



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



**RELACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN Y LA POBREZA: UNA  
APROXIMACIÓN EMPÍRICA EN LAS REGIONES DEL PERÚ,  
PERIODO 2008 – 2017**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. LUIS FERNANDO ARIAS OVIEDO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2019**



## DEDICATORIA

*La presente tesis está dedicada a mis queridos padres BERNARDO y ROXANA por su comprensión y apoyo incondicional, el motivo y la mayor fuerza que condujo mis pasos para llegar hasta este momento, a mi hermano y hermanitos, que son parte de mi vida y formación personal, he inculcaron en mí el espíritu de lucha y perseverancia para lograr mis metas*

*Luis Fernando Arias Oviedo*



## AGRADECIMIENTOS

- Agradezco a mis padres y hermanos por el incondicional amor y apoyo que siempre me brindaron
- A la Universidad Nacional del Altiplano por la oportunidad que me ha brindado para alcanzar una de mis metas académicas y los catedráticos que nos impartieron sus experiencias y sabios conocimientos durante toda mi vida universitaria.
- A los jurados y asesor de tesis por su constante apoyo para llevar a cabo la elaboración de la tesis



## ÍNDICE GENERAL

### DEDICATORIA

### AGRADECIMIENTOS

### ÍNDICE DE FIGURAS

### ÍNDICE DE TABLAS

### ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11

### CAPÍTULO I

#### INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	14
1.2. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN .....	14
1.2.1. Objetivo general .....	14
1.2.2. Objetivos específicos: .....	14

### CAPÍTULO II

#### REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO .....	16
2.1.1. Teoría sobre el crecimiento con capital humano de Lucas .....	16
2.1.2. Teoría microeconómica de relación entre educación y pobreza, modelo de Mendoza. ....	19
2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN .....	24
2.2.2. Antecedentes internacionales .....	24
2.2.1. Antecedentes Nacionales.....	26
1.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	28
1.3.1. Hipótesis general .....	28
1.3.2. Hipótesis específicas: .....	28

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	29
3.2. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN .....	29
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	29
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30



3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	30
3.6. MODELO ECONÓMICO Y ECONOMÉTRICO .....	32
3.6.1. Estimador de efectos aleatorios.....	35
3.6. 2. Estimador de efectos fijos .....	35
3.6.3. Estimador de Arellano y Bond .....	36
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE EDUCACIÓN Y POBREZA EN EL PERÚ .....	37
4.1.1. Educación: Gasto e indicadores .....	37
4.1.2. Pobreza monetaria .....	46
4.2. RESULTADO DE CORRELACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN Y LA POBREZA MONETARIA .....	52
4.1. RESULTADOS del modelo econométrico .....	55
4.3. DISCUSIONES .....	61
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>69</b>

**Área** : Políticas públicas

**Tema** : Inversión pública y/o privada

**Fecha de sustentación: 24/12/2019**



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mecanismo de transmisión de la educación sobre la pobreza monetaria, nivel macroeconómico .....	19
Figura 2. Mecanismo de transmisión de la educación sobre la pobreza monetaria, nivel microeconómico.....	23
Figura 3. Gasto en educación como porcentaje del PBI en América Latina.....	38
Figura 4. Gasto por alumno de primaria, secundaria y técnico productivo.....	39
Figura 5. Resultados de la prueba pisa en comprensión de textos. ....	40
Figura 6. Resultados de la prueba ECE en comprensión de textos y matemática por sexo. ....	41
Figura 7. Resultados de la prueba ECE en comprensión de textos y matemática por medio geográfico. ....	42
Figura 8. Resultados de la prueba ECE en comprensión de textos y matemática por regiones del Perú.....	43
Figura 9. Cobertura de matrícula oportuna de primaria y secundaria por regiones del Perú. ....	44
Figura 10. Población económicamente activa según nivel educativo por regiones. ....	45
Figura 11. Evolución de la pobreza nacional, últimos 10 años .....	46
Figura 12. Evolución de la línea de pobreza en el Perú .....	47
Figura 13. Evolución de la línea de pobreza extrema en el Perú.....	47
Figura 14. Pobreza monetaria a nivel de regiones del Perú.....	48
Figura 15. Pobreza no monetaria a nivel de regiones del Perú.....	49
Figura 16. Cobertura de matrícula primaria y secundaria por niveles de pobreza. ....	50
Figura 17. Cobertura de matrícula primaria y secundaria por niveles de pobreza. ....	51



Figura 18. Tasa de transición a educación secundaria y superior por niveles de pobreza .....	51
Figura 19. Relación entre PEA con educación primaria o menos y pobreza monetaria.	52
Figura 20. Relación entre PEA con educación secundaria y pobreza monetaria. ....	53
Figura 21. Relación entre PEA con educación no universitaria y pobreza monetaria. ..	54
Figura 22. Relación entre PEA con educación universitaria y pobreza monetaria. ....	54



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación de pobre y no pobre según la canasta de consumo .....	21
Tabla 2. Descripción de las variables empleadas en la estimación .....	31
Tabla 3. Resultados de la prueba de Breusch – Pagan para el modelo de relación entre la educación y pobreza. ....	56
Tabla 4. Resultados de la prueba de Hausman para el modelo de relación entre la educación y la pobreza. ....	57
Tabla 5. Resultados de la prueba de autocorrelación de Arellano y Bond para el modelo de relación entre la educación y la pobreza.....	57
Tabla 6. Resultados de la prueba de Sargan para el modelo de relación entre la educación y la pobreza. ....	58
Tabla 7. Resultados de la Wald de significancia conjunta.....	59
Tabla 8. Resultados de estimación de la relación entre la educación y la pobreza monetaria .....	59
Tabla 10. Comparación de estudio de relación entre la educación y la pobreza monetaria para el Perú.....	62



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

pobrext	: Incidencia de pobreza extrema por grupos de departamentos
nbi1	: Población con al menos una necesidad básica insatisfecha
nbi2	: Población con dos o más necesidades básicas insatisfechas
peaprim	: Porcentaje de la población económicamente activa con educación primaria o menos
peasec	: Porcentaje de la población económicamente activa con educación secundaria
peanouni	: Porcentaje de la población económicamente activa con educación superior no universitaria
peauni	: Porcentaje de la población económicamente activa con educación superior universitaria
pbir	: Producto Bruto Interno real per cápita
alfab	: Tasa de alfabetismo
deser	: Deserción escolar quinto de secundaria
lec	: Logro satisfactorio en lectura
mate	: Logro satisfactorio en matemática
fe	: Efectos fijos
re	: Efectos aleatorios
xtabond	: Método de Arellano y Bond
SIRTOD	: Sistema Regional de Toma de Decisiones del INEI



## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue analizar el efecto de la educación sobre la pobreza monetaria en las regiones del Perú. Como fuente de información se utilizó la base de datos de Sistema de Información Regional para Toma de Decisiones del Instituto Nacional de Estadística e Informática para el periodo 2008 al 2017. El estudio se sustenta en el marco teoría microeconómica del consumidor. Por tanto, el estudio está considerado como hipotético-deductivo. La educación se aproximó a través del porcentaje de la población económicamente activa por niveles educativos; primaria, secundaria, educación no universitaria y educación universitaria, y la pobreza por el porcentaje de la población que tienen gasto menor a la línea pobreza monetaria. La hipótesis principal del estudio es que el mayor nivel de educación tiene efecto positivo en la reducción de la pobreza monetaria, a través del mecanismo de productividad y mejora de ingresos. La metodología de estimación fue el modelo de panel data; efectos fijos y aleatorios, y el modelo de Arellano y Bond. Los resultados de investigación muestran que a partir de educación secundaria se reduce la pobreza monetaria en las regiones del Perú; es decir, si la población educada por los niveles educativos aumenta en 10%, ello llevaría a una reducción de la pobreza de las regiones en 1.07%, 1.68% y 0.83%, para nivel secundario, superior no universitaria y universitaria respectivamente.

**Palabras Clave:** Arellano y Bond, educación, panel data, pobreza monetaria.



## ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the effect of education on monetary poverty in the regions of Peru. As a source of information is the database of the Regional Information System for Decision Making of the National Institute of Statistics and Informatics for the period 2008 to 2017. The study is based on the framework of human capital theory and microeconomic theory of consumer. Therefore, the study is considered hypothetical-deductive. Education is approximated through the percentage of the economically active population by educational levels; primary, secondary, non-university education and university education, and poverty by the percentage of the population that have expenditures less than the monetary poverty line. The main hypothesis of the study is that the higher level of education has a positive effect on the reduction of monetary poverty, through the mechanism of productivity and the improvement of income. The analysis methodology was the panel data model; fixed and random effects, and the Arellano and Bond model. Detailed research results from secondary education reduce monetary poverty in the regions of Peru; that is, if the population educated by the educational levels increases by 10%, this would lead to a reduction of the poverty of the regions by 1.07%, 1.68% and 0.83%, for secondary, higher non-university and university levels respectively.

**Keywords:** Arellano and Bond, education, panel data, monetary poverty.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Durante el periodo 2008-2017, la inversión en educación se ha incrementado sustancialmente; el promedio mundial de gasto en educación como porcentaje PBI alcanzó a 4.78% para el 2014 (Banco Mundial, 2014). En tanto, el gasto de educación peruana estuvo por debajo de esta cifra y por debajo de los países América Latina; las regiones con mayor inversión en Latinoamérica fue Bolivia con 7.28% del PBI, seguida de Brasil 5.99%, Argentina 5.33%, Ecuador 5.24%, Chile 4.92% y demás, y en últimos lugares, Colombia (4.49%) y Perú (3.97%), respectivamente (Banco Mundial, 2014).

A pesar del esfuerzo de incrementar el gasto en educación peruana durante la última década; de 2.7% a 3.97% como porcentaje del PBI (MINEDU, 2017), este sigue siendo la región que menos invierte en educación. Sumando a ello, la heterogeneidad de inversión entre las regiones del Perú; siendo las regiones con mayor inversión Apurímac (14.6%), Huancavelica (12.4%), Amazonas (11.3%), Ayacucho (10.2%) y Huánuco (10.1%) y, las regiones con menor inversión Lima (1.8%), Ica (2.3%), Arequipa (2.4%), Moquegua (2.5%) y Tacna (3.7%) (MINEDU, 2017).

La tendencia de la mayor inversión en educación ha venido acompañado de mejoras en los niveles educativos (MINEDU, 2017); por un lado, la tasa de analfabetismo (población de 15 años a más) se redujo de 8.2% a 5.8%, y por otro lado, la calidad de educación representada por el nivel satisfactorio de comprensión lectora y matemática, ha mejorado como promedio nacional. Cabe destacar que la tendencia vino acompañado con la reducción de la pobreza monetaria de 37.3% a 21,9% en la última década (INEI, 2017)



De hecho, la literatura económica demuestra que la mayor inversión en educación lleva incrementar el logro educativo o stock de capital humano. Y el mayor stock de cápita humano lleva al crecimiento del producto per cápita, la cual se traduce en mayor consumo de los hogares y finalmente tiene efecto positivo en la reducción de la pobreza monetaria (Sala-i-Martin, 1995 citado en Pereyra, 2002).

Debido al crecimiento de la inversión en educación y la mejora de los resultados educativos nos lleva a plantear la siguiente interrogante general ¿Cuál ha sido relación entre la educación y pobreza monetaria a nivel de las regiones del Perú, en el periodo 2008-2017? Y como preguntas específicas ¿Cómo ha sido la evolución de la educación y pobreza monetaria a nivel de regiones del Perú? ¿Existe correlación entre la educación y la pobreza a nivel de las regiones del Perú? Y ¿En qué magnitud explica la educación sobre la pobreza monetaria a nivel de regiones del Perú?

Para el desarrollo de la investigación se basó en el marco de la teoría de capital humano de Lucas (1988) y teoría microeconómica del consumidor de Mendoza (2006). Por tanto, el estudio está considerado como hipotético-deductivo (Mendoza, 2014). Este método, parte de la teoría económica para explicar la relación entre la educación y pobreza, de los cuales se derivan la hipótesis y se realiza el falsacionismo.

La metodología de estimación fue el modelo panel data; efectos fijos y aleatorios, y el modelo de panel dinámico; Arellano y Bond (1991). El modelo econométrico se sustenta en los estudios de Mendoza (2003). La medición de efecto de educación sobre la pobreza, es controlado por otras variables determinantes de pobreza, la cual se implementa en los supuestos clásicos de regresión lineal.

El presente trabajo está estructurado en siete capítulos. En el primer capítulo se presenta introducción del tema, la muestra el problema y la importancia del estudio. El segundo capítulo hace referencia al marco teórico, la evidencia empírica y los hechos



estilizados del estudio. En el tercer capítulo se muestra la metodología de estudio. En el cuarto los resultados de investigación. En quinto y sexto se muestran las conclusiones del estudio y la bibliografía del estudio.

## **1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

La importancia del estudio de la relación de la educación sobre pobreza, es que la educación es uno de los determinantes de la pobreza, y es la más efectiva para reducir la misma. En gran parte de los países desarrollados se dieron mayor prioridad al sector educación, con ello se mejoró la productividad, el ingreso de los individuos y el progreso de una nación.

El estudio sobre la relación se encuentra dentro de las Políticas del Estado de “Equidad y Justicia Social”, dentro de ellos la reducción de la pobreza, y uno de los mecanismos para la reducción de la misma es mayor asignación de recursos en el sector educación y salud (Políticas de Estado, 2002). Por tanto, su importancia de educación como pilar estratégico contra la sobre la pobreza.

Los resultados de la investigación permitirán conocer la magnitud del efecto de la educación sobre la pobreza, ello en contraste con la evidencia internacional, lo que servirá para mejorar los efectos de la educación sobre la pobreza, además en la mejorará de los lineamientos de políticas publica en lucha contra la pobreza.

## **1.2. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo general**

Analizar la relación entre la educación y pobreza monetaria en las regiones del Perú, periodo 2008-2017.

### **1.2.2. Objetivos específicos:**

- Describir la evolución de los indicadores de educación y pobreza monetaria de



regiones del Perú.

- Determinar la correlación entre la educación y pobreza monetaria a nivel de regiones del Perú.
- Estimar el modelo econométrico para medir la magnitud del efecto de la educación sobre la pobreza monetaria a nivel de regiones del Perú.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

Se esta sección se desarrolla la teoría sobre la relación entre la educación y la pobreza, para ello se parte desde el contexto macroeconómico como la teoría de crecimiento con capital humano de Lucas (1988) y, teoría microeconómica neoclásica del consumidor de Mendoza (2006), en los dos casos se termina con mecanismos de transmisión de la educación sobre la pobreza.

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. Teoría sobre el crecimiento con capital humano de Lucas

El presente marco analiza la relación causal entre la inversión en educación y el problema de la pobreza, a partir del modelo de crecimiento económico con capital humano. La literatura económica respecto al tema ha sido estudiada desde muchos años. Desde el punto de vista teórico, los trabajos fundamentales en este tema son el de Uzawa (1965) y el de Lucas (1988). En términos empíricos algunos trabajos ya antiguos en el tema son los de Romer (1989) y Barro (1991).

La tesis fundamental de que el capital humano explica una parte del crecimiento económico, se puede aproximar mediante el modelo básico. El modelo parte de una función producción de bienes y servicios no educativos para una empresa típica. Esta función se basa en la propuesta por Lucas (1988) (citado en Rodríguez, 2017).

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

Dónde:

$Y$  : 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

$\alpha$  : 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.

Poniendo supuestos que hay empresas idénticas, el capital humano de la economía es proporcional al capital humano de cada empresa. Por tanto, se asume  $h = H$  sin pérdida de generalidad.

En términos per cápita ( $Y/L, K/L$ ), la función producción de bienes puede expresarse como:

$$y_t = k_t^\alpha (uh_t)^{1-\alpha} h_t^\gamma \quad (2)$$

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

$$\frac{dk_t}{dt} = sy_t - (\eta + \delta)k_t = sk_t^\alpha (uh_t)^{1-\alpha} h_t^\gamma - (\eta + \delta)k_t \quad (3)$$

Dónde:  $s$  es la tasa de ahorro de la economía, la cual se supone constante,  $\eta$  es la tasa de crecimiento de la población y  $\delta$  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  $(n + \delta)k$ , el capital per cápita aumenta ( $dk/dt > 0$ ).

Sustituyendo (2) en (3) y dividiendo toda la ecuación entre el capital per cápita, se obtiene.

$$\frac{dk_t}{dt} \frac{1}{k_t} = g_k = \frac{s(uh_t)^{1-\alpha} h_t^\gamma}{k_t^{1-\alpha}} - (\eta + \delta) \quad (4)$$

$$\frac{dg_k}{dt} < 0$$

Donde  $g_k$  es la tasa de crecimiento del capital per cápita,  $\frac{dg_k}{dt} < 0$  significa que la tasa de crecimiento de capital per cápita respecto al nivel de la misma variable es negativa; es decir, la ecuación diferencial (4) converge a un nivel de crecimiento estable del capital per cápita.

Asumiendo que  $u$  y  $s$  son constantes, y tomando en logaritmos y derivando respecto al tiempo se tendría la siguiente ecuación:

$$(1 - \alpha + \gamma)g_h = (1 - \alpha)g_k \quad (5)$$

Donde  $g_h$  es la tasa de crecimiento de capital humano.

Obteniendo logaritmos de la función producción (2) y derivando esos logaritmos

$$g_y = \alpha g_k + (1 - \alpha + \gamma)g_h \quad (6)$$

La ecuación (6) 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.

### ¿Cómo explica la pobreza?

Si seguimos el estudio Barro (1991), la inversión en educación tiene efecto

positivo en aumentar el stock de capital humano, y este a su vez en el producto per cápita. Si incorporamos a ello las familias que maximiza el bienestar a través del consumo, entonces el producto per cápita se traduce en el consumo per cápita ( $C_t = Y_t$ ). Así, la ecuación (6) se expresaría como:

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

Por tanto, a través de las ecuaciones de Romer (2012) el consumo depende del producto per cápita, y este es explicado por el stock de capital humano, y todo ello se traduce en mayor consumo, y ello en menor pobreza (véase Figura 1).



Figura 1. Mecanismo de transmisión de la educación sobre la pobreza monetaria, nivel macroeconómico

Fuente: Adaptada del estudio de Rodríguez (2017)

### 2.1.2. Teoría microeconómica de relación entre educación y pobreza, modelo de

#### Mendoza.

Siguiendo los estudios de Mendoza (2003), la relación microeconómica entre la pobreza y la educación se puede empezar de una función de utilidad. Partiendo de la función de utilidad, se tiene un individuo representativo que maximiza utilidad ( $U$ ). Este depende de una canasta de bienes y servicios de consumo ( $C$ ), y está sujeta a la restricción presupuestaria:



$$(1) U = U(C_1, C_2, C_3, \dots, C_n)$$

Sujeto a:

$$(2) PY = P_1C_1 + P_2C_2 + P_3C_3 + \dots + P_nC_n = \sum P_iC_i$$

Dónde:  $U_c > 0$  y  $U_{cc} < 0$

Y : Ingreso real disponible

$P_iC_i$  : Gasto en el bien i

$\sum P_iC_i$  : Gasto total en canasta de consumo.

Si el individuo tiene más de ingreso real disponible incide en mayor consumo de bienes y servicios, alcanzando así mayor nivel de utilidad. Asimismo, el nivel de pobreza se puede determinar a través del consumo o gasto del individuo:

“Dado los precios (P), se puede definir la situación de un individuo como pobre o no pobre en función a que su nivel de consumo esté por debajo o por encima de un nivel de consumo mínimo (CM); tal consumo mínimo es una especie de una “línea de consumo” Así, un individuo es considerado como pobre cuando tiene niveles de consumo menores que la mencionada línea de consumo, en caso contrario, es considerado como no pobre” (Mendoza, 2003, p 08).

Tabla 1

*Determinación de pobre y no pobre según la canasta de consumo*

Un individuo es <b>pobre</b> cuando	Un individuo <b>no es pobre</b> cuando
<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>C_1 &lt; C_{1M}, C_2 &lt; C_{2M}, C_1 &lt; C_{3M}, \dots, C_n &lt; C_{nM}</math></li><li>• <math>\sum C_i &lt; \sum C_{iM}</math></li><li>• <math>\sum C_i &lt; C_M</math></li><li>• <math>\sum C_i &lt; Y_M</math></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>C_1 &gt; C_{1M}, C_2 &gt; C_{2M}, C_1 &gt; C_{3M}, \dots, C_n &gt; C_{nM}</math></li><li>• <math>\sum C_i &gt; \sum C_{iM}</math></li><li>• <math>\sum C_i &gt; C_M</math></li><li>• <math>\sum C_i &gt; Y_M</math></li></ul>

Fuente: Adaptado de León (2003)

En este contexto, matemáticamente se puede expresar en la Tabla 1. Un individuo es pobre cuando el consumo del bien es menor al consumo mínimo, mientras tanto, es no pobre cuando el consumo del individuo es mayor al consumo mínimo (CM). Por otro lado, el “consumo mínimo” de un bien o servicio, está sujeta al ingreso mínimo o la “**línea de pobreza**”.

