- Samaniego-Alcántar, Á. (2010). La innovación, un factor del crecimiento económico Ángel Samaniego Alcántar. *Economía Global: Actualidad y Tendencias*, 243–254. Retrieved from https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/1619/La_innovacion.pdf?sequence=4
- Silvina, E. (2004). Capital humano, calidad educativa y crecimiento económico. *Estudios Económicos*, 21(42), 41–72. Retrieved from http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2525-12952004001100002&lng=en&nrm=iso
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. Retrieved from <https://www.econ.nyu.edu/user/debraj/Courses/Readings/Solow.pdf>
- Terrones, M., & Calderón, C. (1993). Educación, capital humano y crecimiento económico: El caso de América Latina. *Economía*, 16(31), 23–69. Retrieved from <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/view/449>
- Yamada, G. (2006). Retornos a la educación superior en el mercado laboral: ¿Vale la pena el esfuerzo? *Working Papers*. Retrieved from



<https://ideas.repec.org/p/pai/wpaper/06-13.html>

Zuleta, H. (2016). Crecimiento económico e innovaciones sesgadas. *JSTOR*. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/10.7440/j.ctt1g0b7q9>



ANEXOS



Anexo a1. Data del modelo

REGION	AÑO	PBI	PEAPRIM	PEASEC	PEASUP	ANEM	INV	TEL	ELECT	AGUA	ALT
Amazonas	2007	1,048,569	56.1	30.9	13.0		39356.4	7170	58.5	51.4	2335
Ancash	2007	2,910,472	41.9	36.6	21.5		597677.6	65331	84.0	71.0	3091
Apurimac	2007	532,044	49.8	37.0	13.2		68277.7	7437	69.4	47.3	2378
Arequipa	2007	6,767,959	19.1	43.1	37.8		141293.8	126448	89.9	84.1	2335
Ayacucho	2007	1,179,541	48.1	34.6	17.3		115513.6	18135	68.1	64.4	2746
Cajamarca	2007	3,202,944	58.2	27.7	14.1		296266.2	33784	46.6	60.5	2720
Cusco	2007	2,464,819	41.0	36.9	22.0		443240.3	52172	75.3	75.4	3399
Huancavelica	2007	937,779	55.2	34.6	10.2		120634.1	4048	69.3	33.3	3676
Huanuco	2007	1,121,733	54.4	32.2	13.4		66574.7	16864	46.8	36.4	1894
Ica	2007	3,142,008	19.2	45.6	35.2		58685.8	57480	89.6	81.1	406
Junin	2007	3,531,879	36.0	38.7	25.3		144658.2	69725	80.5	69.0	3249
La Libertad	2007	5,546,226	36.6	37.3	26.1		157190.9	151463	79.5	71.4	34
Lambayeque	2007	3,120,554	38.1	41.1	20.9		65176.8	89852	84.8	78.1	29
Lima	2007	89,347,966	13.9	47.7	38.4		542152.5	1691234	97.9	87.2	101
Loreto	2007	1,684,219	40.2	45.1	14.7		130053.2	47148	61.8	37.1	104
Madre de Dios	2007	378,679	26.9	48.9	24.2		7897.2	4149	75.7	60.7	183
Moquegua	2007	1,161,769	25.8	43.5	30.7		254423.8	13371	88.1	87.7	1140
Pasco	2007	822,991	37.2	39.3	23.6		131013.2	6364	82.0	49.5	4338
Piura	2007	4,139,563	40.6	37.6	21.8		226833.4	102601	77.6	70.1	29
Puno	2007	2,450,304	40.9	40.3	18.8		220758.1	25925	67.7	49.8	3827
San Martin	2007	1,467,351	47.8	36.4	15.8		54113.5	27347	68.3	70.4	190
Tacna	2007	1,293,695	20.4	47.8	31.8		239437.4	23935	91.1	88.8	562
Tumbes	2007	368,229	33.8	41.5	24.7		23246.0	12854	92.3	69.1	7
Ucayali	2007	1,600,581	32.7	47.5	19.8		81257.7	23010	69.4	48.4	154
Amazonas	2008	1,118,672	55.1	33.3	11.6	26.5	70410.8	6950	60.6	47.2	2335
Ancash	2008	3,176,786	40.9	38.3	20.8	29.4	976645.3	70672	88.1	75.2	3091
Apurimac	2008	559,209	50.1	35.0	15.0	33.7	92337.9	8068	76.8	54.9	2378
Arequipa	2008	7,379,970	17.4	41.1	41.5	4.0	295290.9	134035	90.6	86.6	2335
Ayacucho	2008	1,310,726	46.9	36.4	16.7	34.8	196233.9	18330	68.5	71.2	2746
Cajamarca	2008	3,545,567	58.4	28.2	13.4	36.7	335300.6	35273	48.4	61.8	2720
Cusco	2008	2,633,458	41.5	37.6	21.0	26.6	879888.2	54776	78.0	74.2	3399
Huancavelica	2008	1,010,487	54.7	34.3	10.9	49.6	193369.3	3993	75.6	40.6	3676
Huanuco	2008	1,184,598	53.2	31.4	15.4	39.8	138176.1	17726	56.8	35.0	1894
Ica	2008	3,946,501	18.0	45.3	36.7	9.6	123509.1	61712	92.4	82.3	406
Junin	2008	3,769,126	34.5	39.2	26.3	23.4	300500.4	73413	84.0	70.6	3249
La Libertad	2008	5,914,531	36.2	39.1	24.7	29.9	339188.4	160438	81.5	67.2	34
Lambayeque	2008	3,373,063	35.0	43.8	21.3	15.8	142466.0	96280	86.1	82.5	29
Lima	2008	99,029,834	13.6	48.1	38.4	8.8	987907.6	1826775	98.8	87.1	101
Loreto	2008	1,619,404	37.6	43.6	18.7	21.2	179346.0	52106	67.0	37.8	104
Madre de Dios	2008	413,147	25.9	47.6	26.5	10.4	14125.3	5652	80.6	62.5	183
Moquegua	2008	1,241,002	23.4	44.1	32.5	4.1	383490.4	12542	90.9	86.0	1140