### ¿Cómo explica la educación a la pobreza?

Sobre la base de la teoría microeconómica de Mendoza (2003), se da a través de mecanismos de transmisión, la cual se implementa a través de las siguientes ecuaciones (ver Figura 2):

El consumo está directamente relacionado con los niveles de pobreza; mayor consumo, menor pobreza y viceversa. El consumo depende del nivel de ingresos de un individuo, y este depende de la productividad de su trabajo y otros factores diferentes a la productividad. Por tanto, la función de ingresos viene dado por:

$$(3) Y = f(PROD, X)$$



Dónde: *Prod* es la productividad de la mano de obra, cuanto mayor es la productividad mayor serán los niveles de ingreso, *X* representa al conjunto de variables de otros factores de productividad

La productividad de una persona depende de manera significativa de su nivel de educación alcanzado (*E*) y otros factores diferentes a la educación (*Z*):

$$(4) \text{ PROD} = f(\text{EDUC}, Z)$$

El nivel de la educación alcanzada por el individuo afecta positivamente su productividad y por ende su capacidad de generación de ingresos. En promedio, las personas con mayor nivel de educación tienden a obtener mayores niveles de ingreso.

Entre los otros factores, que además de la educación, condicionan a la productividad se tiene: la experiencia laboral, el capital social, el capital institucional, los aspectos geográficos y demográficos, la dotación de capital físico, la información, el contexto macroeconómico, etc.

Por otro lado, el nivel de educación alcanzada (*EDUC*) depende de dos factores: educación relacionada a los años de educación (*AEDUC*) y la calidad de educación recibida (*CE*):

$$(5) \text{ EDUC} = f(\text{AEDUC}, \text{CE})$$

Dada la calidad de la educación recibida, cuanto mayor sea la cantidad de años estudiados, mayor será el nivel de la educación alcanzada. De la misma manera, dada la cantidad de años de estudio, cuanto mayor sea la calidad de la educación recibida, mayor será también el nivel de la educación que se alcanza. Entonces el nivel de la educación depende tanto de la cantidad como de la calidad de la educación.

Efectuando los reemplazos correspondientes se tiene la ecuación del ingreso disponible del individuo en función de la educación:

$$(6) Y = f(EDUC, X, Z) = F(AEDUC, CE, X, Z)$$

Tomando en cuenta la definición de pobreza según la línea del ingreso o de consumo y las ecuaciones especificadas, en especial la ecuación (6), podemos formular un modelo de la ecuación en la forma reducida del índice de pobreza (POBREZA) en función de la educación (EDUC) y otras variables diferentes a la educación (X,Z):

$$(7) POBRE = f(AEDUC, CE, X, Z)$$

$$\text{Dónde: } POBRE_{AEDUC < 0} \quad POBRE_{CE < 0}$$

La primera derivada de la pobreza respecto a la variable educativa ( $POBRE_{AEDUC < 0}$  y  $POBRE_{CE < 0}$ ), indica que existe una relación inversa entre la cantidad y la calidad de la educación alcanzada por el individuo con su situación de utilidad o pobreza: un mayor nivel de educación tenderá a reducir la probabilidad del individuo a ser pobre; en tal sentido, la ecuación (7) es una relación probabilística; un mayor nivel de educación no necesariamente garantiza que el individuo no sea pobre, sino que disminuye la probabilidad de serlo.

Resumiendo, las expresiones anteriores se pueden mostrar a través de la Figura 2:

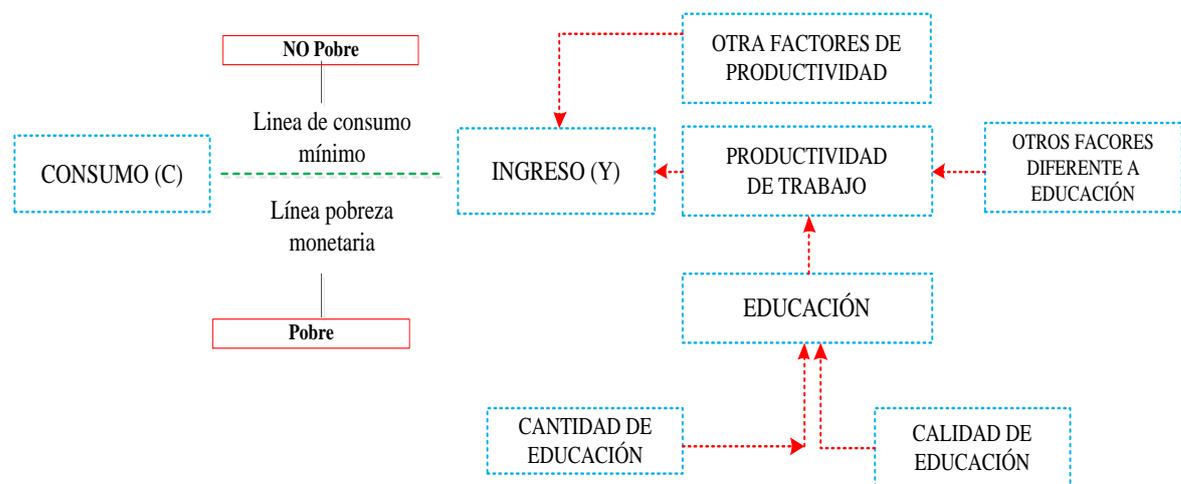


Figura 2. Mecanismo de transmisión de la educación sobre la pobreza monetaria, nivel microeconómico



Fuente: Adaptada al estudio de León (2003)

## **2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

En esta sección se muestra la evidencia empírica respecto a la relación entre la educación y la pobreza. Para ello, se base en la antecedentes internacionales y locales.

### **2.2.2. Antecedentes internacionales**

Awan, Malik, Sarwar & Waqas (2011) estudian el impacto de la educación en la reducción de la pobreza, considerando que la educación es la principal arma de la prevalencia de la pobreza en Pakistan. Así el estudio evalúa efecto de los diferentes niveles de educación, experiencia y género de las personas empleadas (empleadores, trabajadores por cuenta propia, asalariados y trabajadores familiares no remunerados) como determinantes de la pobreza. Los datos para esta investigación provienen de la Encuesta Económica Integrada de Hogares (HIES) para los años 1998-99 y 2001-02. El modelo de regresión es logístico, considerando que la probabilidad de que un individuo sea pobre como variable dependiente y un conjunto de niveles educativos. Los resultados muestran que la experiencia y los logros educativos están relacionados negativamente con la incidencia de la pobreza. Puntualmente la probabilidad de ser pobre disminuye, a medida que aumenta los niveles educativos sobre todo cuando los individuos alcanzan la licenciatura, en 96.6%.

Balamurali, Janflone & Zhu (2018) analizan el efecto de la educación en la pobreza en Estados Unidos, utilizando la base de datos de la Oficina de Censo del País. Los autores utilizan regresión lineal comparando para diferentes grupos de población. Los resultados de estudio del modelo de regresión indican una correlación positiva entre la educación y el índice de ingreso a pobreza con un coeficiente de 15.5 que indica que cada umbral adicional de logros en educación resulta en un aumento del 15.5% en el índice de



ingreso a pobreza. Al comparar este coeficiente con diferentes grupos de población, como las minorías y los que viven en la pobreza, el coeficiente de educación varía, muchas veces de manera drástica.

Rahman (2006) explica los vínculos entre "Educación" y "Pobreza" y la posibilidad de reducir la pobreza a través de mejores oportunidades de empleo para los hogares de Bangladesh. El estudio procede con el entendimiento de que la pobreza actúa como causa y efecto de la falta de educación. Para medir el efecto, los autores utilizan los datos son obtenidos de la II Fase del Programa de Investigación sobre la Pobreza Crónica (PRCPB). Los resultados muestran que la educación tiene sobre la pobreza varía entre 33.30% y 49.90%, este depende del nivel educativo alcanzado.

Aguado, Girón & Salazar (2006) estudia la relación entre la pobreza y educación urbanas en un departamento de Colombia, y el proceso mediante el cual los beneficios de la educación contribuyen para la superación de la pobreza. Para tal efecto se emplean modelos estructurales. Los resultados sugieren que la educación y la pobreza se retroalimentan. Además, aunque la inversión en capital humano a través de la educación es un factor clave para mejorar el ingreso de las personas, por sí sola no es suficiente para erradicar la pobreza, pues es necesario que exista un ambiente macroeconómico favorable para que las personas pobres educadas puedan mejorar sus condiciones de vida vía ingresos.

Nina & Grillo (1989) estudia la transmisión intergeneracional de la educación y del ingreso tienen una larga tradición en la sociología y en la economía laboral para la investigación y la medición de la correlación entre el estatus socioeconómico del padre nivel educativo, tipo ocupación y nivel de ingresos y el estatus de sus hijos. La relación entre el estado social del padre y el del hijo indica la importancia de la herencia y de la

movilidad social. La naturaleza de la transmisión intergeneracional de la pobreza y de la desigualdad en el capital humano se debe tomar en cuenta para evaluar y diseñar políticas de equidad, para proponer criterios de igualdad de oportunidades de bienestar y formular estrategias que lleven a romper el ciclo de la pobreza.

### 2.2.1. Antecedentes Nacionales

El *paper* base de esta investigación se ha considerado los estudios de Mendoza (2003) analiza la relación entre la educación y el problema de la pobreza departamental, en el periodo formulando un modelo teórico en la cual se explicita la variable de educación, y cuantificado la misma con un grado de relación causal. El modelo que estima para medir el impacto fue la siguiente:

$$IP = \alpha_0 + \alpha_1 SE + \alpha_2 EP - \alpha_3 ESE - \alpha_4 ESU + \alpha_5 TR - \alpha_6 ALE - \alpha_7 AMA$$

Dónde: IP es el índice de pobreza departamental, SE es porcentaje de la PEA sin educación, CE es porcentaje de la PEA con educación primaria, ESE con educación secundaria, ESU con educación superior, TR retiros en la educación secundaria, ALE aciertos en la prueba de comunicación integral en el quinto año de secundaria y AMA aciertos en la prueba de lógico – matemático en sexto grado de primaria.

$$IP = 38.71 + 0.20(SE) - 0.72(ESU) + 1.39(TR)$$

(5.32)    (1.25)    (-3.79)    (2.54)

$$R^2 \text{ corregido} = 87.91 \quad F\text{-statistic} = 56.79 \quad DW = 1.61$$

Los resultados muestran que la PEA con educación superior y la tasa de retiros en la educación secundaria son las dos principales variables educativas que determinan el nivel de la pobreza departamental en el Perú, ya que ambos son estadísticamente significativos: los departamentos son pobres en la medida en que muestran menores dotaciones de PEA con educación superior y mayores tasas de retiro escolar. Un aumento en 1% en la PEA con educación superior reduce en 0.72% el porcentaje de población

departamental en estado de pobreza, de la misma manera, un incremento en 1% en la tasa de retiros en la educación secundaria aumenta la tasa de pobreza departamental en 1.39%.

Aguado et. al (2006) en “una aproximación empírica a la relación entre educación y pobreza”, estudia la relación mediante modelos Logit de elección múltiple ordenado y modelos de ecuaciones estructurales. Los resultados muestran una relación negativa entre la educación y la pobreza. Asimismo, indica que la inversión en capital humano mediante la educación es un factor clave para mejorar el ingreso de las personas, ésta por sí sola no es suficiente para alterar el cambio de condición de pobre a no pobre, pues se requiere un ambiente macroeconómico favorable en el cual individuos pobres educados en el mercado de trabajo incrementen su flujo de ingresos.

$$\begin{array}{l} \text{ESTUD} = 28.25 + 0.65*\text{POBRE} - 0.51*\text{EDAD}, \text{EITOI} \text{VAR.} = 0.75, R^2 = 0.25 \\ (30.44) \quad (0.62) \quad (0.80) \quad (1.21) \\ 0.93 \quad 1.05 \quad -0.64 \quad 0.62 \\ \\ \text{POBRE} = 3.85 - 0.41*\text{ESTUD} - 0.11*\text{TAMHOGA}, \text{EITOI} \text{VAR.} = 1.41, R^2 = -0.41 \\ (7.72) \quad (0.86) \quad (0.056) \quad (1.24) \\ 0.50 \quad -0.47 \quad -1.92 \quad 1.13 \end{array}$$

Puntualmente se muestra que si la educación aumenta en un nivel educativo aumenta (de secundaria a tecnológica y otros), la pobreza disminuiría en 0.41%.

Olivia (2017) analiza la relación entre el nivel educativo y la pobreza en el Perú, en el periodo 2002 y 2012. Para ello se aproxima a la variable de educación (exógena), con los años promedio de escolaridad, edades 25 a 65 años de edad. Y la variable endógena con el porcentaje de la población en la pobreza, es decir la línea de pobreza. La metodología empleada fue el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Los resultados de la investigación muestran a nivel nacional existe una relación negativa; es decir el nivel educativo ha reducido los niveles de pobreza en las regiones del Perú. Puntualmente se muestra, si el nivel de escolaridad de edades 25 a 65 años aumenta en 1%, se esperaría que la pobreza en las regiones disminuya en 13.11%.



Gonzales (2017) analiza si el incremento en el nivel educativo en la población aporta a la reducción de la pobreza en la Región de Cajamarca, tomando como referencia la información recopilada a través de fuentes secundarias específicamente los datos proporcionados por el INEI a través de la ENAHO (Encuesta Nacional de Hogares) para los años del 2010 al primer trimestre de 2017. Los resultados econométricos muestran que existe una estrecha relación entre las variables educativas y el índice de pobreza Regional en Cajamarca; la existencia de regiones relativamente más (menos) pobres se explican por su menor (mayor) dotación de la PEA con educación superior y su mayor (menor) tasa de retiros en la educación secundaria. Puntualmente los resultados muestran, si el PEA en educación superior aumenta en 1%, la pobreza regional disminuiría en 0.72%.

### **1.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Hipótesis general**

Durante el periodo 2008 – 2017, la educación ha tenido una relación positiva en la reducción de la pobreza monetaria de las regiones del Perú.

#### **1.3.2. Hipótesis específicas:**

- La educación a través de sus indicadores ha mejorado a nivel de gasto y resultados educativos, esta mejorada está acompañado con la reducción de la pobreza monetaria a nivel de las regiones del Perú.
- Existe correlación positiva entre la educación y pobreza monetaria a nivel de regiones del Perú.
- La educación tiene efecto positivo en la reducción de la pobreza monetaria a medida que aumenta el nivel educativo.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a Mendoza (2014), el método de investigación corresponde al hipotético-deductivo, ya que parte de la teoría económica macroeconómica de Lucas (1988) y teoría microeconómica de Mendoza (2006) para explicar la relación entre la educación y la pobreza de los cuales se derivan las hipótesis de investigación. Este método, explica y predice y es el único considera como la metodología de investigación científica.

#### 3.2. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN

El alcance de investigación es descriptiva, correlacional y causal. La descriptiva se encarga de puntualizar las características del estudio como la evolución de la educación y la pobreza monetaria en las regiones del Perú. Este además “describe” el tema de investigación, sin cubrir “por qué” ocurre (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014). El alcance correlacional, mide el grado de asociatividad entre las variables. Finalmente, la investigación causal también es conocido como el hipotético-deductivo (Mendoza, 2014)

#### 3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es no experimental, ya que no existe la manipulación intencional de las variables. Asimismo, el diseño transeccional y longitudinal. Es transeccional porque analiza varias regiones y, longitudinal porque abarca varios años.



### 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio está conformada por las regiones del Perú (24 regiones), y la muestra del estudio se consideró la totalidad de las regiones, limitándose en el periodo 2008 - 2017 ( $N=24$  regiones,  $T= 10$  años,  $N*T=240$  observaciones). La muestra se ha tomado a criterio de investigación, ya que se quiere indagar los hechos en la última década a nivel de las regional.

### 3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La técnica para la recolección de datos que se utilizará, es la recopilación documental y bibliográfica, y el instrumento de recolección de datos son de fuentes secundarias, como las instituciones gubernamentales, como el:

- Sistema de Informacional Regional para la Toma de Decisiones (SIRTOD) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Estadísticas de Calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación (MINEDU).
- Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del Ministerio de Educación.

La Tabla 2 muestra el conjunto de definiciones de las variables empleadas en la estimación, organizadas en función de aquellas consideradas como endógenas o exógenas dentro del modelo general.

La variable endógena está representada por la pobreza monetaria, la cual está expresadas en porcentaje de población. La pobreza monetaria es la cuantificación de la pobreza considerando la valorización del gasto en consumo, es decir, sin considerar otras dimensiones no monetarias, como la desnutrición, necesidades básicas insatisfechas, exclusión social, para su medición se basa en la línea de pobreza monetaria (véase hechos estilizados). La educación está definida como a logros en

cantidad y calidad de educación, definida según la Estadística de Calidad Educativa (ESCALE). El primero se refiere al porcentaje de la población con educación, para el estudio se ha tomado en cuenta la población económicamente activa con población por niveles educativos; en tanto, el segundo, a los logros en comunicación y matemática, estos resultados se pueden obtener de Evaluación Censal de Estudiantes del Ministerio de Educación. Por otro lado, la inversión en educación se refiere a la cantidad de recursos destinados al sector educativo como porcentaje del Producto Interno Bruto, los cuales incluyen los gastos de capital y corriente. Las teorías sobre el crecimiento económico muestran que la inversión en educación, sobre todo inversiones en capital llevan al crecimiento del producto.

Tabla 2

*Descripción de las variables empleadas en la estimación*

Variable	Descripción	Tipo de variable
<b>POBREZA MONETARIA</b>		
<i>Pobreza</i>	Incidencia de pobreza por grupos de departamentos	Endógena
<i>Pobrex</i>	Incidencia de pobreza extrema por grupos de departamentos	
<b>POBREZA NO MONETARIA</b>		
<i>nbi1</i>	Población con al menos una necesidad básica insatisfecha	Endógena
<i>nbi2</i>	Población con dos o más necesidades básicas insatisfechas	
<b>POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA) EDUCADA</b>		
<i>peaprim</i>	Porcentaje de la población económicamente activa con educación primaria o menos	Exógena
<i>peasec</i>	Porcentaje de la población económicamente activa con educación secundaria	
<i>peanouni</i>	Porcentaje de la población económicamente activa con educación superior no universitaria	
<i>peauni</i>	Porcentaje de la población económicamente activa con educación superior universitaria	
<b>OTRAS VARIABLES DE CONTROL (X)</b>		
<i>pbir</i>	Producto Bruto Interno real per cápita	Exógena
<i>alfab</i>	Tasa de alfabetismo	Exógena
<i>deser</i>	Deserción escolar quinto de secundaria	
<i>lec</i>	Logro satisfactorio en lectura	
<i>mate</i>	Logro satisfactorio en matemática	

Fuente: Elaboración propia en base a estudios



La variable de educación es la principal variable exógena, para este caso se aproximó por niveles de educación de la población económicamente activa (PEA) de las regiones (de 14 hasta 65 años – Edad trabajar). La PEA con educación primaria o menos cuantifica el porcentaje la población con este nivel de educación. De la misma forma los siguientes niveles de PEA educada muestran los criterios antes señaladas.

Para medir adecuadamente el efecto de los niveles de educación se ha controlado por la estructura económica de las regiones (variable proxy PBI) y otras variables de educación.

### 3.6. MODELO ECONÓMICO Y ECONOMETRICO

El modelo econométrico para contrastar la hipótesis entre la educación y la pobreza se sustenta en la teoría microeconómica de Mendoza (2003), siendo la ecuación teórica:

$$POBRE = f(PEAPRIM, PEASEC, PEANOUNI, PEAUNI, CONTROL)$$

Dónde:

POBRE : Índice de pobreza regional, asimismo se incorporan a ello bajo análisis la pobreza extrema (POBREXT) y la pobreza no monetaria (NBI1, NBI2).

PEAPRIM : Porcentaje de PEA con educación primaria

PEASEC : Porcentaje de PEA con educación secundaria

PEANOUNI : Porcentaje de PEA con educación superior

PEAUNI : Retiros en la educación secundaria

CONTROL : Otras variables de control (véase Tabla 2)

La ecuación econométrica a regresiones es la siguiente:

$$POBRE_{it} = \beta_0 + \beta_1 PEAPRIM_{it} + \beta_2 PEASEC_{it} + \beta_3 PEANOUNI_{it} \\ + \beta_4 PEAUNI_{it} + \beta_5 CONTROL_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Donde  $\beta_0$  es la constante del modelo,  $\beta_1$  representa el impacto de PEA sin educación sobre la pobreza, de  $\beta_2$  a  $\beta_5$  representa los diferentes impactos de pasar una categoría de educación sobre la pobreza monetaria  $\alpha_i$  es el error que no cambia en el tiempo y  $\varepsilon_{it}$  es el error idiosincrático o error del modelo clásico, las cuales se distribuyen con media cero y varianza constante.