Pasco	2008	806,226	37.7	38.3	24.0	32.0	297232.6	6885	84.3	42.1	4338
Piura	2008	4,437,992	39.0	39.3	21.7	22.3	335514.0	110462	79.5	73.2	29
Puno	2008	2,561,259	41.6	36.9	21.5	28.9	354648.0	26394	75.8	46.1	3827
San Martin	2008	1,607,708	43.6	38.1	18.3	15.7	69552.3	30325	72.9	74.0	190
Tacna	2008	1,251,988	18.0	45.0	37.0	4.9	386589.4	24357	93.2	87.6	562
Tumbes	2008	384,406	29.0	45.1	25.9	7.6	71492.9	12129	92.7	69.7	7
Ucayali	2008	1,610,014	31.4	47.6	21.0	24.5	114030.2	26092	72.9	31.2	154
Amazonas	2009	1,131,889	53.0	32.1	14.9	22.2	118073.1	6394	63.3	41.8	2335
Ancash	2009	3,256,542	39.3	36.6	24.1	23.1	991383.6	71473	89.4	76.0	3091
Apurimac	2009	603,932	47.9	36.5	15.7	28.5	140833.0	8842	79.7	76.1	2378
Arequipa	2009	7,376,478	19.0	39.6	41.4	8.5	471681.0	143694	93.1	86.4	2335
Ayacucho	2009	1,502,756	44.3	37.7	18.0	31.2	271390.8	17597	74.2	76.0	2746
Cajamarca	2009	4,065,553	59.3	25.3	15.5	31.9	356538.3	36070	51.6	61.0	2720
Cusco	2009	2,794,154	40.1	38.3	21.6	31.7	987422.6	56552	82.1	74.7	3399
Huancavelica	2009	1,044,749	52.1	36.4	11.6	42.9	251471.4	4877	72.5	38.7	3676
Huanuco	2009	1,164,699	53.0	30.1	16.9	32.7	216994.8	20706	62.4	40.2	1894
Ica	2009	4,046,261	16.3	45.1	38.7	8.1	223736.4	65095	95.6	84.5	406
Junin	2009	3,586,070	32.8	40.3	26.9	28.8	387855.1	76556	87.0	76.7	3249
La Libertad	2009	6,026,716	36.8	36.7	26.5	21.1	451393.2	164880	84.5	69.5	34
Lambayeque	2009	3,451,075	35.0	43.3	21.7	12.9	271653.1	100186	90.0	83.7	29
Lima	2009	98,159,829	13.5	46.7	39.8	5.4	1440456.9	1864813	98.7	87.5	101
Loreto	2009	1,571,291	38.2	42.7	19.2	23.7	188280.3	62030	68.7	48.0	104
Madre de Dios	2009	423,871	23.6	47.3	29.1	8.4	21026.7	5964	87.0	76.2	183
Moquegua	2009	1,195,864	21.5	42.6	35.9	4.2	315993.4	12063	92.3	92.1	1140
Pasco	2009	762,863	35.7	38.9	25.4	28.5	323082.4	6148	84.5	49.9	4338
Piura	2009	4,639,915	37.4	39.6	23.0	16.0	474732.5	115112	81.1	70.5	29
Puno	2009	2,662,934	38.6	41.1	20.3	19.8	481229.9	33233	78.4	42.3	3827
San Martin	2009	1,683,424	44.7	37.4	17.9	20.9	98145.3	30668	74.5	73.3	190
Tacna	2009	1,242,566	18.4	44.7	37.0	2.1	430899.2	24548	93.6	87.9	562
Tumbes	2009	387,643	26.8	45.7	27.5	10.0	96305.0	10967	93.3	74.4	7
Ucayali	2009	1,658,414	31.5	47.1	21.4	23.3	172370.9	26814	77.3	48.2	154
Amazonas	2010	1,171,537	52.3	34.9	12.8	20.3	78601.0	6625	68.4	45.6	2335
Ancash	2010	3,417,768	37.5	39.7	22.8	23.7	1084447.5	72696	89.7	76.1	3091
Apurimac	2010	643,592	47.1	36.6	16.3	30.9	124215.4	9585	80.9	74.7	2378
Arequipa	2010	7,829,092	18.5	38.6	42.9	8.2	618136.6	146081	94.2	88.8	2335
Ayacucho	2010	1,582,569	43.1	37.4	19.5	30.3	276577.5	17790	77.9	67.3	2746
Cajamarca	2010	3,690,011	56.7	26.9	16.4	32.0	570758.5	33334	61.5	71.4	2720
Cusco	2010	3,225,338	40.5	37.6	21.9	29.1	1086692.3	58297	84.1	71.3	3399
Huancavelica	2010	1,095,849	52.7	35.6	11.7	44.7	297096.7	4454	76.3	51.9	3676
Huanuco	2010	1,220,472	52.7	28.7	18.5	31.0	210761.1	20242	67.5	53.9	1894
Ica	2010	4,434,915	16.9	45.1	38.0	7.6	288493.7	65741	95.5	85.5	406
Junin	2010	3,806,219	32.0	42.3	25.7	24.9	382962.1	72802	87.2	79.8	3249
La Libertad	2010	6,421,562	32.4	42.2	25.4	19.3	595093.5	168052	84.6	73.5	34
Lambayeque	2010	3,679,324	34.9	42.9	22.2	13.0	301485.4	100761	92.2	79.0	29
Lima	2010	109,017,107	13.6	47.3	39.0	6.2	1466457.1	1861120	98.9	89.6	101



Loreto	2010	1,640,747	35.4	43.9	20.7	24.9	145094.6	59670	70.0	48.4	104
Madre de Dios	2010	465,612	25.4	46.2	28.4	7.8	21230.4	7061	85.2	75.5	183
Moquegua	2010	1,194,331	22.9	39.7	37.4	4.8	312983.1	12305	94.0	91.0	1140
Pasco	2010	724,990	34.6	39.1	26.3	24.9	277733.0	5695	83.5	50.3	4338
Piura	2010	4,890,719	39.4	37.8	22.7	16.1	438804.2	105971	84.9	72.1	29
Puno	2010	2,785,126	38.7	41.3	20.0	19.0	561562.7	28849	82.6	45.5	3827
San Martin	2010	1,764,329	41.0	36.9	22.0	19.7	127448.2	31655	76.4	68.7	190
Tacna	2010	1,355,194	18.2	44.6	37.2	2.4	442467.3	24481	94.5	90.2	562
Tumbes	2010	422,185	26.8	43.5	29.7	9.5	98876.5	10270	95.1	78.9	7
Ucayali	2010	1,666,827	30.9	49.2	19.9	24.3	202618.0	26453	76.6	62.2	154
Amazonas	2011	1,185,356	52.9	33.6	13.5	21.7	138768.7	5125	72.7	46.2	2335
Ancash	2011	3,621,371	35.6	38.5	25.9	20.8	572562.5	76670	92.2	76.8	3091
Apurimac	2011	686,669	47.5	34.7	17.8	31.3	132677.3	9392	84.1	74.9	2378
Arequipa	2011	8,070,997	19.8	41.7	38.5	6.0	462905.3	148915	95.9	87.6	2335
Ayacucho	2011	1,587,663	43.2	37.5	19.3	28.1	313731.8	17002	79.4	70.1	2746
Cajamarca	2011	3,697,239	56.8	25.8	17.3	29.9	557591.7	30726	69.0	70.3	2720
Cusco	2011	3,686,587	35.6	39.4	25.0	24.3	1210402.4	54978	86.3	67.8	3399
Huancavelica	2011	1,129,428	50.3	36.8	12.9	46.4	264334.0	4505	82.3	51.6	3676
Huanuco	2011	1,273,249	50.1	31.0	18.8	28.8	227068.0	19084	72.9	60.7	1894
Ica	2011	4,744,978	16.5	44.9	38.6	6.3	288495.4	66862	97.4	89.5	406
Junin	2011	4,041,499	29.4	39.5	31.2	21.5	359932.5	72095	86.7	74.3	3249
La Libertad	2011	6,598,107	35.0	40.3	24.6	17.5	531712.1	167956	88.1	79.7	34
Lambayeque	2011	3,830,918	33.5	45.0	21.5	13.1	349442.9	107268	91.9	78.7	29
Lima	2011	118,220,045	12.9	45.7	41.4	5.6	914683.9	1860605	99.1	91.1	101
Loreto	2011	1,719,159	37.0	43.5	19.5	26.3	212082.6	58385	70.6	45.4	104
Madre de Dios	2011	508,690	25.2	47.0	27.8	7.5	23280.1	5210	88.4	72.7	183
Moquegua	2011	1,110,730	22.9	40.7	36.4	4.5	207716.2	12425	93.3	90.8	1140
Pasco	2011	710,781	33.7	40.2	26.1	19.0	173723.1	4998	86.3	37.1	4338
Piura	2011	5,049,844	34.8	40.7	24.6	16.1	454773.6	109231	87.9	74.4	29
Puno	2011	2,881,855	37.8	40.7	21.5	16.8	509726.7	28462	81.1	48.2	3827
San Martin	2011	1,830,815	44.4	35.4	20.3	16.8	190789.0	29293	80.0	61.3	190
Tacna	2011	1,378,568	22.4	44.4	33.3	2.8	290017.9	25704	96.2	90.6	562
Tumbes	2011	451,802	26.2	44.9	28.9	7.8	71878.8	10473	96.2	78.9	7
Ucayali	2011	1,517,737	29.6	47.3	23.2	23.3	191897.8	25780	81.0	64.9	154
Amazonas	2012	1,290,530	52.3	31.6	16.1	22.8	130459.8	4771	77.6	72.2	2335
Ancash	2012	3,671,007	32.6	40.0	27.5	16.8	789546.9	81698	93.4	90.7	3091
Apurimac	2012	756,915	43.6	36.1	20.3	25.2	218715.7	10922	86.0	88.5	2378
Arequipa	2012	8,632,901	18.7	39.9	41.2	5.4	686128.6	153980	96.3	92.9	2335
Ayacucho	2012	1,793,054	42.0	37.0	21.0	23.5	434625.5	18793	81.1	79.2	2746
Cajamarca	2012	3,898,525	51.2	30.9	17.9	27.1	907590.4	32415	74.6	68.9	2720
Cusco	2012	3,846,754	34.6	37.4	28.0	19.4	1900288.5	55818	89.1	84.2	3399
Huancavelica	2012	1,205,610	48.3	39.6	12.2	42.5	375661.8	5885	81.5	53.8	3676
Huanuco	2012	1,384,342	48.1	31.7	20.2	24.5	393123.6	19292	75.0	70.9	1894
Ica	2012	4,955,225	14.8	48.2	37.1	5.1	396364.1	70526	96.9	91.6	406
Junin	2012	4,226,226	30.8	40.8	28.4	18.5	364703.3	74362	87.9	82.3	3249