Los datos son de sección cruzada en tiempo, por tanto el métodos más adecuado para la estimación son panel data. Para ello la ecuación anterior, con fines de estimación se expresa mediante el modelo matricial, como:

$$Y = \beta'X + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Donde Y se refiere a la pobreza monetaria y X recoge toda la información al modelo anterior.

Siguiendo Wooldridge (2002) la implementación de la estimación sigue las pruebas estrictas como el test de Breuch – Pagan, el cual es usada para decidir si el modelo es de homogeneidad total o de heterogeneidad inobservable se realizaron las pruebas de Breuch-Pagan.

$$H_0: \sigma_{\alpha_i} = 0$$

$$H_1: \sigma_{\alpha_i} \neq 0$$

La hipótesis nula es que exista homogeneidad total ( $H_0: \sigma_{\alpha_i} = 0$  modelo pool) en contra de la alterna de heterogeneidad inobservable ( $H_0: \sigma_{\alpha_i} \neq 0$  modelo efectos fijos o aleatorios). El estadístico de prueba es la siguiente:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[ \frac{e' D D' e}{e' e} - 1 \right]^2$$

Donde:  $D$  es la matriz de las dummy de individuos y  $e$  es el vector de residuos del pool-mco. LM se distribuye como un Chi-Cuadrado con 1 grado de libertad.  $H > X_{1-\alpha}^2$  se rechaza la hipótesis nula con  $\alpha\%$  de significancia, el modelo es de heterogeneidad inobservable.

Posteriormente se implementa la Prueba de Hausman para decidir si el modelo es de efectos fijos o efectos aleatorios teniendo la siguiente hipótesis:

$$H_0: cov(\alpha_{it}, x_{it}) = 0$$

$$H_1: cov(\alpha_{it}, x_{it}) \neq 0$$

La hipótesis nula es que exista exogenidad ( $H_0: cov(\alpha_{it}, x_{it}) = 0$ ), en contra de la alternativa  $H_1: cov(\alpha_{it}, x_{it}) \neq 0$ . Bajo la nula, los modelo es de efectos fijos y aleatorios son consistentes, pero Efectos aleatorios es más eficientes. Si  $cov(\alpha_{it}, x_{it}) \neq 0$ , esto implicaría que  $E[\alpha_{it}|x_{it}] \neq 0$  con los cual el modelo de efectos fijos quedaría invalidado. El estadístico de prueba es la siguiente:

$$H = (\hat{B}_{BN} - \hat{B}_{WG})' [\hat{V}(\hat{B}_{BN}) - \hat{V}(\hat{B}_{WG})]^{-1} (\hat{B}_{BN} - \hat{B}_{WG})$$

Donde,  $\hat{B}_{BN}$  es estimador Balestra-Nervole o efectos aleatorios,  $\hat{B}_{WG}$  es el estimador within group o estimador de efectos fijos. Bajo la hipótesis nula, H se distribuye como Chi cuadrado con grados de libertad iguales al número de parámetros. Si  $H > X_{1-\alpha}^2$  se rechaza la hipótesis nula con  $\alpha\%$  de significancia, usar un estimador de efectos fijos. En caso contrario, usar el estimador de efectos aleatorios.





- $cov(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js} | X_{it}, X_{is}, \alpha_i) = 0 \quad \forall i = j, t \neq s$
- $\forall i \neq j, t = s$
- $\forall i \neq j, t \neq s$

- $E(\alpha_i) = 0$  Donde  $\alpha_i \sim i. i. d N(0, \sigma_\alpha^2)$
- $E[\alpha_i | X_{it}] \neq 0$

El estimador es ms consistente cuando presenta endogeneidad y puede ser escrito como:

$$\widehat{\beta}_{WG} = \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)' (X_{it} - \bar{X}_i) \right)^{-1} * \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)' (Y_{it} - \bar{Y}_i)$$

### 3.6.3. Estimador de Arellano y Bond

Además, de estimar el modelo con panel data se incorpora el método de Arellano y Bond (1991) que estima el modelo dinámico. Este último se incorpora con fines comparativos.

Para la inferencia estadística y el cumplimiento de los objetivos, se analiza el t-student, el R2 cuadrado, F-estadístico y demás. Ello previo cumplimiento de los supuestos del modelo panel data y, en caso de Arellano y Bond (1991) se verifica la validación de instrumentos de Sargan que, en última instancia son aproximados por el rezagos del modelo, y otro que son expuestos en la parte de resultados de investigación



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE EDUCACIÓN Y POBREZA EN EL PERÚ

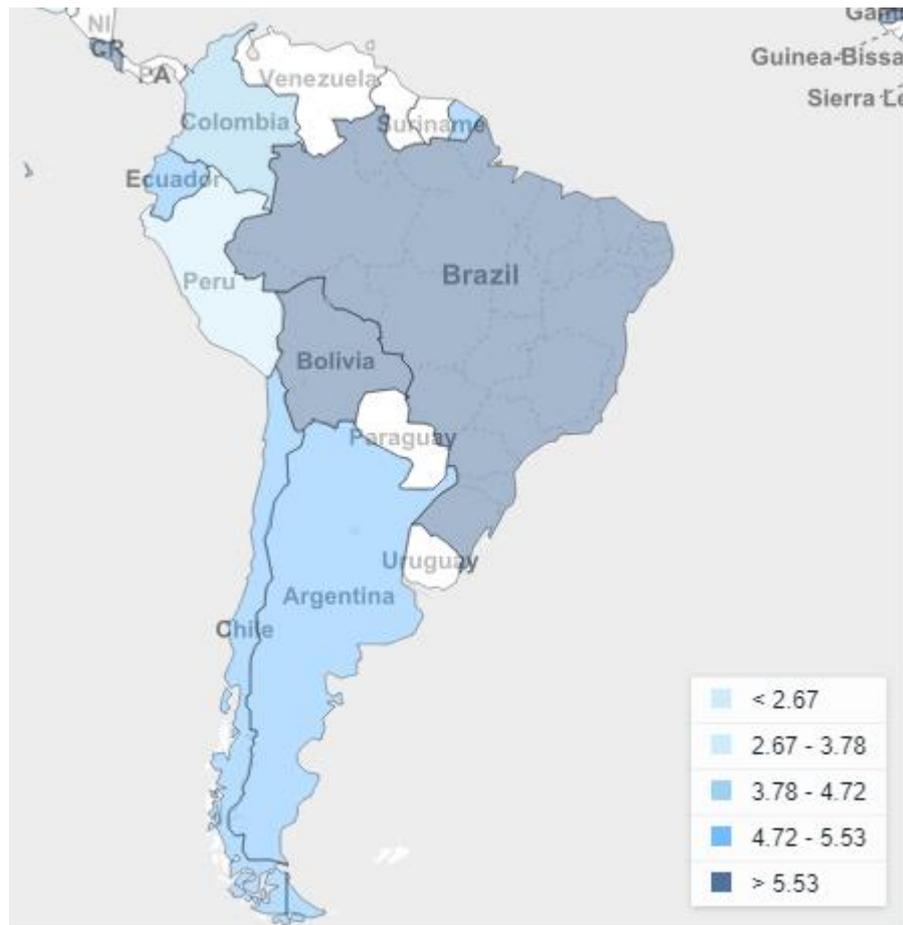
En esta sección se muestra los resultados descriptivos de la educación y pobreza, para lo cual parte de los indicadores de nivel mundial, para América Latina, y finalmente para el caso peruano.

##### 4.1.1. Educación: Gasto e indicadores

###### 4.1.1.1. Gasto en educación

La inversión en educación es uno de los instrumentos de política de mayoría de países en el mundo. Según la teoría de capital humano, la inversión en educación tiene efecto en la acumulación o stock de la misma, posteriormente en el incremento de la productividad y el mayor consumo, que finalmente repercute en la pobreza monetaria.

Los diez países que más invierten en educación como porcentaje del PBI a nivel mundial son Lesotho (12.98%), Cuba (12.84%), Islas Marshall (12.24%), Kiribati (11.99%), Islas Salomón (9.85%), Botswana (9.49%), Santo Tomás y Príncipe (9.48%), Timor Oriental (9.46%), Dinamarca (8.55%) y Namibia (8.35%). Con respecto América Latina, la región que más invierte en educación es Bolivia con 7.28%, seguido de Brasil con 5.94% (véase Figura 3). Perú es la región que menos invierte en educación con una cifra de 3.69%, aunque para el bicentenario tiene planeado invertir al 5% del PBI.



*Figura 3.* Gasto en educación como porcentaje del PBI en América Latina  
Fuente: Banco Mundial – 2014

El Perú, durante los últimos 10 años ha incrementado su gasto en educación de 2.7% del 2007 a 3.9% al 2016 como porcentaje del PBI (MINEDU, 2017), y a nivel de regiones, las regiones que más incrementaron sus gastos fueron: Apurímac (14.6%), Huancavelica (12.4%), Amazonas (11.3%), Ayacucho (10.2%) y Huánuco (10.1%), y las regiones con menor inversión fueron: Lima (1.8%), Ica (2.3%), Arequipa (2.4%), Moquegua (2.5%) y Tacna (3.7%).

Comparando a nivel de gasto por alumno de nivel primaria, secundario y técnico productivo, Moquegua fue la región con mayor gasto, con 5203, 5744 y 2650 soles respectivamente, por encima del promedio nacional de 3011, 4243 y 1572 soles respectivamente (véase Figura 4).

Las seis (06) regiones con mayor gasto por alumno de primaria fueron Ayacucho (4911), Huancavelica (4778), Madre de Dios (4290), Apurímac (4217), Cajamarca (3629) y Puno (3599), y las regiones con menor gasto Loreto (2475), Lambayeque (2296), Tacna (2149), Ucayali (2135), Callao (1815) y Lima (1735)

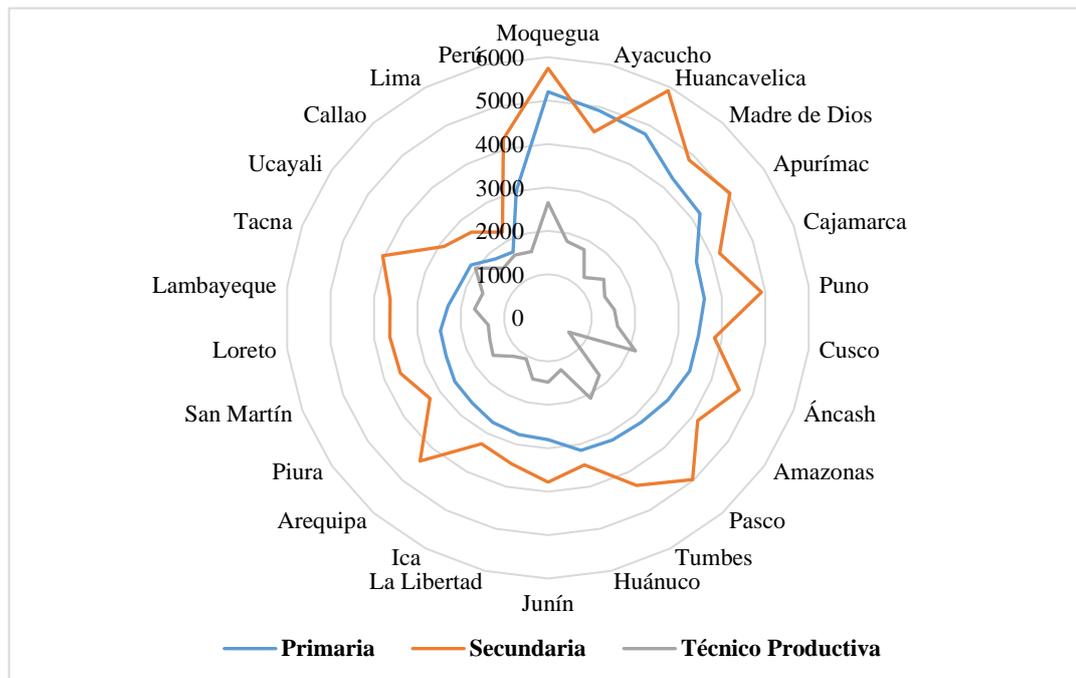
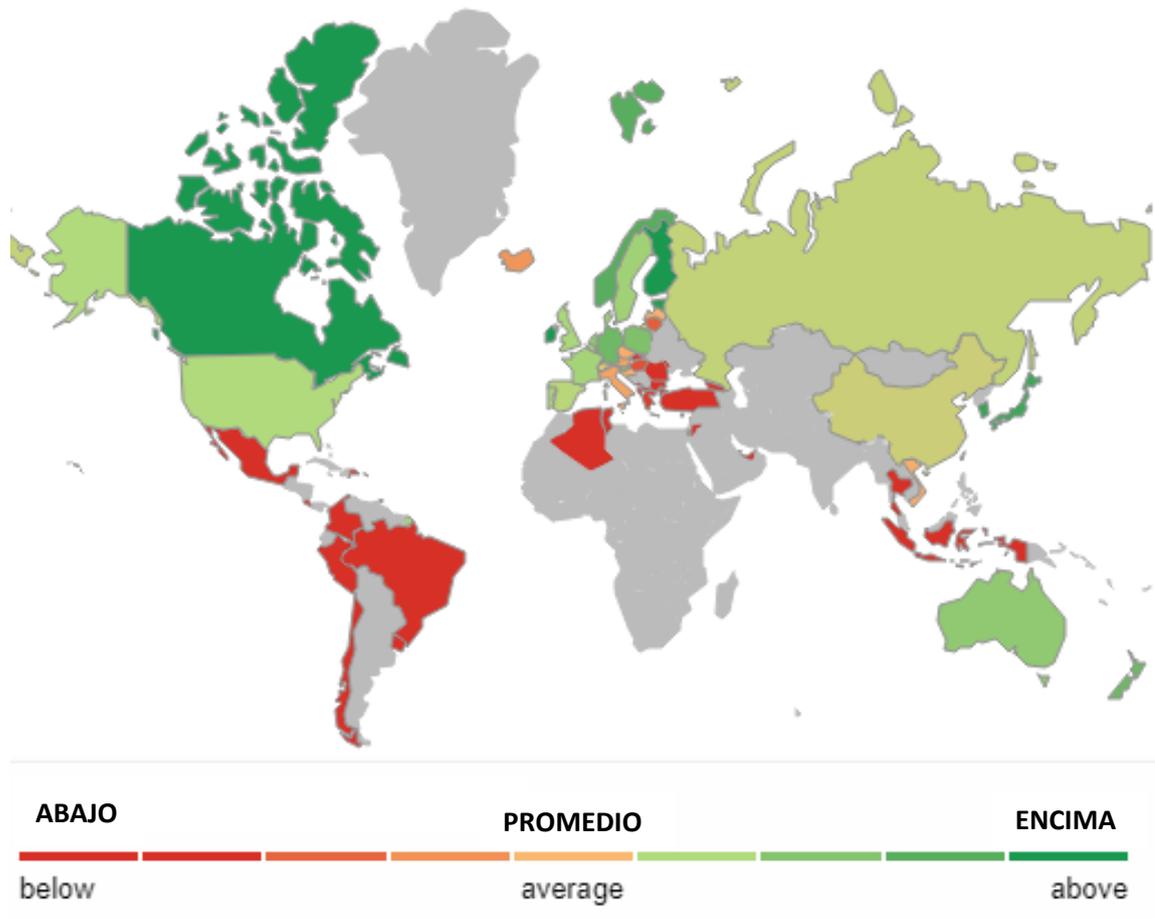


Figura 4. Gasto por alumno de primaria, secundaria y técnico productivo  
Fuente: Escala – 2017.

#### 4.4.1.2. Indicadores de educación

A nivel del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe (PISA por sus siglas en inglés). En la última encuesta evaluó alrededor de 540 mil estudiantes de 15 años de edad en 72 países acerca de sus conocimientos en ciencias, lectura, matemáticas y resolución de problemas de forma colaborativa. Los resultados mostraron a Singapur como el país que mejores resultados obtuvo a nivel del OCDE, siguiendo a ella Japón, Estonia, Finlandia y Canadá como los cinco mejores países (Figura 5).



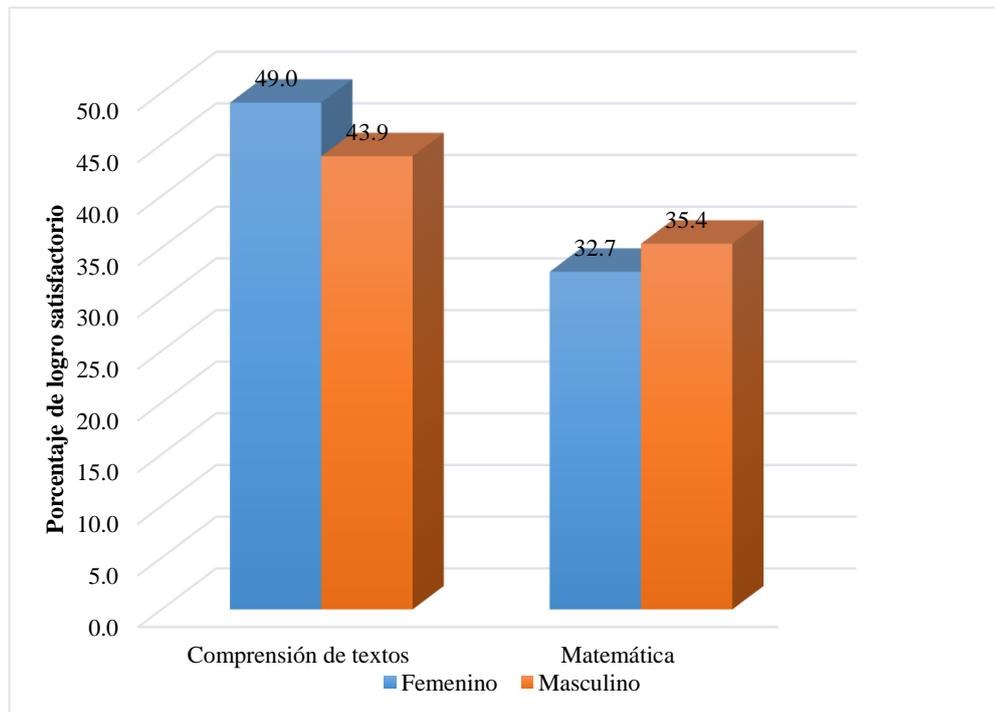
*Figura 5.* Resultados de la prueba PISA en comprensión de textos.  
Fuente: PISA -2015

En este contexto Perú obtuvo una calificación por debajo de promedio OCDE quedando en el puesto 64 de 72 países. Cabe destacar que, en la última prueba se sumaron 5 países, todos esto resultaron por debajo de Perú. En ciencias, subió de 373 en 2012 a 397 puntos en 2015, es decir, 24 puntos más. En comprensión lectora se subió 14 puntos, de los 384 obtenidos en el 2012 a 398, llegando a la ubicación 63 de la lista y destacando como el quinto país que más creció en el área. Finalmente, en matemática se subió de 368 a 387, es decir, 19 puntos, escalando al puesto 61 y superando así a Brasil. En este ítem, el Perú es el sexto país de la lista con la mejora más notable.

A nivel de las regiones del Perú, los indicadores de educación, se aproximado a través de la calidad y la cantidad educativa. Por lado de la calidad educativa, se recurrió a la prueba estandarizada de Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) que se realiza cada

año. Esta prueba recoge los resultados de comprensión lectora y matemática.

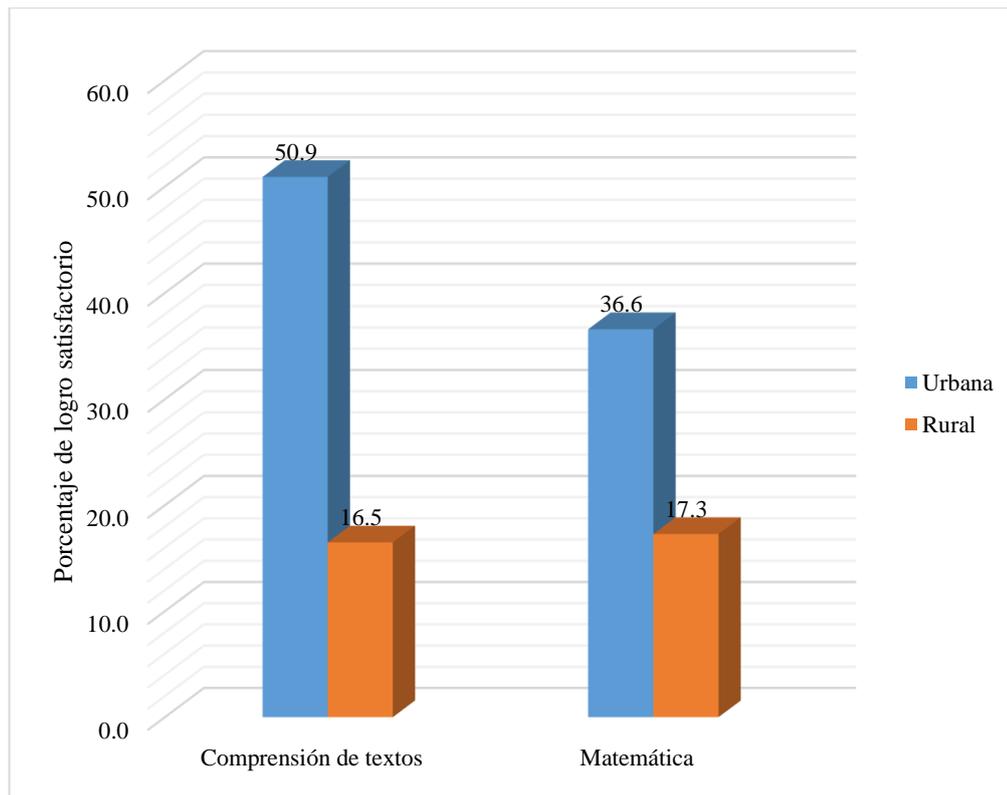
La Figura 6 muestra los resultados de prueba ECE por sexo, como se puede observar en promedio las mujeres tuvieron mayor comprensión en texto, alcanzando por encima de 45% de logro satisfactorio. En lo que se refiere a matemática, los hombres tuvieron mayor logro que las mujeres, aunque la diferencia es baja.