La Libertad	2012	6,982,634	34.6	37.0	28.5	17.3	790109.5	173804	90.5	85.3	34
Lambayeque	2012	4,121,552	31.9	42.8	25.4	11.3	348209.5	110479	94.0	86.7	29
Lima	2012	124,517,749	11.9	45.8	42.4	4.2	1277933.5	1953551	99.4	91.3	101
Loreto	2012	1,706,444	32.9	46.0	21.1	24.6	292112.0	57220	72.1	46.8	104
Madre de Dios	2012	467,673	22.7	47.5	29.8	8.0	20110.7	7119	88.2	79.5	183
Moquegua	2012	1,141,368	20.6	38.4	41.0	3.2	355932.8	13470	95.1	92.4	1140
Pasco	2012	721,848	33.5	39.1	27.4	19.2	253702.4	4847	83.6	60.3	4338
Piura	2012	5,311,148	34.6	39.5	25.9	16.2	712758.7	112227	88.4	80.7	29
Puno	2012	3,005,832	36.0	39.7	24.3	15.9	671156.0	32006	85.5	63.2	3827
San Martin	2012	1,939,651	38.3	38.1	23.6	12.2	313116.1	29132	84.6	71.0	190
Tacna	2012	1,422,834	19.2	44.8	36.0	2.2	306926.2	27636	96.4	91.0	562
Tumbes	2012	466,910	24.0	44.2	31.8	6.0	138033.9	11455	98.0	80.7	7
Ucayali	2012	1,811,700	29.2	46.1	24.8	17.6	263911.6	24385	82.5	53.3	154
Amazonas	2013	1,356,617	52.1	29.8	18.1	21.5	138510.5	4225	77.1	78.4	2335
Ancash	2013	3,839,711	34.4	39.0	26.6	14.8	1034716.3	79562	93.1	93.3	3091
Apurimac	2013	840,020	43.4	37.2	19.4	22.9	270090.6	10837	87.2	89.7	2378
Arequipa	2013	8,866,246	16.5	42.5	41.1	5.8	831475.6	152003	96.3	92.2	2335
Ayacucho	2013	1,962,373	44.4	36.2	19.5	22.0	573728.0	19159	85.4	83.9	2746
Cajamarca	2013	3,834,998	54.1	29.6	16.2	27.4	941314.1	34100	75.8	57.7	2720
Cusco	2013	4,497,757	36.4	37.0	26.5	16.4	2347433.5	56930	88.3	86.7	3399
Huancavelica	2013	1,217,601	46.3	41.4	12.3	34.9	383039.1	5705	81.4	73.6	3676
Huanuco	2013	1,467,276	47.4	32.3	20.2	22.1	448378.9	21494	75.1	65.2	1894
Ica	2013	5,458,491	14.9	46.4	38.7	4.6	386902.9	70184	98.1	91.4	406
Junin	2013	4,374,856	29.0	42.1	29.0	18.1	429486.8	72618	90.1	85.4	3249
La Libertad	2013	7,288,350	33.4	38.7	27.9	18.4	1016409.3	168555	93.5	83.6	34
Lambayeque	2013	4,271,480	30.1	45.3	24.6	10.2	349123.3	104265	96.2	88.8	29
Lima	2013	131,612,846	11.5	47.3	41.1	3.3	1395932.3	1823129	99.1	93.7	101
Loreto	2013	1,767,382	35.0	45.5	19.6	20.6	362612.2	56815	76.1	53.7	104
Madre de Dios	2013	537,206	22.0	47.8	30.2	8.5	35530.0	6790	89.3	79.7	183
Moquegua	2013	1,265,244	23.4	38.4	38.2	3.4	361546.2	13308	94.6	94.6	1140
Pasco	2013	722,698	31.8	40.2	28.0	19.8	239603.3	5290	83.8	55.4	4338
Piura	2013	5,522,972	35.4	39.4	25.2	17.6	913438.8	103940	93.4	82.5	29
Puno	2013	3,223,410	34.5	41.3	24.2	15.3	672822.5	32097	86.7	59.6	3827
San Martin	2013	1,970,646	39.8	38.2	22.0	10.2	329657.0	27931	87.8	75.1	190
Tacna	2013	1,488,484	20.4	43.0	36.6	1.1	367629.5	28408	96.4	91.1	562
Tumbes	2013	476,527	28.0	41.8	30.2	4.5	156919.2	11315	98.1	82.4	7
Ucayali	2013	1,842,037	28.8	47.0	24.2	18.4	288179.5	21695	83.1	60.7	154
Amazonas	2014	1,428,559	48.2	34.1	17.7	26.0	284015.2	3606	74.7	79.1	2335
Ancash	2014	3,330,763	35.7	37.7	26.5	14.6	1021481.8	75455	93.5	94.3	3091
Apurimac	2014	873,988	45.5	34.2	20.3	22.1	354863.7	10840	87.0	91.4	2378
Arequipa	2014	8,922,551	18.1	41.3	40.7	4.1	755005.5	151126	97.7	92.4	2335
Ayacucho	2014	1,951,517	40.9	40.1	19.0	20.4	621537.3	18567	88.2	86.9	2746
Cajamarca	2014	3,754,747	53.4	30.4	16.1	24.9	977128.0	32120	78.0	75.8	2720
Cusco	2014	4,500,874	39.5	35.7	24.8	12.9	2060135.6	59332	88.8	88.5	3399
Huancavelica	2014	1,258,500	48.5	40.1	11.4	28.1	442139.4	6127	84.4	75.1	3676



Huanuco	2014	1,516,882	47.6	35.1	17.3	19.5	425808.6	22384	79.7	73.5	1894
Ica	2014	5,615,919	13.4	47.9	38.7	4.0	395719.0	67302	97.4	90.9	406
Junin	2014	4,885,661	29.0	42.6	28.4	17.0	454546.7	71735	92.0	84.9	3249
La Libertad	2014	7,395,538	32.7	38.4	28.9	16.3	886894.4	161292	94.0	87.8	34
Lambayeque	2014	4,362,591	28.4	45.2	26.5	10.4	315170.8	102910	96.6	88.1	29
Lima	2014	136,602,330	10.8	47.9	41.2	2.9	1477738.4	1799824	99.2	94.0	101
Loreto	2014	1,824,223	32.1	45.8	22.1	18.2	314774.5	55310	77.6	55.8	104
Madre de Dios	2014	461,171	23.5	46.9	29.6	7.5	29763.3	6391	87.0	82.6	183
Moquegua	2014	1,231,716	21.3	39.8	38.9	3.3	293619.2	13597	95.7	96.4	1140
Pasco	2014	746,407	33.5	42.9	23.6	18.8	191740.1	5177	85.8	65.9	4338
Piura	2014	5,842,912	36.0	39.7	24.3	16.0	917071.6	100101	94.1	82.1	29
Puno	2014	3,298,360	35.5	39.0	25.5	12.6	739415.1	33997	88.8	66.9	3827
San Martin	2014	2,111,687	44.6	35.6	19.8	11.4	349606.5	25839	88.5	78.1	190
Tacna	2014	1,568,997	20.2	47.2	32.5	2.0	360579.0	27573	96.3	92.5	562
Tumbes	2014	499,348	24.3	47.3	28.4	4.9	175585.2	11759	98.1	77.9	7
Ucayali	2014	1,846,806	30.4	48.4	21.2	21.2	271671.8	20032	83.7	62.1	154
Amazonas	2015	1,406,839	49.2	34.7	16.1	17.8	232341.7	3288	79.5	78.6	2335
Ancash	2015	3,652,082	33.2	42.3	24.4	12.6	443764.3	72307	94.3	91.5	3091
Apurimac	2015	942,904	40.1	40.3	19.6	16.0	299611.0	11077	91.3	93.2	2378
Arequipa	2015	9,215,601	16.8	43.3	40.0	5.2	528060.7	149973	97.3	93.4	2335
Ayacucho	2015	2,064,066	39.9	41.3	18.7	14.5	555954.3	17678	88.4	87.5	2746
Cajamarca	2015	3,735,181	51.9	33.1	15.0	16.9	678869.1	32326	85.4	70.6	2720
Cusco	2015	4,575,889	38.5	37.0	24.5	12.4	1541343.0	61039	90.3	92.2	3399
Huancavelica	2015	1,252,218	43.6	42.7	13.7	26.5	357220.4	6142	85.5	80.2	3676
Huanuco	2015	1,615,945	46.8	34.8	18.4	18.9	383136.1	22668	86.5	72.9	1894
Ica	2015	5,798,201	14.1	48.0	37.9	4.5	300364.1	66591	98.1	91.5	406
Junin	2015	5,681,821	29.7	41.6	28.7	14.8	443860.9	71978	91.4	86.1	3249
La Libertad	2015	7,561,287	33.5	37.7	28.8	11.8	592452.3	152742	94.2	87.2	34
Lambayeque	2015	4,552,854	25.4	47.0	27.7	9.9	266994.0	96342	95.8	90.5	29
Lima	2015	140,832,705	11.0	48.9	40.0	3.7	1299013.0	1761724	99.4	94.7	101
Loreto	2015	1,783,540	34.0	44.9	21.1	15.7	297987.2	48979	77.4	56.6	104
Madre de Dios	2015	562,682	22.6	53.4	24.0	6.1	35920.0	6772	91.0	85.3	183
Moquegua	2015	1,281,087	23.1	38.8	38.0	2.0	194823.9	13981	94.5	92.5	1140
Pasco	2015	770,714	31.4	43.2	25.5	16.1	172530.9	4982	88.1	65.3	4338
Piura	2015	5,879,188	37.0	41.1	21.9	15.4	763368.8	95698	94.6	81.8	29
Puno	2015	3,309,904	35.0	42.4	22.6	9.1	581474.1	34845	88.9	61.6	3827
San Martin	2015	2,230,476	43.6	35.8	20.6	9.6	340901.7	25523	90.0	82.7	190
Tacna	2015	1,698,457	17.9	46.3	35.7	1.9	251693.8	28008	96.4	92.8	562
Tumbes	2015	486,647	24.4	45.4	30.2	6.5	127805.9	12370	98.0	79.1	7
Ucayali	2015	1,942,390	25.9	49.7	24.4	17.6	183777.9	19468	84.9	66.2	154
Amazonas	2016	1,408,006	48.3	33.6	18.1	14.0	225717.1	2604	79.0	82.0	2335
Ancash	2016	3,813,481	31.2	41.7	27.1	11.8	548361.9	69722	95.7	93.9	3091
Apurimac	2016	2,274,003	40.5	42.9	16.6	14.3	578178.8	8210	93.1	92.7	2378
Arequipa	2016	11,605,262	16.5	42.0	41.5	4.7	646825.5	148037	97.2	93.4	2335
Ayacucho	2016	2,070,255	42.3	35.5	22.2	13.8	530019.6	16518	89.6	91.6	2746