*Figura 6.* Resultados de la prueba ECE en comprensión de textos y matemática por sexo.

Fuente: ESCALE -2017

La Figura 7 muestra los resultados ECE por medio geográfico, como se puede observar la brecha en el logro satisfactorio tanto en matemática y comprensión de textos es significativa; en promedio el medio urbano tiene logro satisfactorio por encima de 47% y 33% tanto en comprensión de textos como en matemática, en tanto en el medio rural a pesar de su diferencia con el medio urbano los estudiantes tienen mayores logros en matemática que comprensión lectora, la cifra promedio de los resultados se encuentra por debajo del 15% en ambas materias.



*Figura 7.* Resultados de la prueba ECE en comprensión de textos y matemática por medio geográfico.

Fuente: ESCALE -2017

La Figura 8 muestra los resultados de la prueba ECE por regiones del Perú, en todos los casos se puede observar que los resultados en materia de comprensión lectora son mayores a las de matemática. La región con mayor logro educativa en ambas materias es Tacna con 76.8% y 64.3% respectivamente, seguida de Moquegua con 69.2% y 53.7% respectivamente. Las regiones que siguen son Callao, Arequipa, Lima Metropolitana, Ica, Ayacucho y Lima Provincias todos ellos por encima del 50%. Y las regiones con bajo logro educativo esperado son Amazonas, La Libertad, San Martín, Apurímac, Ancash, Cajamarca, Tumbes, Huánuco, Ucayali y Loreto todos ellos por debajo del 40%.

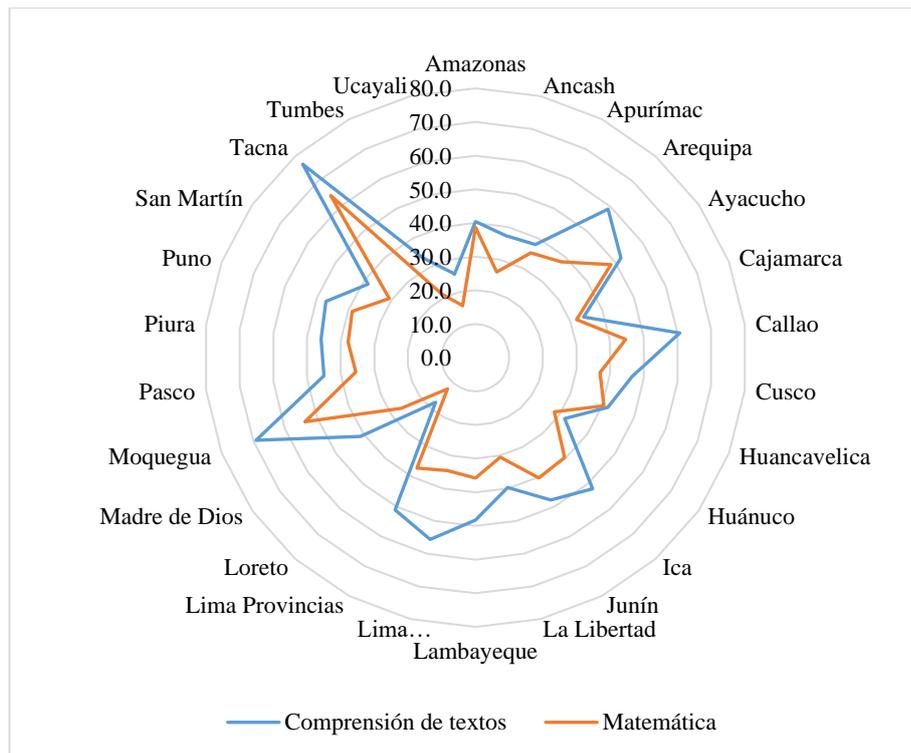


Figura 8. Resultados de la prueba ECE en comprensión de textos y matemática por regiones del Perú.

Fuente: ESCALE -2017

Desde el punto de vista de las regiones la cobertura educativa en el nivel primaria está por encima del 98.7% a excepción de la región Ucayali que alcanza a 97.3% (Figura 9). En el nivel secundario existen diferencias significativas entre las regiones. Las cinco regiones con mayores coberturas son Tacna, Cusco, Ayacucho, Huancavelica y Moquegua por encima 97.3%, y las regiones con menor nivel de cobertura como Ucayali, Amazonas, San Martín, Cajamarca y Loreto por debajo de 91%.

Como se podido demostrar anteriormente en promedio la cobertura de matrícula es relativamente alta. Sin embargo, también es importante conocer la conclusión oportuna de los niveles educativos.

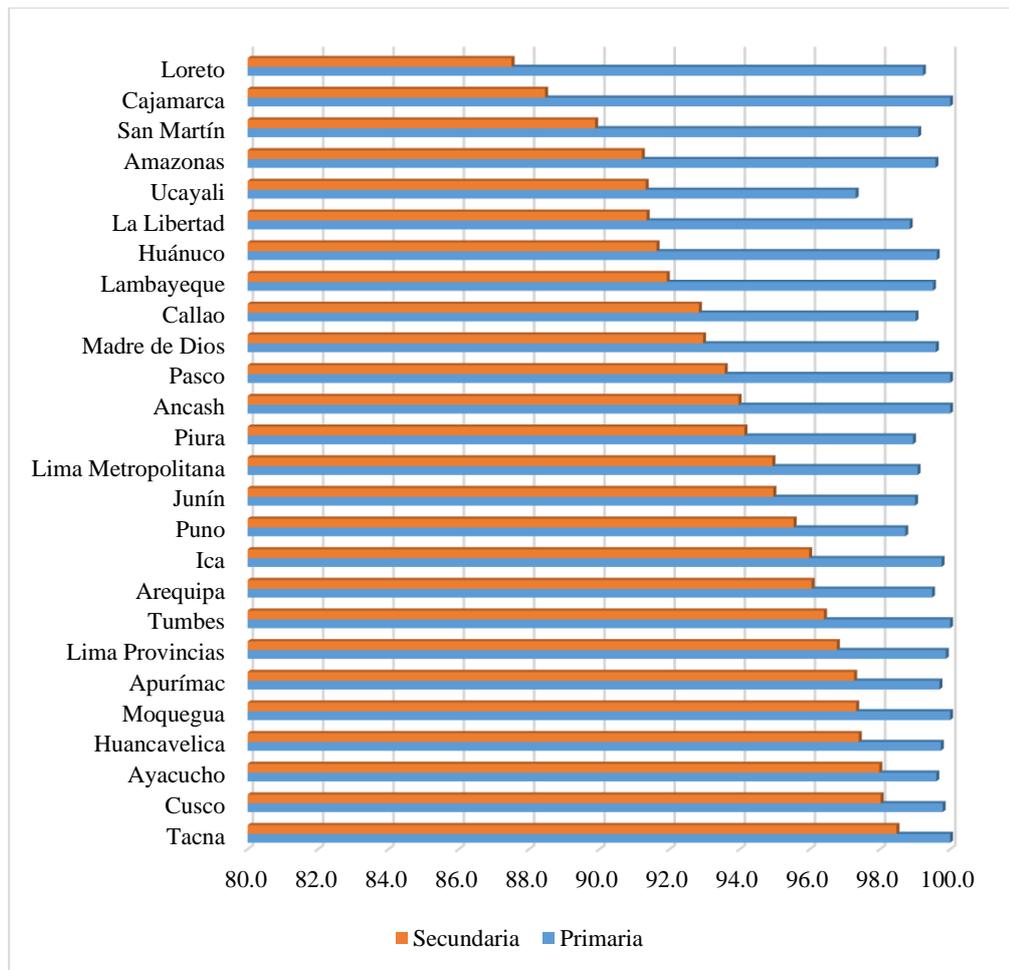


Figura 9. Cobertura de matrícula oportuna de primaria y secundaria por regiones del Perú.

Fuente: ESCALE -2017

La Figura 10 muestra la PEA según niveles educativos y por regiones del Perú, como se puede observar las regiones Cajamarca, Amazonas, Huánuco, Huancavelica, San Martín, Ayacucho y Apurímac tienen alto nivel de PEA con educación primaria, por encima del 40%. En tanto las regiones Callao, Ucayali, Madre de Dios, Ica, Tumbes, Lima, Loreto, Tacna y Lambayeque tienen más PEA con educación secundaria, por encima del 43%. Por lado de PEA con educación superior no universitaria, aunque la cifra es baja, las regiones Callao, Ica, Moquegua, Arequipa, Lima, Tumbes, Lambayeque, Piura, Madre de Dios y Tacna muestran son las que lideran por encima del 14%.

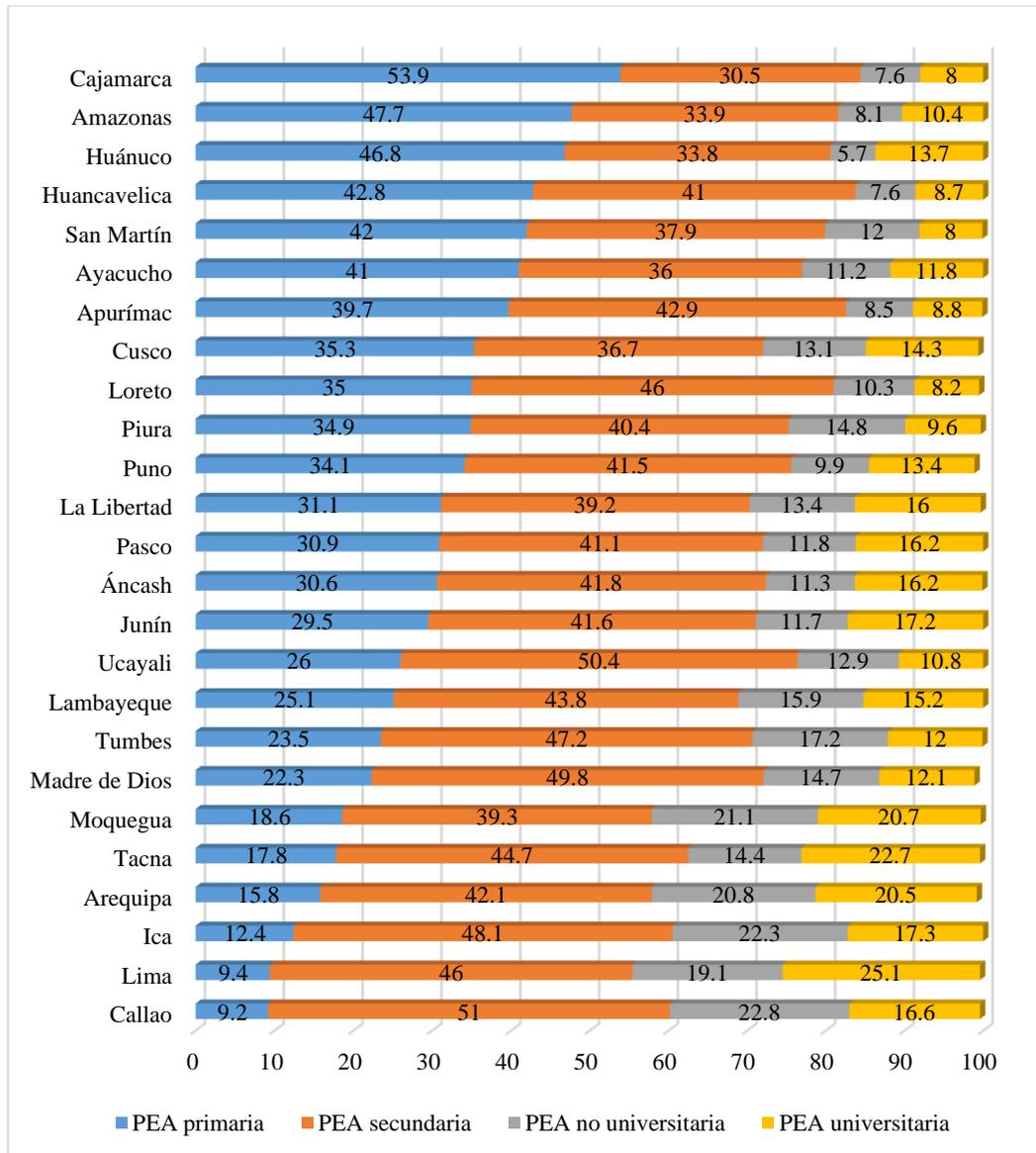


Figura 10. Población económicamente activa según nivel educativo por regiones.  
Fuente: INEI -2017

Finalmente, las regiones Lima, Tacna, Moquegua, Arequipa, Ica, Junín, Callao, Pasco, Áncash, La Libertad y Lambayeque tiene la población más educada y trabajando por encima del 15%.

#### 4.1.2. Pobreza monetaria

La Figura 11 se muestra la evolución de la pobreza monetaria para los últimos 10 años en el Perú, como se puede observar la este ha disminuido de 42.4% a 20.7%, con una tasa de decrecimiento de 7.6% promedio anual. Cabe destacar que la pobreza se basa en la línea de la pobreza monetaria, este es asignado anualmente por el Instituto Nacional de Estadística e Informática según al gasto de consumo de las familias. Por otro lado, se observa la pobreza extrema, este también ha disminuido en la última década de 11.2% a 3.8%.

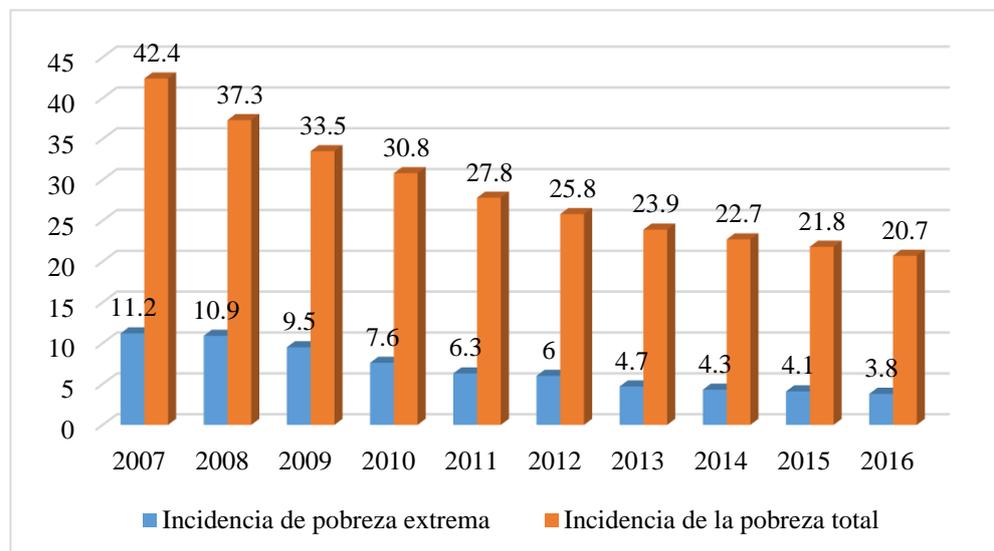
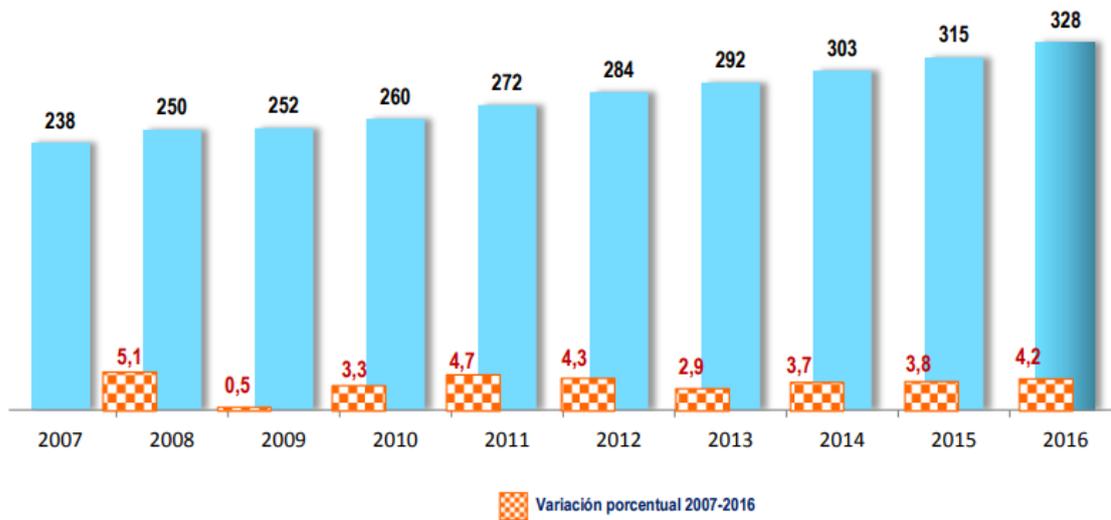


Figura 11. Evolución de la pobreza nacional, últimos 10 años

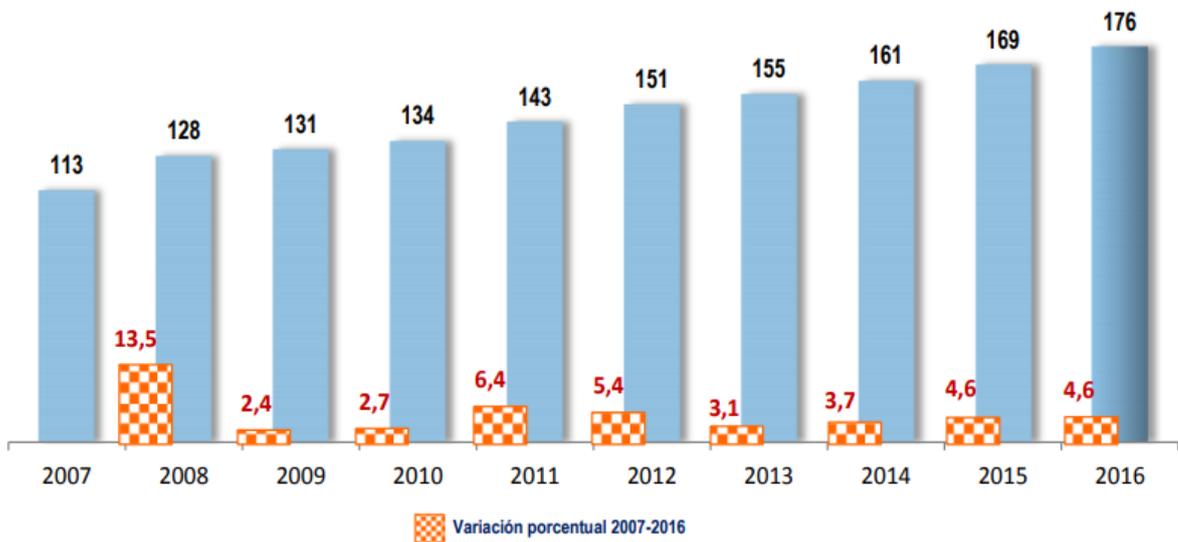
Fuente: INEI - Sistema de información regional para la toma de decisiones

En la Figura 12, se muestra la evolución de la línea de pobreza para el caso peruano, entre los años 2007 y 2016. Para el año 2009 la cifra era de 252 soles, las cuales definían si una persona era pobre o no pobre, esta cifra aumentó para el año 2016 ha 328 soles.



*Figura 12.* Evolución de la línea de pobreza en el Perú  
Fuente: INEI (2000)

En la Figura 13, se muestra la evaluación de la línea de pobreza extrema para los años 2007 y 2016. Según los estudios de INEI, para ser considerada pobre extremo el valor monetario debe ser menor a 131 soles para el año 2009, este aumentó para el 2016 a 176 soles.



*Figura 13.* Evolución de la línea de pobreza extrema en el Perú  
Fuente: INEI

La Figura 14 se muestra la pobreza monetaria para las regiones del Perú en los años 2007 y 2016. La región con mayor nivel de pobreza es Huancavelica con 77.8%, y la pobreza extrema alcanza de 58.7%. A ello, le sigue la región Apurímac con 68% y

34.4% respectivamente. A pesar de tener indicadores altos estas regiones han disminuido considerablemente durante los últimos años. Las regiones con menor niveles de pobreza fueron Madre de Dios (13.6%), Ica (14.4%), Lima (14.5%), Tacna (17.1%), Tumbes (19.4%), Callao (19.5%) y Arequipa (21%). Asimismo, estos presentaron menor niveles de pobreza extrema.

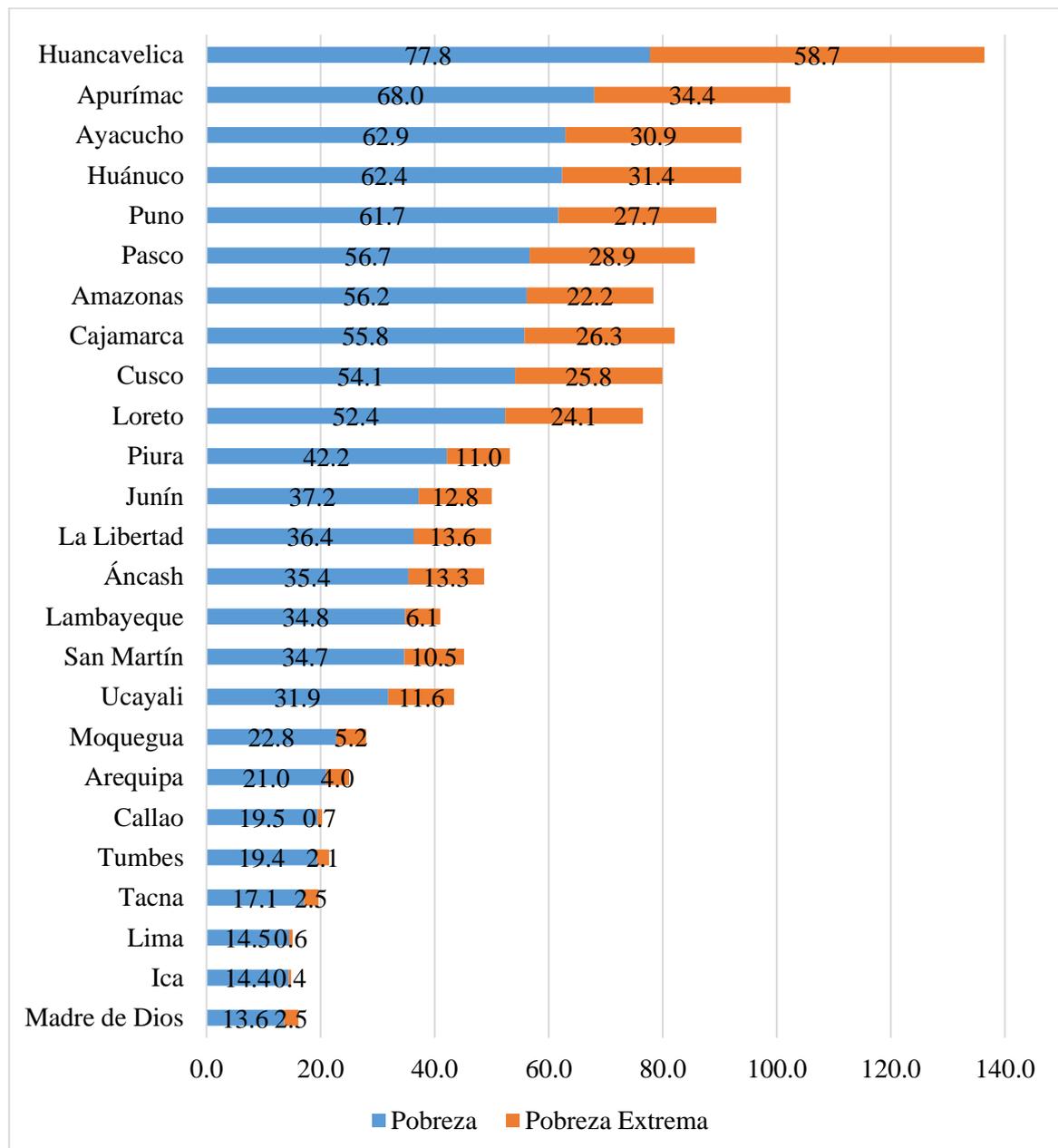


Figura 14. Pobreza monetaria a nivel de regiones del Perú

Fuente: INEI

Otro de los indicadores de la pobreza también fue no monetaria, a través de necesidades básicas insatisfechas (véase Figura 15). En este contexto las regiones con mayores necesidades básicas insatisfechas fueron Loreto (62.3), Ucayali (57.1), Pasco (50), Amazonas (42.4), San Martín (41) y Huancavelica (37.9), y las regiones con menor NBI fueron Callao (10.3), Lima (11.7), Tacna (12.6), Moquegua (14.9), Arequipa (16.3) y La Libertad (17.1)

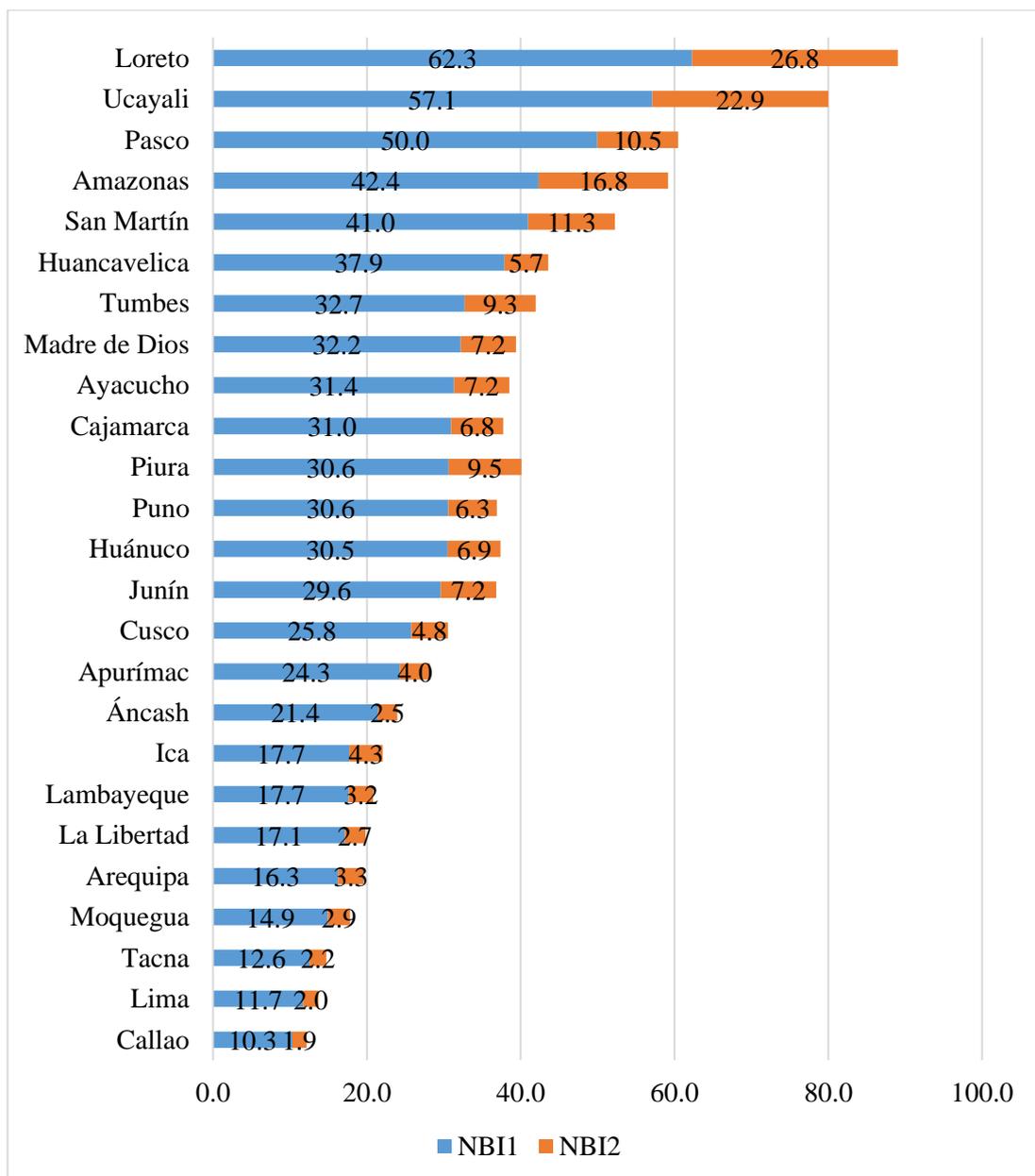


Figura 15. Pobreza no monetaria a nivel de regiones del Perú  
Fuente: INEI

Por otro lado, se realizó el análisis de nivel educativo por pobreza monetaria. La Figura 16, muestra la cobertura de matrícula oportuna de estudiantes de nivel primario (6-11 años) y secundaria (12-16 años), por niveles de pobreza monetaria. Las regiones no pobres, son gracias a mayor alcance de niveles de cobertura educativa

La cobertura de matrícula de nivel primaria para el año 2016 alcanza 99.3% y en 93.9% para el nivel secundario. existe brecha significativa por niveles de pobreza monetaria. Desde este punto de vista se puede observar que la población con mayor nivel pobreza o pobreza extrema tienen en promedio menor cobertura de matrícula oportuna tanto en educación primaria (97.7%) como la secundaria (85.8%), la brecha es menor en el nivel primaria.

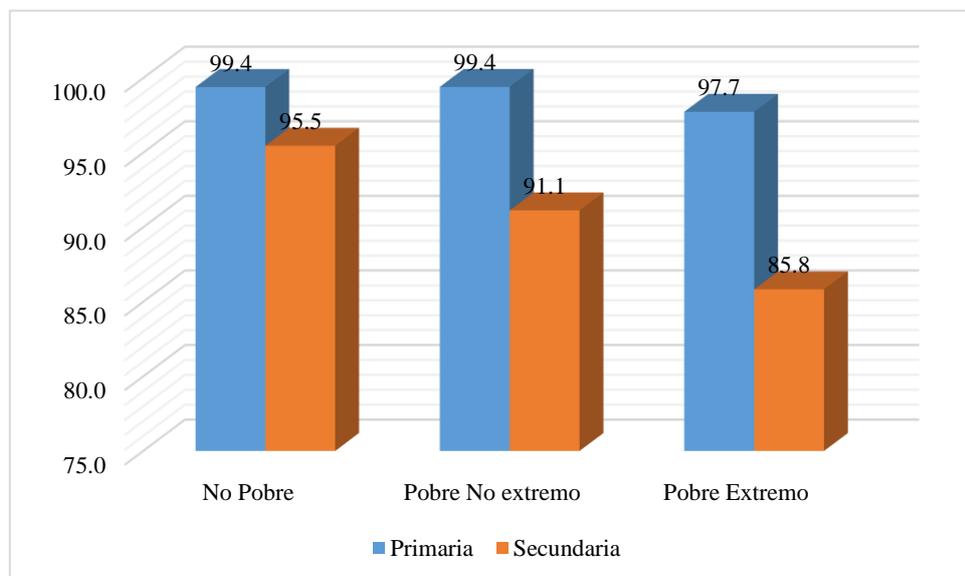


Figura 16. Cobertura de matrícula primaria y secundaria por niveles de pobreza.  
Fuente: ESCALE -2017

La Figura 17 muestra los resultados de la conclusión oportuna de niveles primaria y secundaria. Los datos demuestran que el porcentaje de la misma es bajo; 85.6% en el nivel primaria y 71.7% en secundaria (ESCALE, 2017). Desde el punto de vista de nivel de pobreza, se puede observar que población pobre y pobre extremo tiene menores niveles de conclusión oportuna; el 74.9% de alumnos terminan el nivel primario y 51% en el

secundario en la pobreza no extremo, y 72% y 30% en pobre extremo respectivamente.

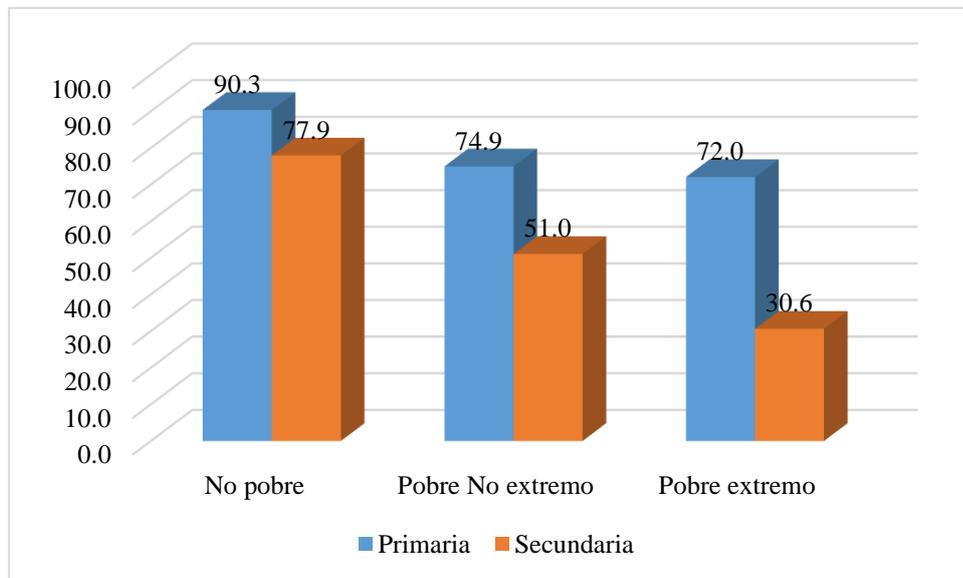


Figura 17. Cobertura de matrícula primaria y secundaria por niveles de pobreza.  
Fuente: ESCALE -2017

Y finalmente se aproximado a través de tasa de transición a nivel secundaria y a educación superior. Según el significativo en la extremas pobreza. Y la transición de secundaria a educación superior es más bajo aún. Generalmente en el pobre extremo la transición es solo del 15% (Figura 18).

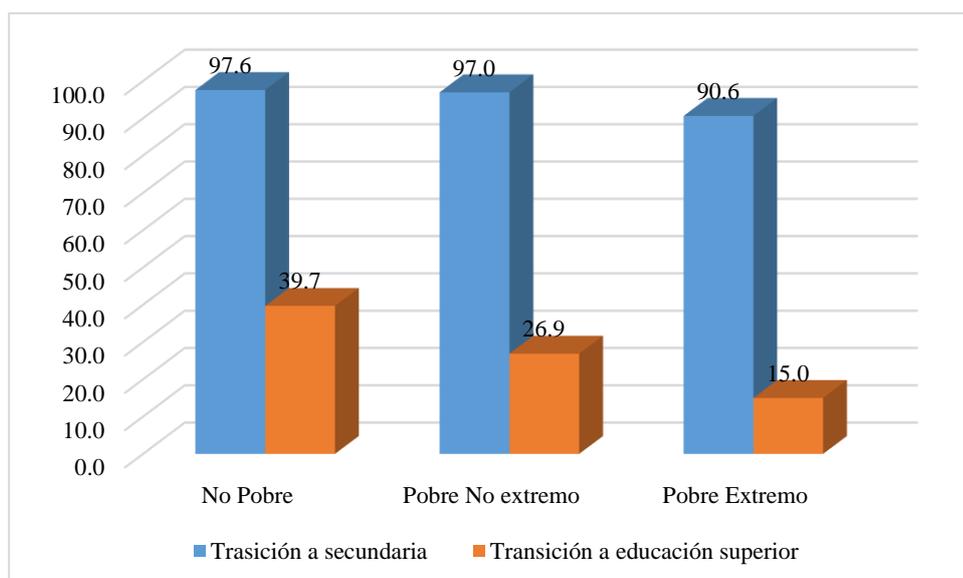


Figura 18. Tasa de transición a educación secundaria y superior por niveles de pobreza  
Fuente: ESCALE -2017

#### 4.2. RESULTADO DE CORRELACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN Y LA POBREZA MONETARIA

La evidencia empírica muestra que la educación está asociada positivamente con la reducción de la pobreza monetaria. Según Mendoza (2003), este se da a través de mejora de productividad e ingreso que inciden en el consumo de los individuos. Para no incurrir en problemas de sobre estimación la educación de los individuos se aproximó a través de la PEA por nivel educativo, y la pobreza a través de la línea de pobreza monetaria.

La Figura 19 muestra los resultados de la correlación de Pearson para la educación con nivel primario o menos y la pobreza monetaria. La PEA con educación primaria tiene una relación directa entre la pobreza regional; es decir, a mayor educación en el nivel primario llevaría incrementar la pobreza monetaria. El resultado es coherente, debido a que la educación primaria o menos es el más bajo en la acumulación de capital humano, por lo que lleva incrementar la pobreza, según el mecanismo de transmisión visto en la Figura 2.

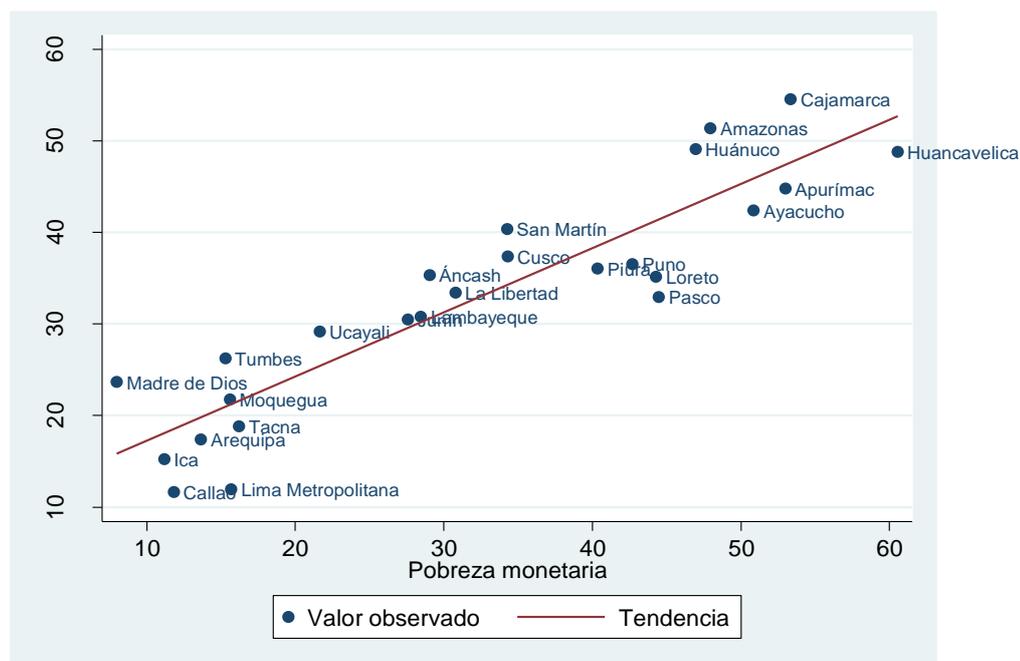


Figura 19. Relación entre PEA con educación primaria o menos y pobreza monetaria.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEI

Así en la Figura se observa que las regiones Cajamarca, Huancavelica, Amazonas, Huánuco, Apurímac y Ayacucho tienen mayor pobreza y mayor PEA con nivel primario.

Por otro lado, se puede observar que, si se incrementa el nivel educativo al PEA con educación secundaria, la relación entre la pobreza es negativa. Esto quiere decir, que a partir de la educación las regiones pueden reducir la pobreza monetaria (Figura 20). Para este nivel educativo, las regiones Callao, Madre de Dios, Ica, Ucayali, Lima Tacna, Tumbes son las regiones que presentan mayores niveles de PEA secundaria.