Cajamarca	2016	3,658,432	54.5	30.4	15.1	19.3	818559.1	31323	86.6	79.4	2720
Cusco	2016	4,754,674	36.6	36.9	26.5	9.6	1442196.3	63430	90.7	92.2	3399
Huancavelica	2016	1,231,850	43.2	40.8	15.9	25.3	395372.0	4362	87.7	84.7	3676
Huanuco	2016	1,688,673	47.3	33.3	19.3	13.0	485166.8	20347	84.3	73.4	1894
Ica	2016	5,810,152	12.5	47.9	39.6	3.7	258183.7	65269	97.8	93.6	406
Junin	2016	5,630,284	30.4	41.3	28.3	17.0	503979.8	72366	92.1	89.6	3249
La Libertad	2016	7,624,716	31.9	38.8	29.3	8.6	740413.0	152960	95.5	90.5	34
Lambayeque	2016	4,665,184	25.5	43.9	30.5	8.1	285660.5	96980	96.5	89.2	29
Lima	2016	144,622,275	10.8	46.3	42.7	3.2	1271769.3	1746899	99.3	96.1	101
Loreto	2016	1,578,348	35.8	45.9	18.3	16.6	343825.4	38797	77.9	57.7	104
Madre de Dios	2016	638,611	23.0	50.5	26.5	5.5	46587.2	7089	91.1	85.4	183
Moquegua	2016	1,269,795	19.4	39.0	41.6	2.9	234830.8	14164	92.9	94.2	1140
Pasco	2016	787,981	31.9	41.0	27.1	17.2	179338.7	4977	86.8	68.4	4338
Piura	2016	5,896,610	35.7	40.2	24.1	11.6	659587.7	94113	95.5	83.5	29
Puno	2016	3,527,289	35.4	42.0	22.6	12.7	686112.3	32209	88.4	67.6	3827
San Martin	2016	2,280,381	42.5	37.5	20.1	7.2	411486.6	25247	91.5	86.9	190
Tacna	2016	1,674,546	18.4	44.7	36.8	0.7	230127.2	29611	95.9	91.1	562
Tumbes	2016	480,230	23.9	46.9	29.2	4.4	91280.7	11202	97.3	82.5	7
Ucayali	2016	1,948,078	26.2	50.3	23.5	19.4	209370.7	18560	87.1	71.2	154
Amazonas	2017	1,488,731	46.4	34.5	19.1	12.8	256944.1	2760	82.3	83.4	2335
Ancash	2017	4,005,399	31.6	43.5	24.9	11.1	661522.0	70152	94.7	92.3	3091
Apurimac	2017	2,764,839	40.3	40.3	19.4	13.8	565290.3	8336	92.9	93.1	2378
Arequipa	2017	12,035,105	16.3	42.4	41.3	3.0	652349.7	145602	97.5	92.8	2335
Ayacucho	2017	2,179,319	37.8	39.7	22.5	13.7	650641.1	18625	89.6	90.7	2746
Cajamarca	2017	3,764,815	53.3	32.9	13.8	19.2	980013.5	33041	89.3	81.8	2720
Cusco	2017	4,686,894	37.4	37.9	24.7	10.3	1309254.9	64614	91.8	92.5	3399
Huancavelica	2017	1,287,629	44.0	41.8	14.1	23.5	483937.8	4274	89.1	84.1	3676
Huanuco	2017	1,840,424	45.3	35.0	19.7	15.1	577393.5	20577	86.8	73.2	1894
Ica	2017	6,162,355	11.7	50.4	37.9	5.7	265025.1	65881	97.8	93.3	406
Junin	2017	5,885,529	29.1	41.9	29.0	12.4	510425.7	71232	93.6	89.5	3249
La Libertad	2017	7,753,525	31.0	39.5	29.4	11.2	814238.5	152762	95.9	90.3	34
Lambayeque	2017	4,779,518	26.5	44.6	28.9	7.8	270320.9	97769	96.7	90.0	29
Lima	2017	147,655,990	10.8	47.0	42.2	3.5	1841522.5	1766924	99.4	94.0	101
Loreto	2017	1,666,354	34.8	42.7	22.5	18.2	337494.6	32088	79.3	58.1	104
Madre de Dios	2017	574,364	23.6	48.1	28.4	5.2	42925.1	6889	91.5	88.6	183
Moquegua	2017	1,272,574	19.2	39.6	41.1	1.9	169477.0	14602	94.4	94.5	1140
Pasco	2017	787,564	30.9	44.1	25.0	16.8	184665.6	4926	88.2	73.7	4338
Piura	2017	5,786,343	33.0	40.1	26.9	11.6	719153.9	92851	95.2	84.8	29
Puno	2017	3,664,863	32.4	43.2	24.5	10.3	677950.5	32187	91.4	69.0	3827
San Martin	2017	2,427,366	44.0	34.5	21.6	8.3	510097.6	24996	93.9	85.8	190
Tacna	2017	1,691,678	20.7	45.6	33.6	1.6	216756.6	30510	95.4	92.8	562
Tumbes	2017	491,767	23.8	44.6	31.6	5.5	76262.1	11484	97.4	79.1	7
Ucayali	2017	1,986,068	26.6	48.8	24.6	15.0	216063.9	18507	87.4	71.6	154
Amazonas	2018	1,554,844	44.7	37.5	17.8	15.1	310684.4	2100	84.7	85.3	2335
Ancash	2018	4,144,910	32.2	43.2	24.6	11.9	927762.9	64458	95.6	93.6	3091