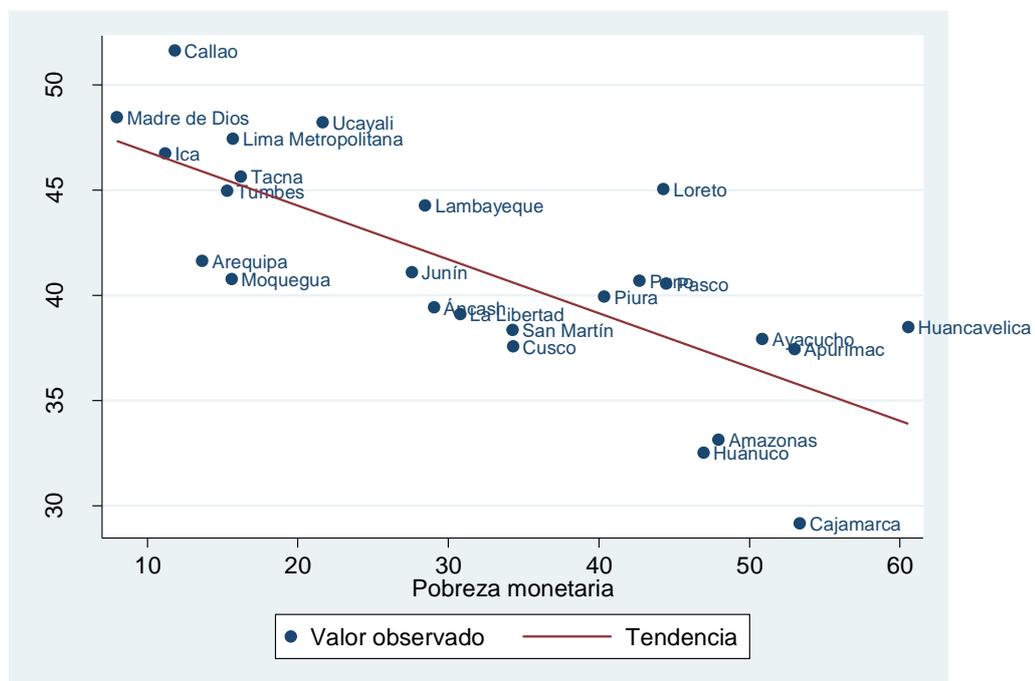


Figura 20. Relación entre PEA con educación secundaria y pobreza monetaria.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEI

De la misma forma se puede observar que una educación superior no universitaria llevaría con mayor fuerza a la reducción de la pobreza monetaria (Figura 21). en la figura se muestra las regiones con mayor PEA con educación no universitaria y menor pobreza son Callao, Ica Moquegua, Arequipa, Lima Metropolitana y Tumbes.

Asimismo, el grado de asociatividad entre la PEA con educación universitaria y la pobreza es negativa (Figura 22). En todos los casos podemos afirmar que una mayor

educación reduce la pobreza monetaria en las regiones del Perú, esta situación puede estar explicada por los mecanismos de transmisión de la educación hasta la pobreza monetaria (véase marco teórico).

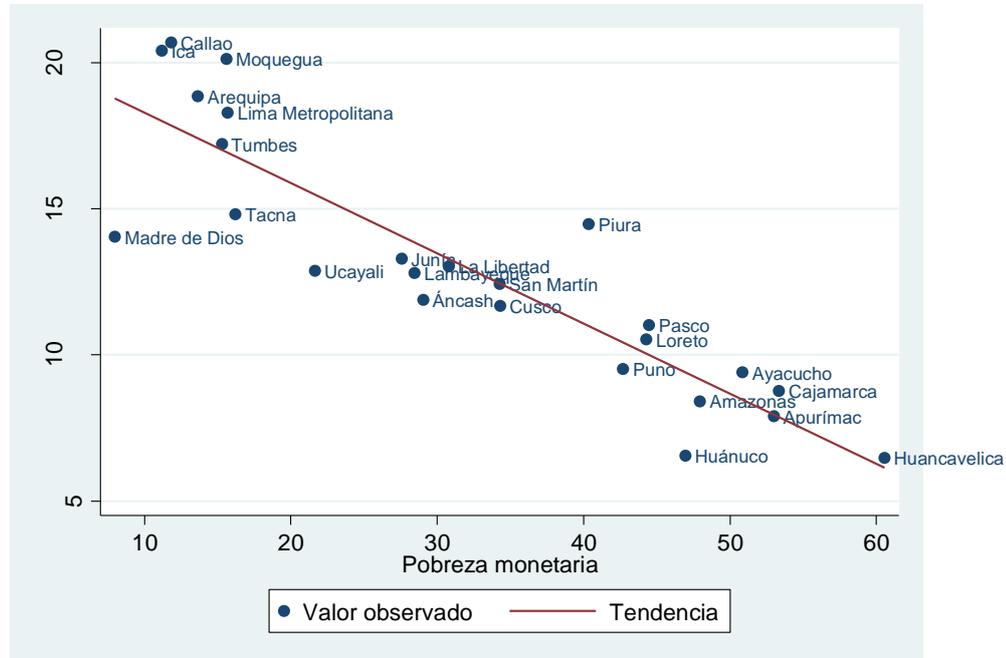


Figura 21. Relación entre PEA con educación no universitaria y pobreza monetaria.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEI

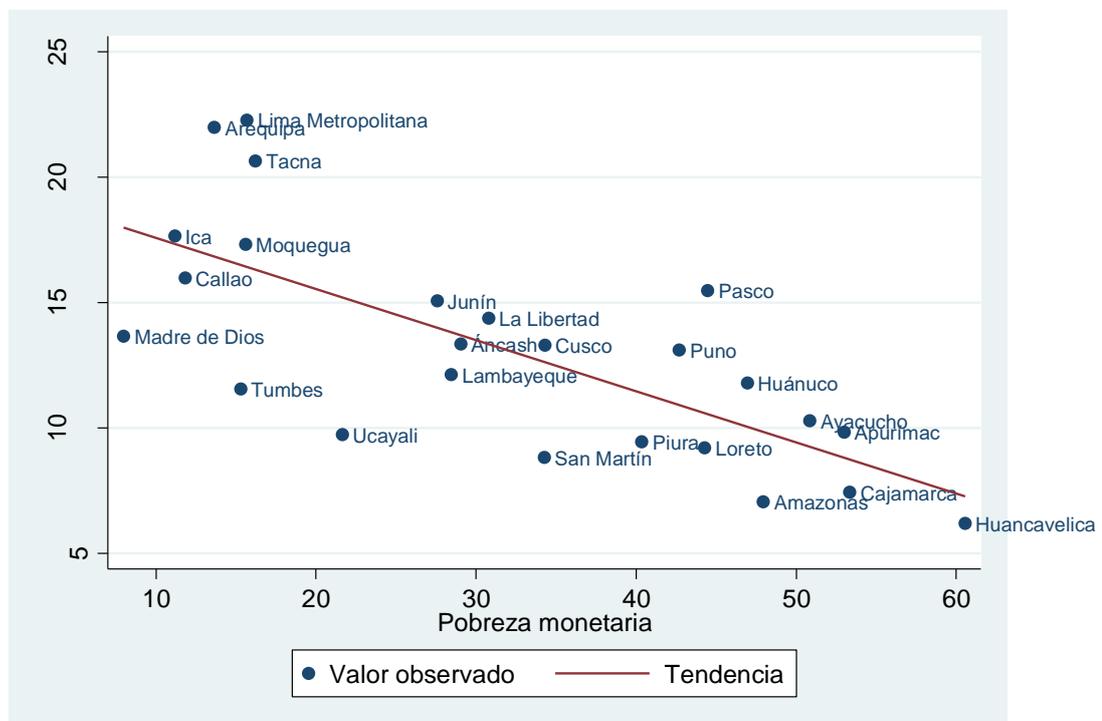


Figura 22. Relación entre PEA con educación universitaria y pobreza monetaria.  
Fuente: Elaboración propia en base a datos de INEI

#### 4.1. RESULTADOS DEL MODELO ECONOMÉTRICO

Las variables que forman parte del modelo a ser estimado son la pobreza monetaria (pobreza total y extrema), la educación aproximado por los niveles de la misma, teniendo en cuenta el porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA), tales: PEA con educación primaria o menos (*peaprim*), PEA con educación secundaria (*peasec*), PEA con educación no universitaria (*peanouni*) y PEA con educación universitaria (*peauni*). Para medir adecuadamente el efecto, se ha controlado por otras variables de calidad educativa y cantidad educativa como el rendimiento suficiente en comunicación (*lec*), matemáticas (*mate*), y deserción escolar en quinto año de secundaria. Asimismo, se controló estructura económica de las regiones representada por el Producto Bruto Interno per cápita (*lpbir*). Para efectos de análisis las variables están representadas en porcentaje, en tanto, la estructura económica de las regiones fue transformado en logaritmos, ello con el fin de homogenizar las variables.

El método para la estimación del modelo fue el de Efectos fijos, Efectos Aleatorios y método de panel dinámico de Arellano y Bond (1991). Se utilizaron las tres técnicas con el fin de ver la robusticidad del modelo.

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de Breusch-Pagan, prueba de primer etapa de la implementación de panel data, para las dos ecuaciones que corresponden (pobreza total y extrema), como se puede observar solo en el primer modelo (I) se rechaza la hipótesis de que el modelo sea de homogeneidad total ( $H_0: \sigma_{\alpha_i} = 0$  modelo pool) en contra de la alternativa de heterogeneidad inobservable ( $H_0: \sigma_{\alpha_i} \neq 0$  modelo efectos fijos o aleatorios), lo que quiere decir, que los modelos de efectos fijos y aleatorios son los adecuados en la estimación. En tanto, en el segundo modelo no se rechaza la hipótesis nula, es decir el modelo MCO pool sería la más adecuada.

Tabla 3

*Resultados de la prueba de Breusch – Pagan para el modelo de relación entre la educación y pobreza.*

$H_0: \sigma_{\alpha_i} = 0$			
Variable dependiente		chibar2(01)	Prob > chibar2
Pobreza Monetaria	Pobreza (I)	32.10	0.00
	Pobreza Extrema (II)	0.00	1.00

Fuente: Elaboración propia en base a resultados

Una vez realizada la prueba de Breuch-Pagan y concluida que los modelos presentan heterogeneidad observable, se procedió a realizar la prueba de Hausman con el fin de decidir si el modelo es de efectos fijos o aleatorios. La hipótesis nula ( $H_0: cov(\alpha_{it}, x_{it}) = 0$ ) es que el modelo presenta exogeneidad y el mejor método para son los efectos aleatorios, y caso contrario el modelo presenta endogeneidad, el mejor método son los efectos fijos, ya que este último elimina el error que no cambia en el tiempo y su relación con las variables independientes (véase la sección de metodología de investigación). Como se puede observar en los resultados, la ecuación de la pobreza muestra el rechazo de la hipótesis nula de exogeneidad, según p-valor ( $Prob > chi2 = 0.00$ ); es decir el modelo presenta endogeneidad y el método eficiente y consiste en la estimación son los efectos fijos. En cambio, en la ecuación de pobreza extrema no se rechaza la hipótesis nula, lo que quiere decir que las ecuaciones siguientes resultan ser más eficientes y eficaces cuando se estima por método de efectos aleatorios ( $Prob > chi2 > 0.05$ ).

Tabla 4

Resultados de la prueba de Hausman para el modelo de relación entre la educación y la pobreza.

Ho: $cov(\alpha_{it}, x_{it}) = 0$			
Variable dependiente		Chi2	Prob > chi2
Pobreza Monetaria	Pobreza (I)	27.00	0.00
	Pobreza Extrema (II)	2.93	0.94

Fuente: Elaboración propia en base a resultados

En el caso de estimación por Arellano y Bond se implementó tres pruebas. La primera corresponde a autocorrelación, esta prueba se basa en la correlación en serie en los errores de primera diferencia en el orden  $m$ . La hipótesis nula es que no hay correlación en serie en los errores de primera diferencia en orden. Ello ocurre, cuando los errores idiosincrásicos se distribuyen de forma independiente e idéntica (i.i.d.), los errores de primera referencia están correlacionados en serie de primer orden. La correlación de serie en los errores de primera diferencia en un orden mayor que 1 implica que las condiciones de momento utilizadas por *xtabond* no son válidos y una de las alternativas son *xtdpd* (Stata 13, 2013).

La Tabla 5 muestra los resultados de la prueba de autocorrelación de Bond, como se puede observar en el primer (I) y segunda educación (II) no se rechaza la hipótesis; es decir, no presenta evidencia significativa de correlación en serie en los errores de primera diferencia en el orden 2.

Tabla 5

Resultados de la prueba de autocorrelación de Arellano y Bond para el modelo de relación entre la educación y la pobreza.

Ho: No autocorrelación				
Variable dependiente		orden	z	Prob > z
Pobreza Monetaria	Pobreza (I)	1	-3.01	0.00
		2	-0.46	0.64
	Pobreza Extrema (II)	1	-2.63	0.01
		2	0.12	0.91

Fuente: Elaboración propia en base a resultados

La segunda corresponde a la prueba de sobre identificación de Sargan sobre los instrumentos. Cabe destacar que el método de estimación de Arellano y Bond es por el Método Generalizado de Momentos (GMM), teniendo en cuenta los instrumentos basados en los rezagos de las mismas variables. La hipótesis nula se indica que las restricciones de sobre identificación son válidas. De hecho, la técnica de Sargan se implementa solo en presencia de heteroscedasticidad ya que en distribución asintótica no se conoce bajo los supuestos de del modelo robusto (Véase metodología de investigación).

La Tabla 6 muestra los resultados de la prueba de Sargan, como se puede observar en todas ecuaciones se rechaza la hipótesis nula, según  $p$ -valor ( $Prob > chi2 < 5\%$ ); es decir, existe una fuerte evidencia en contra de la hipótesis nula de que las restricciones de identificación excesiva son válidas. Rechazar esta hipótesis nula implica que debemos reconsiderar nuestro modelo o nuestros instrumentos, a menos que atribuyamos el rechazo a la heterocedasticidad en el proceso de generación de datos.

Tabla 6

*Resultados de la prueba de Sargan para el modelo de relación entre la educación y la pobreza.*

Ho: Las restricciones de sobre identificación son válidas			
	Variable dependiente	Chi2	Prob > chi2
Pobreza Monetaria	Pobreza (I)	199.26	0.056
	Pobreza Extrema (II)	196.75	0.061

Fuente: Elaboración propia en base a resultados

Finalmente, la Tabla 7 muestra los resultados de la tercera prueba, esta hace referencia a la significancia global del modelo (Prueba de Wald). Los resultados indican que las variables del modelo son determinantes del modelo de relación entre la educación y pobreza.

Tabla 7

*Resultados de la Wald de significancia conjunta*

Ho: $b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = b_5 = b_6 = b_7 = b_8 = 0$			
Variable dependiente		Chi2	Prob > chi2
Pobreza Monetaria	Pobreza (I)	942.52	0.00
	Pobreza Extrema (II)	332.90	0.00

Fuente: Elaboración propia en base a resultados

Una vez realizadas las pruebas tanto en panel data y panel dinámico. Se implementó las ecuaciones propuestas.

Tabla 8

*Resultados de estimación de la relación entre la educación y la pobreza monetaria*

VARIABLES		POBREZA MONETARIA					
		FE	POBREZA (I)		POBREZA EXREMA (II)		
			RE	XTABOND	FE	RE	XTABOND
Educación	<i>L.peaprim</i>	0.2184***	-0.2217***	0.2851***	0.0742	-0.0995**	0.0547
	<i>peasec</i>	-0.9630***	-1.0722***	-0.9998***	-0.5965***	-0.6209***	-0.5678
	<i>peanouni</i>	-1.5722***	-1.6814***	-1.5701***	-0.8463***	-0.9108***	-0.8220
	<i>peauni</i>	-1.0051***	-0.8731***	-0.9191***	-0.3616***	-0.3097**	-0.2728
Variables de control	<i>L.lec</i>	0.8087***	-0.1147	0.8729***	0.2923***	-0.0964	0.3084
	<i>L.mate</i>	-0.7000***	-0.1443	-0.7654***	-0.3242**	-0.0555	-0.3412
	<i>deser</i>	-0.5663***	-0.3842**	-0.5725***	-0.1836*	-0.1137	-0.1621
	<i>lpbir</i>	-2.5550*	-4.6174**	-2.9337***	-0.5391	-1.2510	-0.6247
Rezagos	<i>L.pobre_int</i>			-0.0623			
	<i>L.pobrext_int</i>						-0.0243
Constant		115.3456***	168.6716***	118.3299***	50.3275***	69.7564***	48.9639
Observations		222	222	192	222	222	191
R-squared							
	within	0.8286	0.7590		0.6362	0.6012	
	between	0.0439	0.8418		0.0470	0.8535	
	overall	0.5943	0.7434		0.5383	0.6224	
	sigma_u	9.7345	0.0000		3.8334	0.0000	
	sigma_e	6.9004	6.9004		5.4027	5.4027	
	rho	0.6656	0.0000		0.3349	0.0000	
Number of year		10	10		10	10	10

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

FE: Método de efectos fijos

RE: Método de efectos aleatorios

XTABOND: Método de panel dinámico - Arellano y Bond (1991)

Fuente: Elaboración propia en base a resultados



La Tabla 8 muestra los resultados de la estimación sobre la relación de educación y pobreza (pobreza monetaria), una vez controlado por otras variables educativas y la estructura económica, como se puede observar las variables son significativas a niveles de 1% al 10% respectivamente, *según p-valor*. Asimismo, los resultados son similares en las tres técnicas de estimación.

Con fines de interpretación se tomó en cuenta el modelo de efectos aleatorios y de Arellano y Bond (1991). Teniendo en cuenta la ecuación de la pobreza (I), los niveles de educación representada población económicamente activa, muestran signos coherentes a excepción de PEA con educación primaria. Según el modelo Bond, la PEA con educación primaria no llevaría a la reducción de la pobreza, todo lo contrario, llevaría a mayor pobreza. Puntualmente, un aumento del 10% de PEA con educación primaria llevaría a un aumento de 2.85% de la pobreza. En tanto en modelo efectos aleatorios, este se reduciría en 2.21%. En tanto la PEA con educación secundaria, con educación no universitaria y con educación universitaria, llevaría a la reducción de la pobreza monetaria. Si la cifra de las mismas aumentara en 10%, esto se traduciría en una reducción en 0.99%, 1.57% y 0.91% respectivamente. Como se puede apreciar la PEA con educación no universitaria tiene mayor efecto en la reducción de la pobreza monetaria, luego sigue la PEA con educación secundaria.

En la segunda ecuación, pobreza extrema, según el método de efectos aleatorios, un aumento del 10% de PEA según niveles educativos, llevaría a una reducción de la pobreza monetaria en 0.09%, 0.62%, 0.91% y 0.31% respectivamente. La PEA con educación no universitaria sigue teniendo el mayor efecto, seguida la PEA con educación secundario. Por otro lado, se puede observar en el método de Arellano y Bond las variables no son significativas, lo que puede indicar que las variables de educación no



son suficientes en reducir la pobreza extrema, sino que estos dependen de otros factores que pueden ser las políticas sociales del gobierno, entre otras.

### 4.3. DISCUSIONES

De acuerdo a los resultados de investigación la educación tiene efecto positivo en la reducción de la pobreza monetaria en las regiones del Perú a partir de la PEA con educación secundaria (-0.99), y es más efectiva cuando la población tiene mayor porcentaje de la PEA con educación superior no universitaria (-1.57). Estos resultados son coherentes con las investigaciones de diferentes autores, principalmente con los estudios de Mendoza (2003) y Gonzales (2017), las cuales obtienen tal relación negativa con una magnitud de -0.72 y -0.71, cercanos a estudio encontrado. El estudio de Aguado et. al (2006), quien aproxima la educación por años promedio de educación encuentra un coeficiente de -0.41, la cifra en magnitudes es similar a los resultados encontrados. En tanto, los estudios de Olivia (2017) es más optimista, según el autor un aumento de 1% en la escolaridad de edades 25 a 65 años llevaría a una reducción de la pobreza monetaria en 13.11%, la cual es fuera de contexto. De hecho, la investigación se fundamenta en los tres anteriores autores (Tabla 9).

Por otro lado, el efecto de los niveles de educación sobre la pobreza extrema mantiene el signo correspondiente, aunque es en menor grado respecto a la pobreza monetaria.

Con fines de comparación también se estimó el efecto de la educación sobre la pobreza no monetaria, aproximado a partir de las necesidades básicas insatisfechas. En este contexto incluso la PEA primaria tiene efecto significativo en la reducción de las necesidades básicas insatisfechas de la población. Este resultado es coherente, ya que la población educada soluciona incluso las necesidades básicas.

Tabla 9

*Comparación de estudio de relación entre la educación y la pobreza monetaria para el Perú*

	Mendoza (2003)	Aguado et. al (2006)	Olivia (2017)	Gonzales (2017)	Resultados de Investigación	
	MCO	Logit y ecuaciones estructurales	MCO	MCO	efectos fijos, aleatorios y panel dinámico (Arellano y Bonds)	
	A nivel nacional	A nivel nacional	A nivel nacional	Cajamarca	A nivel nacional (pobreza)	A nivel nacional (Pobreza extrema)
<b>VARIABLES DE EDUCACIÓN</b>						
PEA sin educación	0.03					
PEA Primaria	0.02				0.2851***	0.0742
PEA Secundaria	-0.25**				-0.9998***	-0.5965***
PEA Superior no universitaria	-0.72***			-0.71**	-1.5701***	-0.8463***
PEA Superior universitaria					-0.9191***	-0.3616***
Educación en años		-0.41***				
escolaridad de edades 25 a 65 años			-13.11***			
<b>VARIABLES DE CONTROL</b>						
PBI real					-2.9337***	-0.5391
Aciertos en prueba de comunicación a/	0.1				0.8729***	0.2923***
Aciertos en prueba de matemática b/	-0.09				-0.7654***	-0.3242**
Deserción nivel secundaria	1.39***				-0.5725***	-0.1836*
Tamaño de hogar		-0.11**				

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

XTABOND: Método de panel dinámico - Arellano y Bond (1991)

a/ en nuestro estudio se aproximó a través de rendimiento suficiente en comunicación, asimismo, b/por el rendimiento suficiente en matemática – Prueba ECE.

Fuente: Elaboración propia en base a resultados



## V. CONCLUSIONES

El estudio sobre la base de los objetivos específicos propuestos se llega a las siguientes conclusiones:

1. La educación peruana en los últimos 10 años ha mejorado tanto a nivel de gasto como en los indicadores de educación; el gasto en educación como porcentaje del PBI pasó de 2.7% del 2008 a 3.9% al 2017, en tanto la cantidad de educación representada por la tasa de analfabetismo (población de 15 años a más) se redujo de 8.2% a 5.8% y por lado de calidad educativa en promedio mostro mejora en matemática y comprensión lectora. La mejora de educación estuvo acompañada con la reducción de la incidencia de pobreza monetaria que disminuye de 42.4% a 20.7% como promedio nacional.
2. Se encontró correlación negativa entre la educación y pobreza, a excepción para el caso de nivel primaria, ya que para este nivel de educación la relación llega ser positiva, concluyendo que la educación primaria no reduce la pobreza. La explicación, se debe a que en el nivel primaria existe bajo nivel de acumulación de capital humano, que los niveles de secundaria, superior no universitaria y universitaria.
3. Se concluye que la educación ha tenido efecto positivo en reducción de la pobreza monetaria a niveles de regiones del Perú a partir de la educación secundaria. Los resultados muestran que la PEA con educación primaria no llevaría a la reducción de la pobreza, todo lo contrario, llevaría a mayor pobreza. En tanto, la PEA con educación secundaria, con educación no universitaria y con educación universitaria, llevaría a la reducción de la pobreza monetaria. Si la cifra de PEA con educación aumentara en 10% por niveles educativos (desde la educación secundaria), esto se traduciría en una reducción de pobreza monetaria en 0.99%,



1.57% y 0.91% respectivamente. La población con educación primaria tiene efecto positivo en aumentar la pobreza monetaria en las regiones del Perú. Si el número de población con educación primaria aumenta en 10%, llevaría a aumento de la pobreza monetaria en 0.28%.



## VI. RECOMENDACIONES

Los efectos de educación son diversos a nivel de ingresos, consumo, pobreza monetaria, entre otros. Según Lucas, este tiene incluso efecto en el crecimiento económico, debido que el conocimiento se transforma en capital y efectos en el largo plazo. Debido a su importancia nos lleva a plantear lleva plantear las siguientes recomendaciones, que son dirigidas a los gobiernos regionales y el Gobierno Central (Ministerio de Educación).

En primer lugar, se debe cerrar brechas en población con educación primaria, sobre todo en la Población Económicamente Activa (en edad trabajar), ya que es uno principales causas que explican la pobreza y el incremento de la misma.

En segundo lugar, se tiene capacitar la Población Económicamente Activa con educación secundaria, incluso se podrían buscar políticas que estos puedan seguir al menos la carrera técnica, ya que reduce la pobreza.

Finalmente, se debe promover la educación no universitaria y universitaria, sobre toda la primera ya que tiene mayor efecto en la reducción de la pobreza, según el estudio.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado, F., Girón, L., & Salazar, F. (2006). Una aproximación empírica a la relación entre la educación y pobreza. *Problemas Del Desarrollo: Revista Latinoamericana de Economía*, 38, 35–60.
- Aguado, L., Girón, L. E., & Salazar, F. (2006). Relación entre pobreza y educación urbanas en el Valle del Cauca. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (7), 29–56. Retrieved from [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2074-47062006000200003](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-47062006000200003)
- Awan, M. S., Malik, N., Sarwar, H., & Waqas, M. (2011). Impact of education on poverty reduction. *MPRA Paper*. Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/prapa/mprapa/31826.html>
- Balamurali, A., Janflone, J., & Zhu, E. (2018). *The Impact of Education on Poverty*. Retrieved from [https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/54219/theimpactofeducationonpovertyandincome\\_final.pdf](https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/54219/theimpactofeducationonpovertyandincome_final.pdf)
- Banco Mundial. (2014). Educación | Data. Retrieved September 4, 2018, from <https://datos.bancomundial.org/tema/educacion>
- Gonzales, A. (2017). *La educación como factor de reducción de la pobreza en la región Cajamarca: 2010-2017*. Universidad de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca.
- 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>
- INEI. (2017). CIFRAS DE POBREZA. Retrieved September 4, 2018, from



- <https://www.inei.gob.pe/cifras-de-pobreza/>
- Léon, J. (2003). Educación y pobreza en el Perú \*. *Revista Pensamiento Crítico*, 2, 1–8.
- Mendoza, J. (2003). Educación y Pobreza en el Perú. *Pensamiento Crítico*, 2(0), 069.
- <https://doi.org/10.15381/pc.v2i0.9255>
- Mendoza, W. (2014). *Cómo investigan los economistas : guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial. Retrieved from <https://www.fondoeditorial.pucp.edu.pe/economia/163-como-investigacion-los-economistas.html#.W8jms3szbIU>
- MINEDU. (2017). Serie desde 2016 - ESCALE - Unidad de Estadística Educativa. Retrieved September 4, 2018, from [http://escale.minedu.gob.pe/ueetendencias2016?p\\_auth=fLPwaAE4&p\\_p\\_id=TendenciasActualPortlet2016\\_WAR\\_tendencias2016portlet\\_INSTANCE\\_t6xG&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_pos=1&p\\_p\\_col\\_count=3&\\_TendenciasActualPort](http://escale.minedu.gob.pe/ueetendencias2016?p_auth=fLPwaAE4&p_p_id=TendenciasActualPortlet2016_WAR_tendencias2016portlet_INSTANCE_t6xG&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=3&_TendenciasActualPort)
- Nina, E., & Grillo, S. (1989). Educación, movilidad social y "trampa de pobreza"; *Coyuntura Social*. Retrieved from <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/1770>
- Olivia, H. C. (2017). *Relación entre el nivel educativo y la pobreza en el Perú durante el periodo 2002-2012*. Universidad Nacional de Trujillo.
- Pereyra, J. (2002). Una medida de eficiencia del gasto público en educación: Análisis FDH para América Latina. *Revista de Estudios Económicos BCRP*, (8), 237–249. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/08/Estudios-Economicos-8-9.pdf>, Revista Estudios Económicos
- Políticas de Estado. (No Title) (2002). Retrieved from



<http://acuerdonacional.pe/politicas-de-estado-del-acuerdo-nacional/politicas-de-estado/>

Rahman, R. I. (2006). *Access to Education and Employment: Implications for Poverty*.

Retrieved from

[http://www.chronicpoverty.org/uploads/publication\\_files/PRCPB\\_WP\\_14.pdf](http://www.chronicpoverty.org/uploads/publication_files/PRCPB_WP_14.pdf)

Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*.

Retrieved from [https://jrvargas.files.wordpress.com/2011/01/wooldridge\\_j-\\_2002\\_econometric\\_analysis\\_of\\_cross\\_section\\_and\\_panel\\_data.pdf](https://jrvargas.files.wordpress.com/2011/01/wooldridge_j-_2002_econometric_analysis_of_cross_section_and_panel_data.pdf)



# ANEXOS

Tabla A.1. data de la pobreza monetaria y no monetaria

region	year	Al menos una NBI	Al menos dos NBIs	Pobreza intervalos de confianza limite inferior	Pobreza intervalos de confianza limite superior	Pobreza extrema intervalos de confianza limite inferior	Pobreza extrema intervalos de confianza limite superior	Incidencia de pobreza monetaria	Incidencia de pobreza extrema
region	year	nbi1	nbi2	Pobreza _int_inf	Pobreza _int_sup	Pobrex _int_inf	Pobrex _int_inf	pobreza	pobrex
Amazonas	2008	48.3	20.1	54.1	58.96	21.82	25.65	55	19.6
Amazonas	2009	47.5	21.8	54.46	59.2	19.11	23.05	59.7	22.1
Amazonas	2010	47.3	19.1	53	57.36	19.86	24.11	59.8	25
Amazonas	2011	47.6	17.8	46.68	50.86	18.33	21.69	50.1	
Amazonas	2012	40.7	15.7	37.4	42.81	12.92	16.58		
Amazonas	2013	37.5	13.3	36.52	41.23	11.17	14.16		
Amazonas	2014	39	15.7	47.79	53.29	12.21	15.53		
Amazonas	2015	42.1	17.8	47.47	53.08	10.87	13.85		
Amazonas	2016	37.2	13.4	44.72	51.66	8.78	12.33		
Amazonas	2017	36.4	13.6	32.37	36.07	7.71	9.8		
Áncash	2008	33.3	5	40.73	46.59	9.52	12.48	42.6	17.2
Áncash	2009	27.6	4.3	34.91	40.07	8.9	13.39	38.4	14.6
Áncash	2010	24.6	3.1	30.66	36.31	4.06	6.72	31.5	8.2
Áncash	2011	21.6	1.7	25.5	31.62	2.97	5.58	29	
Áncash	2012	19.2	1.7	26.43	30.59	6.11	8.19		
Áncash	2013	19.9	2	24.4	28.48	4.67	6.63		
Áncash	2014	15.4	2.2	19.55	23.43	5.71	7.46		
Áncash	2015	18.7	2.3	19.17	23.23	5.2	6.99		
Áncash	2016	18.2	1.3	24.77	29.02	2.18	3.67		
Áncash	2017	15.7	1.8	20.64	24.69	3.86	5.67		
Apurímac	2008	37.1	8.6	65.24	71.14	25.7	37.12	69.5	29.7
Apurímac	2009	28.7	5.4	63.95	76.91	23.31	30.1	69	33.3
Apurímac	2010	31.5	4.8	70.01	77.73	29.82	36.98	70.3	40.3
Apurímac	2011	24.8	3.5	58.22	66.81	18.33	21.69	63.1	
Apurímac	2012	25.1	4.8	52.17	57.67	19.77	25.55		
Apurímac	2013	24.6	3.7	50.11	56.52	19.07	24.85		
Apurímac	2014	20.8	2.1	35.08	40.07	5.71	7.46		
Apurímac	2015	18.2	2.8	35.73	41.23	5.2	6.99		
Apurímac	2016	13.9	1.3	34.28	38.55	5.64	7.35		
Apurímac	2017	18	2.7	32.37	36.07	3.86	5.67		
Arequipa	2008	22.9	6.8	23.53	27.24	1.01	1.93	23.8	3.7
Arequipa	2009	19.3	5.4	14.25	19.5	2.04	3.17	19.5	4.3
Arequipa	2010	20	4.5	15.18	18.56	0.73	1.7	21	4.1
Arequipa	2011	18.1	3.2	14.24	17.19	0.69	1.44	19.6	
Arequipa	2012	18.4	2.3	10.14	13.53	0.73	1.36		
Arequipa	2013	14.5	2.7	12.49	15.55	0.4	1.33		
Arequipa	2014	14.1	3.2	7.01	11.01	1.51	2.63		
Arequipa	2015	13	1.7	5.81	9.65	1.61	2.8		



Arequipa	2016	11.3	1.5	6.71	9.81	0.19	0.62		
Arequipa	2017	11.1	1.7	9.6	12	0.09	0.37		
Ayacucho	2008	45.4	10.9	65.24	71.14	25.7	37.12	68.3	35.8
Ayacucho	2009	39.7	9.4	54.46	59.2	19.11	23.05	64.8	30.7
Ayacucho	2010	33	6.5	53	57.36	19.86	24.11	62.6	26.2
Ayacucho	2011	29	7.6	46.68	50.86	18.33	21.69	55.9	
Ayacucho	2012	31.1	8.2	52.17	57.67	12.92	16.58		
Ayacucho	2013	31.7	6.7	50.11	56.52	11.17	14.16		
Ayacucho	2014	27.4	5.6	47.79	53.29	12.21	15.53		
Ayacucho	2015	28.1	7.9	47.47	53.08	10.87	13.85		
Ayacucho	2016	24.9	4.8	34.28	38.55	8.78	12.33		
Ayacucho	2017	23.3	4	32.37	36.07	7.71	9.8		
Cajamarca	2008	45.1	12.9	65.24	71.14	25.7	37.12	64.5	31
Cajamarca	2009	37.4	9.2	54.46	59.2	19.11	23.05	53.4	23.1
Cajamarca	2010	37.5	9.1	53	57.36	29.82	36.98	56	24.9
Cajamarca	2011	31.2	5.8	46.68	50.86	18.33	21.69	49.1	
Cajamarca	2012	30.7	6.5	52.17	57.67	19.77	25.55		
Cajamarca	2013	29.4	6	50.11	56.52	19.07	24.85		
Cajamarca	2014	25.7	5.5	47.79	53.29	18.14	26.97		
Cajamarca	2015	23.6	4.9	47.47	53.08	15.16	23.22		
Cajamarca	2016	25	4	44.72	51.66	16.63	23.89		
Cajamarca	2017	23.9	4.1	43.85	50.86	16.63	23.31		
Callao	2008	14.7	3.9					21.6	0.8
Callao	2009	13.2	1.9					22.6	1.1
Callao	2010	12.4	3.7					14.3	0.3
Callao	2011	10.6	1.6						
Callao	2012	9.6	1.5						
Callao	2013	8.6	1.8						
Callao	2014	8.1	1.6	11.68	14.54		0.34		
Callao	2015	9.9	1.3	10.81	13.45	0.09	0.4		
Callao	2016	8.8	0.2	9.83	12.57	0.19	0.62		
Callao	2017	7	1.1	9.6	12	0.09	0.37		
Cusco	2008	40.9	9.4	54.1	58.96	21.82	25.65	57.4	27.8
Cusco	2009	38	8.9	54.46	59.2	19.11	23.05	58.4	29
Cusco	2010	29.9	4.5	37.34	45.85	8.86	12.73	51.1	20.7
Cusco	2011	28.5	6.6	46.68	50.86	8.55	11.94	49.5	
Cusco	2012	24.4	3.1	26.43	30.59	6.11	8.19		
Cusco	2013	22.8	5.2	24.4	28.48	4.67	6.63		
Cusco	2014	21.4	2.6	19.55	23.43	1.51	2.63		
Cusco	2015	17.7	2.7	19.17	23.23	1.61	2.8		
Cusco	2016	15.9	1.8	16.81	20.81	2.18	3.67		
Cusco	2017	18.1	3.1	20.64	24.69	1.34	2.54		
Huancavelica	2008	60.1	12.5	80.91	89.06	55.58	67.25	85.7	68.7
Huancavelica	2009	50.5	8.5	74.15	84.77	47.94	60.9	82.1	60.5
Huancavelica	2010	44.6	5	70.01	77.73	29.82	36.98	77.2	46.8
Huancavelica	2011	42.3	6.4	58.22	66.81	18.33	21.69	66.1	



Huancavelica	2012	34.7	5.5	52.17	57.67	12.92	16.58		
Huancavelica	2013	33.2	7	50.11	56.52	11.17	14.16		
Huancavelica	2014	30.2	3.6	47.79	53.29	12.21	15.53		
Huancavelica	2015	31.1	4.1	47.47	53.08	10.87	13.85		
Huancavelica	2016	27.5	2.3	44.72	51.66	8.78	12.33		
Huancavelica	2017	24.8	1.8	43.85	50.86	7.71	9.8		
Huánuco	2008	46.1	10.2	65.24	71.14	21.82	25.65	64.9	31.7
Huánuco	2009	35.5	10.6	54.46	59.2	19.11	23.05	61.5	29.9
Huánuco	2010	31.2	7	53	57.36	19.86	24.11	64.5	32.6
Huánuco	2011	27.8	5.4	46.68	50.86	18.33	21.69	58.5	
Huánuco	2012	28.9	5.5	52.17	57.67	19.77	25.55		
Huánuco	2013	27.8	6.6	36.52	41.23	19.07	24.85		
Huánuco	2014	26.1	5.7	35.08	40.07	12.21	15.53		
Huánuco	2015	28.4	5.8	35.73	41.23	10.87	13.85		
Huánuco	2016	26.1	5.2	34.28	38.55	5.64	7.35		
Huánuco	2017	27.4	6.6	32.37	36.07	7.71	9.8		
Ica	2008	22.5	8.3	23.53	27.24	0.1	0.7	15.1	0.3
Ica	2009	31.3	7.7	14.25	19.5	0.04	0.48	17.3	0.6
Ica	2010	22.1	5	15.18	18.56	0	0.32	13.7	0.4
Ica	2011	19.4	4.5	14.24	17.19	0.04	0.4	11.6	
Ica	2012	18.1	5	10.14	13.53	0	0.5		
Ica	2013	14.2	4.3	6.49	10.22	0	0.19		
Ica	2014	14	2.2	3.07	5.98	0	0.34		
Ica	2015	11.4	1.2	2.51	5.68	0.09	0.4		
Ica	2016	12.5	2.2	3.22	6.7	0.19	0.62		
Ica	2017	11.8	2.9	1.79	4.27	0.09	0.37		
Junín	2008	37.9	9.6	40.73	46.59	9.52	12.48	43	13.4
Junín	2009	36.8	8.5	34.91	40.07	8.9	13.39	38.9	15.1
Junín	2010	34.2	9.9	30.66	36.31	4.06	6.72	34.4	10
Junín	2011	28.4	7	25.5	31.62	2.97	5.58	32.5	
Junín	2012	29.1	7.3	26.43	30.59	6.11	8.19		
Junín	2013	26.3	4.3	24.4	28.48	4.67	6.63		
Junín	2014	26.1	6.4	19.55	23.43	1.51	2.63		
Junín	2015	23.6	5	19.17	23.23	1.61	2.8		
Junín	2016	26.9	6.8	16.81	20.81	2.18	3.67		
Junín	2017	26.8	7.5	13.96	18.06	1.34	2.54		
La Libertad	2008	23.6	5.6	40.73	46.59	9.52	12.48	37.3	12.4
La Libertad	2009	23.7	3	34.91	40.07	8.9	13.39	36.7	15.4
La Libertad	2010	20.3	3.9	30.66	36.31	8.86	12.73	38.9	12.9
La Libertad	2011	19.1	2.2	25.5	31.62	8.55	11.94	32.6	
La Libertad	2012	14.3	1.9	26.43	30.59	6.11	8.19		
La Libertad	2013	16.8	2.9	24.4	28.48	4.67	6.63		
La Libertad	2014	12.7	2.5	28.03	33.18	5.71	7.46		
La Libertad	2015	12.4	1.3	27.27	31.81	5.2	6.99		
La Libertad	2016	14.7	2	24.77	29.02	5.64	7.35		
La Libertad	2017	13.6	1.5	20.64	24.69	3.86	5.67		



Lambayeque	2008	22.5	4.5	40.73	46.59	1.01	1.93	40.6	7
Lambayeque	2009	19.9	5.5	34.91	40.07	8.9	13.39	31.6	4.9
Lambayeque	2010	18.8	1.7	30.66	36.31	4.06	6.72	31.8	6.5
Lambayeque	2011	19	2.9	33.61	41.41	2.97	5.58	35.3	
Lambayeque	2012	22.1	5.2	26.43	30.59	0.73	1.36		
Lambayeque	2013	19.3	3.9	24.4	28.48	4.67	6.63		
Lambayeque	2014	14.4	1.6	19.55	23.43	1.51	2.63		
Lambayeque	2015	13.7	2.1	19.17	23.23	1.61	2.8		
Lambayeque	2016	15.4	2.5	16.81	20.81	2.18	3.67		
Lambayeque	2017	11.4	1.6	13.96	18.06	1.34	2.54		
Lima	2008	13.8	3.4	23.53	27.24	1.01	1.93	19.1	1.1
Lima	2009	14.7	3.6	19.71	23.94	2.04	3.17	17.9	1.2
Lima	2010	14.7	2.5	15.18	18.56	0.73	1.7	15.4	0.8
Lima	2011	11.2	1.9	14.24	17.19	0.69	1.44	15.8	0.8
Lima	2012	12.9	2.2	14.05	17.6	0.73	1.36	15.6	0.5
Lima	2013	10.7	1.6	12.49	15.55	0.4	1.33	14.5	0.7
Lima	2014	10.6	1.4	11.68	14.54	0	0.34	12.8	0.2
Lima	2015	10.4	1.1	10.81	13.45	0.09	0.4	11.8	0.2
Lima	2016	9.2	1	9.83	12.57	0.19	0.62	11	0.3
Lima	2017	9.2	0.9	9.6	12	0.09	0.37	11	0.2
Loreto	2008	68	32.8	54.1	58.96	21.82	25.65	54.6	23.8
Loreto	2009	67.1	31.6	54.46	59.2	19.11	23.05	49.8	21.2
Loreto	2010	67.7	32.5	53	57.36	19.86	24.11	56.1	27.3
Loreto	2011	64.5	25.7	46.68	50.86	18.33	21.69	49.1	
Loreto	2012	63.3	27.4	37.4	42.81	12.92	16.58		
Loreto	2013	60.3	28.9	36.52	41.23	11.17	14.16		
Loreto	2014	57.4	24.2	35.08	40.07	5.71	7.46		
Loreto	2015	58.3	19.9	35.73	41.23	5.2	6.99		
Loreto	2016	58.7	23	34.28	38.55	5.64	7.35		
Loreto	2017	57.5	21.7	32.37	36.07	7.71	9.8		
Madre de Dios	2008	37.2	9.4	10.12	17.59	1.01	1.93	15.6	1.8
Madre de Dios	2009	38.5	8.8	14.25	19.5	0.04	0.48	17.4	3.9
Madre de Dios	2010	34.5	9.2	3.48	8.78	0	0.32	12.7	1.8
Madre de Dios	2011	32	6.3	2.8	7.22	0.04	0.4	8.7	
Madre de Dios	2012	32.3	6.4	1.96	6.34	0	0.5		
Madre de Dios	2013	29.4	6.4	0.55	4.17	0	0.19		
Madre de Dios	2014	28.2	6.4	3.07	5.98	0	0.34		
Madre de Dios	2015	30.2	8.6	5.81	9.65	1.61	2.8		
Madre de Dios	2016	30.6	4.2	6.71	9.81	0.19	0.62		
Madre de Dios	2017	29.1	6.2	9.6	12	0.09	0.37		
Moquegua	2008	24.4	5.7	23.53	27.24	1.01	1.93	25.8	4.3