Apurimac	2018	1,817,814	42.3	40.0	17.7	15.2	621624.4	6624	94.0	95.4	2378
Arequipa	2018	11,678,313	16.8	40.2	43.0	3.8	922430.9	133207	97.7	93.1	2335
Ayacucho	2018	2,360,949	37.0	41.1	21.9	14.6	654975.7	17042	90.9	92.1	2746
Cajamarca	2018	3,626,254	52.1	31.0	17.0	19.4	795899.8	32075	90.1	86.2	2720
Cusco	2018	5,326,955	36.3	38.4	25.3	9.5	1802528.4	62117	92.9	95.4	3399
Huancavelica	2018	1,361,389	41.3	42.1	16.6	25.3	452450.1	3723	88.1	84.4	3676
Huanuco	2018	1,701,545	46.1	33.4	20.5	15.7	547681.9	20153	86.4	75.2	1894
Ica	2018	6,713,670	11.8	46.1	42.1	3.6	304374.1	62136	98.2	93.1	406
Junin	2018	5,795,364	29.9	42.7	27.4	14.6	601031.7	63965	93.3	90.3	3249
La Libertad	2018	8,499,029	28.6	39.7	31.7	10.7	776939.4	141436	97.3	91.1	34
Lambayeque	2018	5,033,405	25.4	43.6	30.9	6.6	313816.9	88798	97.9	92.1	29
Lima	2018	159,683,192	10.2	46.3	43.5	2.9	2794415.8	1634366	99.5	95.2	101
Loreto	2018	1,720,832	32.7	45.6	21.7	15.2	358267.4	25041	78.9	57.5	104
Madre de Dios	2018	629,930	20.5	46.4	33.1	5.5	52963.5	6799	93.3	85.9	183
Moquegua	2018	1,241,613	19.8	37.0	43.2	1.4	192726.7	14292	93.7	95.2	1140
Pasco	2018	777,581	29.5	43.1	27.4	14.3	154447.2	4025	89.2	77.4	4338
Piura	2018	6,467,692	34.6	39.6	25.8	9.9	771925.4	83561	95.0	85.4	29
Puno	2018	3,733,703	33.2	41.2	25.6	11.7	618163.8	28622	90.9	66.0	3827
San Martin	2018	2,481,171	39.6	38.6	21.8	8.0	508031.0	21485	94.8	85.8	190
Tacna	2018	1,702,247	18.6	45.6	35.8	0.7	221595.7	31352	96.5	95.0	562
Tumbes	2018	526,431	22.8	48.1	29.0	5.8	103263.3	11151	99.0	83.7	7
Ucayali	2018	2,022,511	25.1	47.7	27.3	12.6	217153.3	16135	89.0	76.0	154

Nota:

pbi	: PBI regional a precios 2007, en soles
peasec	: PEA con educación secundaria (%)
peasup	: PEA con educación superior (%)
nut	: Tasa de nutrición infantil (%)
tel	: Inversión en sector telecomunicaciones, en soles
elec	: Inversión en infraestructura (electrificación), en soles
agua	: Inversión en el sector agua y saneamiento (%)
inv	: Inversión a nivel de gobiernos locales, en soles.
ALTt	: Altitud regional en m.s.n.m.



Anexo A.2. Sumario estadístico

```
. sum lpbi lpeaprim lpeasec lpeasup lnut ltel lelec lagua linv ALTt
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lpbi	288	14.73128	1.142272	12.81646	18.8887
lpeaprim	288	3.447087	.4004444	2.322388	4.082609
lpeasec	288	3.695815	.1321578	3.230804	3.977811
lpeasup	288	3.19238	.3253879	2.322388	3.772761
lnut	264	4.429623	.1214238	3.919991	4.598145
ltel	288	13.16267	1.044267	10.24835	16.51839
lelec	288	4.451946	.130939	3.841601	4.600158
lagua	288	4.307196	.2388856	3.440418	4.568506
linv	288	12.65986	.9400214	8.974258	14.84313
ALTt	288	1621.958	1481.392	7	4338



Anexo A.3. Correlaciones

. pwcorr lpbi lpeaprim lpeasec lpeasup lnut ltel lelec lagua linv ALTt, sig

	lpbi	lpeaprim	lpeasec	lpeasup	lnut	ltel	lelec	
lpbi	1.0000							
lpeaprim	-0.4505 0.0000	1.0000						
lpeasec	0.1153 0.0506	-0.7352 0.0000	1.0000					
lpeasup	0.4071 0.0000	-0.9055 0.0000	0.5758 0.0000	1.0000				
lnut	0.2487 0.0000	-0.7312 0.0000	0.5378 0.0000	0.7929 0.0000	1.0000			
ltel	0.9292 0.0000	-0.3943 0.0000	0.1125 0.0565	0.4301 0.0000	0.2865 0.0000	1.0000		
lelec	0.3061 0.0000	-0.6555 0.0000	0.5699 0.0000	0.7151 0.0000	0.7338 0.0000	0.3956 0.0000	1.0000	
lagua	0.3510 0.0000	-0.4963 0.0000	0.2436 0.0000	0.5930 0.0000	0.6452 0.0000	0.4273 0.0000	0.7408 0.0000	
linv	0.6903 0.0000	-0.0664 0.2612	-0.1680 0.0042	0.1582 0.0071	0.0191 0.7577	0.7291 0.0000	0.3074 0.0000	
ALTt	-0.1348 0.0221	0.4322 0.0000	-0.4489 0.0000	-0.3561 0.0000	-0.4707 0.0000	-0.1362 0.0207	-0.2169 0.0002	
		lagua	linv	ALTt				
lagua		1.0000						
linv		0.3312 0.0000	1.0000					
ALTt		-0.2063 0.0004	0.2595 0.0000	1.0000				



Anexo A.4. Estimación del primer modelo

```
. xtabond D.lpbil L.lpbil lpeasec lpeasup
```

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation      Number of obs   =       216
Group variable: ID                               Number of groups =       24
Time variable: ANIO

Obs per group:
      min =          9
      avg =          9
      max =          9

Number of instruments =      49                Wald chi2(4)    =      119.07
                                                Prob > chi2     =      0.0000
```

One-step results

D.lpbil	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lpbil						
LD.	-.1697839	.0777801	-2.18	0.029	-.32223	-.0173377
L1.	-.4246044	.0437712	-9.70	0.000	-.5103944	-.3388145
lpeasec	.8988857	.1506338	5.97	0.000	.6036488	1.194123
lpeasup	.3468342	.0905945	3.83	0.000	.1692723	.5243962
_cons	1.858264	.6042077	3.08	0.002	.6740389	3.04249

```
Instruments for differenced equation
GMM-type: L(2/.)D.lpbil
Standard: LD.lpbil D.lpeasec D.lpeasup
Instruments for level equation
Standard: _cons
```

Anexo A.5. Estimación del segundo modelo

```
. xtabond D.lpbil L.lpbil lpeasec lpeasup lnut
```

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation      Number of obs   =       216
Group variable: ID                               Number of groups =       24
Time variable: ANIO

Obs per group:
      min =          9
      avg =          9
      max =          9

Number of instruments =      50                Wald chi2(5)    =      163.98
                                                Prob > chi2     =      0.0000
```

One-step results

D.lpbil	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lpbil						
LD.	-.0658859	.0752957	-0.88	0.382	-.2134629	.081691
L1.	-.5954553	.0520416	-11.44	0.000	-.6974549	-.4934556
lpeasec	.5524737	.1554213	3.55	0.000	.2478535	.857094
lpeasup	.2101224	.0886012	2.37	0.018	.0364672	.3837776
lnut	.9067766	.170514	5.32	0.000	.5725752	1.240978
_cons	2.068043	.5660793	3.65	0.000	.9585478	3.177538

```
Instruments for differenced equation
GMM-type: L(2/.)D.lpbil
Standard: LD.lpbil D.lpeasec D.lpeasup D.lnut
Instruments for level equation
Standard: _cons
```



Anexo A.6. Estimación del tercer modelo

```
. xtabond D.lpbi L.lpbi lpeasec lpeasup lnut ltel lelec lagua linv ALTt
note: ALTt dropped from div() because of collinearity
```

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation      Number of obs   =      216
Group variable: ID                               Number of groups =       24
Time variable: ANIO

Obs per group:
    min =      9
    avg =      9
    max =      9

Number of instruments =      54                Wald chi2(10)   =      271.27
                                                Prob > chi2     =      0.0000
```

One-step results

D.lpbi	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lpbi						
LD.	-.040413	.0731004	-0.55	0.580	-.1836872	.1028613
L1.	-.6468498	.0531887	-12.16	0.000	-.7510977	-.5426019
lpeasec	.5106267	.1564033	3.26	0.001	.2040818	.8171717
lpeasup	.1937726	.0884528	2.19	0.028	.0204084	.3671368
lnut	.8270844	.1864094	4.44	0.000	.4617288	1.19244
ltel	.0880148	.0448117	1.96	0.050	.0001854	.1758442
lelec	-.2175815	.1961765	-1.11	0.267	-.6020803	.1669174
lagua	.0020897	.0776589	0.03	0.979	-.150119	.1542984
linv	.0876801	.026135	3.35	0.001	.0364564	.1389038
ALTt	.0012699	.0003982	3.19	0.001	.0004894	.0020505
_cons	0	(omitted)				

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)D.lpbi

Standard: LD.lpbi D.lpeasec D.lpeasup D.lnut D.ltel D.lelec D.lagua
D.linv

Instruments for level equation

Standard: _cons



Anexo A.7. Estimación del cuarto modelo

```
. xtabond D.lpbi L.lpbi lpeasec lpeasup lnut ltel linv ALTt
note: ALTt dropped from div() because of collinearity
```

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation      Number of obs   =      216
Group variable: ID                               Number of groups =       24
Time variable: ANIO

Obs per group:
    min =      9
    avg =      9
    max =      9

Number of instruments =      52                Wald chi2(8)    =      279.26
                                                Prob > chi2     =      0.0000
```

One-step results

D.lpbi	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lpbi						
LD.	-.0270972	.0719863	-0.38	0.707	-.1681878	.1139934
L1.	-.6606021	.0526003	-12.56	0.000	-.7636969	-.5575074
lpeasec	.4737092	.1491414	3.18	0.001	.1813974	.766021
lpeasup	.1806103	.0841878	2.15	0.032	.0156053	.3456154
lnut	.7513479	.1668483	4.50	0.000	.4243313	1.078365
ltel	.0802932	.0417186	1.92	0.054	-.0014739	.1620602
linv	.0805403	.0236478	3.41	0.001	.0341915	.1268891
ALTt	.0012368	.0003616	3.42	0.001	.0005281	.0019456
_cons	0	(omitted)				

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)D.lpbi

Standard: LD.lpbi D.lpeasec D.lpeasup D.lnut D.lt看 D.linv

Instruments for level equation

Standard: _cons



Anexo A.8. Estimación del quinto modelo

```
. xtabond D.lpbi L.lpbi lpeasec lpeasup lnut ltel linv
```

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation      Number of obs   =       216
Group variable: ID                               Number of groups =       24
Time variable: ANIO

Obs per group:
    min =          9
    avg =          9
    max =          9

Number of instruments =      52                Wald chi2(7)    =     195.62
                                                Prob > chi2     =     0.0000
```

One-step results

D.lpbi	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
lpbi						
LD.	-.0270972	.0718131	-0.38	0.706	-.1678482	.1136538
L1.	-.6606021	.0524737	-12.59	0.000	-.7634487	-.5577555
lpeasec	.4737092	.1487825	3.18	0.001	.1821009	.7653175
lpeasup	.1806103	.0839852	2.15	0.032	.0160024	.3452183
lnut	.7513479	.1664467	4.51	0.000	.4251184	1.077578
ltel	.0802932	.0416182	1.93	0.054	-.0012771	.1618634
linv	.0805403	.0235909	3.41	0.001	.034303	.1267776
_cons	2.006083	.5850975	3.43	0.001	.8593127	3.152853

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)D.lpbi

Standard: LD.lpbi D.lpeasec D.lpeasup D.lnut D.ltel D.linv

Instruments for level equation

Standard: _cons



Anexo A.8. pruebas del modelo (cuarto modelo)

```
. qui xtabond Dlpbi L.lpbilpeasec lpeasup lnut ltel linv , robust  
. estat abond
```

Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors

Order	z	Prob > z
1	-1.1906	0.2338
2	-2.2409	0.0250

H0: no autocorrelation

```
. qui xtabond Dlpbi L.lpbilpeasec lpeasup lnut ltel linv
```

```
. estat sargan
```

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

```
chi2(44) = 140.6751
```

```
Prob > chi2 = 0.0000
```

```
.
```

```
end of do-file
```