Moquegua	2009	19.1	2.8	34.91	40.07	2.04	3.17	30.2	7.7
Moquegua	2010	16.1	2.7	15.18	18.56	0.73	1.7	19.3	3.7
Moquegua	2011	16.7	3.7	14.24	17.19	0.69	1.44	15.7	
Moquegua	2012	13.6	3.3	10.14	13.53	0.73	1.36		
Moquegua	2013	14	2.4	6.49	10.22	0.4	1.33		
Moquegua	2014	11.2	1.2	7.01	11.01	1.51	2.63		
Moquegua	2015	9.6	1.7	10.81	13.45	1.61	2.8		
Moquegua	2016	10.6	1.3	6.71	9.81	0.19	0.62		
Moquegua	2017	14.1	4	9.6	12	0.09	0.37		
Pasco	2008	61.1	16.9	54.1	58.96	21.82	25.65	63.4	31.5
Pasco	2009	60	16.3	54.46	59.2	19.11	23.05	64.3	31.3
Pasco	2010	53.6	9.5	53	57.36	19.86	24.11	55.4	24
Pasco	2011	50.1	11.9	33.61	41.41	8.55	11.94	43.6	
Pasco	2012	47.7	10.5	37.4	42.81	12.92	16.58		
Pasco	2013	48.4	8.8	36.52	41.23	11.17	14.16		
Pasco	2014	48.9	8.2	47.79	53.29	12.21	15.53		
Pasco	2015	47.4	7.2	35.73	41.23	10.87	13.85		
Pasco	2016	44.2	10.5	34.28	38.55	5.64	7.35		
Pasco	2017	38.5	5.2	32.37	36.07	7.71	9.8		
Piura	2008	36.5	13.4	54.1	58.96	9.52	12.48	45.1	13.4
Piura	2009	37.2	15.9	43.55	55.29	8.9	13.39	41.4	10.1
Piura	2010	34.6	10.8	37.34	45.85	8.86	12.73	39.6	9.6
Piura	2011	31.3	10.7	46.68	50.86	8.55	11.94	42.5	
Piura	2012	30.5	8.4	37.4	42.81	6.11	8.19		
Piura	2013	28.8	7.6	36.52	41.23	4.67	6.63		
Piura	2014	29	7.5	35.08	40.07	5.71	7.46		
Piura	2015	26.4	7.9	27.27	31.81	5.2	6.99		
Piura	2016	25.5	5.9	24.77	29.02	5.64	7.35		
Piura	2017	26.6	6.4	32.37	36.07	3.86	5.67		
Puno	2008	38.4	10.2	54.1	58.96	21.82	25.65	67.2	29.9
Puno	2009	36.9	8.4	54.46	59.2	19.11	23.05	62.8	27.4
Puno	2010	32.8	5.8	53	57.36	19.86	24.11	60.8	25.9
Puno	2011	30.4	5.6	46.68	50.86	18.33	21.69	56	
Puno	2012	28.4	5	37.4	42.81	6.11	8.19		
Puno	2013	27.7	8.8	36.52	41.23	11.17	14.16		
Puno	2014	28.4	5.7	28.03	33.18	5.71	7.46		
Puno	2015	26.1	5.1	27.27	31.81	5.2	6.99		
Puno	2016	30.2	4.1	34.28	38.55	5.64	7.35		
Puno	2017	26.7	4.5	32.37	36.07	7.71	9.8		
San Martín	2008	49.6	16.5	54.1	58.96	21.82	25.66	44.5	16.9
San Martín	2009	49.3	15.9	34.91	40.07	8.9	13.39	33.2	9.2
San Martín	2010	45.7	14.1	53	57.36	8.86	12.73	44.1	12
San Martín	2011	43.9	13.2	33.61	41.41	8.55	11.94	31.1	
San Martín	2012	43	11.1	26.43	30.59	6.11	8.19		
San Martín	2013	40	9.8	24.4	28.48	4.67	6.63		
San Martín	2014	41.3	10.2	28.03	33.18	5.71	7.46		



San Martín	2015	40.2	10.1	27.27	31.81	5.2	6.99		
San Martín	2016	41.7	11.2	24.77	29.02	5.64	7.35		
San Martín	2017	38.3	7.6	20.64	24.69	3.86	5.67		
Tacna	2008	17.8	4.5	23.53	27.24	1.01	1.93	20.4	3.9
Tacna	2009	15.3	3.7	19.71	23.94	2.04	3.17	16.5	2.1
Tacna	2010	14.5	3.4	15.18	18.56	0.73	1.7	17.5	1.6
Tacna	2011	14.5	2.5	14.24	17.19	0.69	1.44	14	
Tacna	2012	12	1.5	14.05	17.6	0.73	1.36		
Tacna	2013	12.6	1.3	12.49	15.55	0.4	1.33		
Tacna	2014	8	1.1	11.68	14.54	0	0.34		
Tacna	2015	10.5	1	10.81	13.45	0.09	0.4		
Tacna	2016	10.6	1.9	9.83	12.57	0.19	0.62		
Tacna	2017	9.8	0.8	13.96	18.06	0.09	0.37		
Tumbes	2008	43.5	17	23.53	27.24	0.1	0.7	18.1	0.5
Tumbes	2009	41.3	12.2	19.71	23.94	0.04	0.48	17.2	2.2
Tumbes	2010	33.2	9.6	15.18	18.56	0.73	1.7	22.1	3.7
Tumbes	2011	32.6	8.2	14.24	17.19	0.04	0.4	20.1	
Tumbes	2012	31.6	10.2	10.14	13.53	0.73	1.36		
Tumbes	2013	29.6	8.6	12.49	15.55	0.4	1.33		
Tumbes	2014	29.7	8.5	11.68	14.54	0	0.34		
Tumbes	2015	30.3	7.3	10.81	13.45	0.09	0.4		
Tumbes	2016	26.8	3.6	9.83	12.57	0.19	0.62		
Tumbes	2017	28.6	7.4	9.6	12	0.09	0.37		
Ucayali	2008	66.6	29.3	40.73	46.59	9.52	12.48	45	15.8
Ucayali	2009	68.5	38	34.91	40.07	8.9	13.39	32.5	10.4
Ucayali	2010	66.9	33.9	30.66	36.31	4.06	6.72	29.7	8.5
Ucayali	2011	69	31.1	25.5	31.62	2.97	5.58	20.3	
Ucayali	2012	54.8	22.5	10.14	13.53	0.73	1.36		
Ucayali	2013	50	15.9	12.49	15.55	0.4	1.33		
Ucayali	2014	52	16.2	11.68	14.54	1.51	2.63		
Ucayali	2015	50.7	15.5	10.81	13.45	1.61	2.8		
Ucayali	2016	47.4	14.2	9.83	12.57	2.18	3.67		
Ucayali	2017	45.2	12.3	9.6	12	1.34	2.54		

Fuente: Elaboración propia con SIRTOD – INEI

Tabla A.2. data del modelo de variables de educación y control

region	year	Porcentaje de la población económicamente activa con educación superior no universitaria	Porcentaje de la población económicamente activa con educación secundaria	Porcentaje de la población económicamente activa con educación primaria o menos	Porcentaje de la población económicamente activa con educación superior universitaria	PBI real	PBI nominal	alfab	tasa de desercion	ECE resultados lectura	ECE Resultados matemática
region	year	PEAnouni	PEAsec	PEAprim	PEAuni	pbir	pbin	alfab	deser	lec	mat
Amazonas	2008	8.4	31.3	55.4	5	4380	4380	89.1	13.5	9.9	9.8
Amazonas	2009	6.5	33.5	54.6	5.4	4725	5119	90.9	11.9	10.7	10.0
Amazonas	2010	9.1	32.4	52.5	6.1	5007	5483	90.3	13.6	15.0	11.3
Amazonas	2011	7.3	35.2	51.9	5.6	5348	5946	90.4	9.4	18.6	9.8
Amazonas	2012	8.1	33.7	52.6	5.6	5504	6743	90.2	15.2	19.7	12.7
Amazonas	2013	8.8	31.6	51.8	7.8	6111	7500	91.2	14.4	21.1	12.9
Amazonas	2014	10.7	29.8	51.5	8	6395	7711	90.7	11.2	27.5	23.8
Amazonas	2015	9.6	34.8	47.4	8.2	6707	8900	90.5	10.7	39.3	35.1
Amazonas	2016	7.6	35.2	48.7	8.5	6581	9140	91.4	7.4	43.1	32.0
Amazonas	2017	8.1	33.9	47.7	10.4	6566	9399	90.7	10.8	40.4	40.4
Áncash	2008	11.1	36.7	40.7	11.5	14285	14285	86.6	8.3	12.0	6.9
Áncash	2009	10.3	39.1	39.7	10.9	15274	13808	87.1	5.2	12.2	7.3
Áncash	2010	12.6	37.6	38.1	11.8	14777	12536	87.6	5.2	17.8	10.7
Áncash	2011	12.5	39.7	36.7	11.1	14345	14726	88.7	7.0	22.2	12.9
Áncash	2012	12.7	39.1	34.7	13.5	14388	16771	88.6	7.1	22.1	11.0
Áncash	2013	12.7	40.3	31.8	15.2	15642	16604	90.2	7.0	22.4	7.4
Áncash	2014	12.5	39.4	33.7	14.5	16267	17229	91.0	5.9	23.5	10.9
Áncash	2015	12	38.2	34.9	14.9	14031	15177	90.9	2.5	34.0	17.8
Áncash	2016	11.1	42.4	32.7	13.8	15298	16527	90.5	4.6	43.3	24.6
Áncash	2017	11.3	41.8	30.6	16.2	15907	17603	91.3	6.9	37.3	37.3
Apurímac	2008	7	37.2	49.2	6.5	4157	4157	80.2	3.4	8.2	7.3
Apurímac	2009	6.4	35.6	49.2	8.8	3824	4030	80.2	6.2	6.0	4.4
Apurímac	2010	8	36.6	47.4	7.9	3655	3925	83.0	3.9	8.2	6.9
Apurímac	2011	7.2	37.6	46	9.2	3951	4413	83.7	3.1	16.4	8.5
Apurímac	2012	7.9	35.9	46.5	9.6	4160	4845	81.7	4.5	11.6	5.4
Apurímac	2013	8.7	36.3	42.7	12.4	4671	5602	85.6	6.6	14.5	7.7
Apurímac	2014	7.3	37.5	42.8	12.3	5156	6570	84.8	4.1	19.6	9.5
Apurímac	2015	8.5	34.6	44.6	12.3	5337	7151	82.9	5.4	31.1	20.8
Apurímac	2016	9.6	40.1	39.8	10.4	5731	7771	86.2	6.3	36.2	17.6
Apurímac	2017	8.5	42.9	39.7	8.8	13777	16625	83.8	5.3	38.0	38.0
Arequipa	2008	15.9	43.7	18.4	22.1	14391	14391	94.6	2.8	31.3	10.7



Arequipa	2009	19.7	41	16.8	22.5	15831	15859	94.6	3.2	33.0	14.4
Arequipa	2010	17	40.1	18.4	24.5	15790	15977	94.7	6.6	38.2	23.7
Arequipa	2011	19.1	38.9	18	24	16548	18444	95.3	1.3	48.1	25.3
Arequipa	2012	18	42.5	19	20.4	17083	20683	94.5	3.8	49.3	21.2
Arequipa	2013	19.6	40.7	18.1	21.5	17694	21186	95.8	4.2	50.3	19.6
Arequipa	2014	19.5	42.1	15.8	22.5	17971	21115	95.6	4.3	47.4	21.5
Arequipa	2015	19.7	41.9	17.4	20.9	17886	21815	95.4	4.1	61.0	32.9
Arequipa	2016	19.2	43.4	16.5	20.9	18303	22606	95.3	3.3	65.2	31.8
Arequipa	2017	20.8	42.1	15.8	20.5	22823	26201	95.6	2.3	59.0	59.0
Ayacucho	2008	8.8	35.4	46.9	8.9	4743	4743	82.7	8.3	7.8	6.2
Ayacucho	2009	8.2	36.9	45.7	9.2	5354	5557	84.0	11.7		8.6
Ayacucho	2010	9	38.3	43.2	9.6	5832	6226	85.0	9.0		7.7
Ayacucho	2011	9.5	38.2	41.8	10.5	6027	6922	85.1	8.9		
Ayacucho	2012	10.3	37.7	42.7	9.4	6244	8063	85.7	9.3		
Ayacucho	2013	10	37.9	40.8	11.3	6730	8519	86.2	8.0	13.7	4.3
Ayacucho	2014	9.8	36.4	43.1	10.6	7283	9233	86.6	7.2	21.8	10.1
Ayacucho	2015	8.1	40.8	39.8	11.3	7163	9287	87.3	6.2	34.6	25.6
Ayacucho	2016	9.2	41.6	39	10.2	7493	9862	88.5	7.4	48.3	30.1
Ayacucho	2017	11.2	36	41	11.8	7406	10286	88.4	4.0	52.1	52.1
Cajamarca	2008	9.2	28.1	57.2	5.5	5525	5525	83.4	10.5	11.6	10.3
Cajamarca	2009	7.4	28.8	57.4	6.4	6275	6541	82.7	7.4		15.8
Cajamarca	2010	9.1	25.7	58.3	6.9	6731	7376	85.5	8.5		13.5
Cajamarca	2011	8.7	27.2	56	8.1	6757	8130	85.1	7.0		
Cajamarca	2012	10.9	25.8	56.1	7.1	7028	9722	85.9	7.5		
Cajamarca	2013	9.3	31.2	50.6	8.8	7444	10145	88.2	9.5	17.0	9.5
Cajamarca	2014	8.5	30	53.1	8.4	7295	9412	85.8	9.0	23.3	13.5
Cajamarca	2015	8.8	30.8	52.7	7.7	7117	9183	86.9	4.9	31.6	23.4
Cajamarca	2016	8.2	33.6	50.7	7.5	7058	9442	86.9	7.8	37.1	26.0
Cajamarca	2017	7.6	30.5	53.9	8	6902	9552	86.0	7.1	34.1	34.1
Callao	2008	21	51.4	12.9	14.8			97.2	10.7	24.7	6.9
Callao	2009	19.1	52.8	12.9	15.1			96.5	10.8	26.2	10.7
Callao	2010	21.3	49.4	11.9	17.4			97.1	7.3	30.7	14.1
Callao	2011	21.6	50.2	12.6	15.5			97.2	5.1	37.6	16.4
Callao	2012	21.4	51.4	13.5	13.7			97.7	11.6	41.2	15.4
Callao	2013	20.8	49.7	12	17.5			97.7	7.2	44.8	18.0
Callao	2014	21.9	50.3	11	16.8			97.8	11.4	41.2	18.9
Callao	2015	19.2	53.6	9.6	17.6			98.1	3.7	57.6	31.9
Callao	2016	17.8	56.5	10.9	14.8			98.0	10.9	64.7	35.1
Callao	2017	22.8	51	9.2	16.6			97.7	8.8	60.7	60.7
Cusco	2008	10.6	36.9	39.8	12.6	8748	8748	88.0	6.1	10.6	4.8
Cusco	2009	10.3	37.9	40.1	11.7	9280	9613	85.7	4.8	10.9	6.4
Cusco	2010	11.3	38.4	38.8	11.5	10769	9930	87.6	3.7	15.4	8.8
Cusco	2011	10.8	38.1	39.8	11.4	12085	12061	87.4	2.3	24.0	13.5



Cusco	2012	10.9	39.6	34.8	14.7	13544	16240	89.0	3.2	22.9	11.6
Cusco	2013	13.6	37.7	33.9	14.8	13706	15708	89.3	5.1	21.5	8.9
Cusco	2014	13.4	36.9	35.2	14.5	15922	17937	88.6	3.0	25.5	14.5
Cusco	2015	11.4	36.1	38.3	14.3	15833	17043	87.3	4.7	36.4	24.5
Cusco	2016	11.3	37.5	38	13.3	16000	15199	88.5	3.6	48.8	27.7
Cusco	2017	13.1	36.7	35.3	14.3	16482	15721	89.9	4.6	46.5	46.5
Huancavelica	2008	5.6	35.1	54.6	4.8	5338	5338	81.5	6.9	6.6	6.4
Huancavelica	2009	6.1	34.6	54.1	5.2	5588	5720	81.1	7.7		13.3
Huancavelica	2010	6.6	36.4	51.5	5.4	5715	5820	82.9	4.0		14.0
Huancavelica	2011	6.3	36	52.3	5.5	5923	6351	81.5	4.9	15.0	11.8
Huancavelica	2012	7	37.2	49.2	6.6	6065	7251	83.2	4.7	10.8	6.9
Huancavelica	2013	6.3	40.1	47.4	6.2	6500	7695	85.1	6.3	13.6	7.9
Huancavelica	2014	6.2	41.6	45.4	6.7	6513	7773	86.2	4.8	17.3	9.7
Huancavelica	2015	6.6	40.3	47.8	5.2	6679	8247	84.5	5.4	28.7	21.0
Huancavelica	2016	6.5	42.6	43.4	7.5	6596	8647	85.7	2.9	36.1	22.9
Huancavelica	2017	7.6	41	42.8	8.7	6444	9096	87.4	5.0	41.7	41.7
Huánuco	2008	5.1	32.5	53.3	9	3980	3980	82.2	13.4	6.6	4.8
Huánuco	2009	5.6	32.1	52.2	10.1	4266	4475	82.8	13.3	6.7	6.0
Huánuco	2010	7.3	30.8	51.8	10.1	4270	4632	81.4	10.3	10.1	5.2
Huánuco	2011	7.5	28.9	51.5	12	4521	5003	81.5	10.8	12.4	6.7
Huánuco	2012	7.1	31.6	49.1	12.1	4742	5392	82.0	9.3	14.6	6.8
Huánuco	2013	7	32.2	47.1	13.7	5208	6104	83.4	12.5	12.9	4.9
Huánuco	2014	7.3	32.9	46.4	13.3	5476	6660	84.0	8.5	17.0	8.4
Huánuco	2015	6.9	35.4	46.8	10.9	5618	7112	86.6	9.0	26.4	16.0
Huánuco	2016	6.1	35	46	12.9	5941	7943	87.3	10.0	31.9	17.2
Huánuco	2017	5.7	33.8	46.8	13.7	6138	8559	86.6	7.7	31.9	31.9
Ica	2008	18.6	46.4	18.6	16.5	12174	12174	95.2	11.7	17.9	9.3
Ica	2009	21.1	45.6	17.3	16	14253	15152	95.8	13.2	21.1	12.0
Ica	2010	19.8	45.2	15.7	19.3	14669	14623	95.6	9.0	30.0	22.0
Ica	2011	21.3	45.9	16.5	16.3	15532	17813	95.1	7.7	39.8	24.4
Ica	2012	21.5	45.3	16.2	17.1	17052	22101	96.0	10.1	37.6	18.5
Ica	2013	18.8	48.5	14.2	18.5	17113	21347	96.9	11.3	35.7	16.8
Ica	2014	21	46.3	14.5	18.2	18657	23188	96.8	6.0	37.2	21.3
Ica	2015	20.1	48.1	13.1	18.8	19002	23861	97.3	9.8	49.2	32.2
Ica	2016	19.6	48	13.9	18.5	19379	26024	97.3	5.8	58.2	34.6
Ica	2017	22.3	48.1	12.4	17.3	19201	26300	96.9	7.3	52.1	52.1
Junín	2008	13.2	39.1	35.3	12.4	7255	7255	89.0	5.4	16.7	10.3
Junín	2009	13.5	39.7	33.2	13.6	7812	7405	91.7	10.1	17.1	11.2
Junín	2010	14.2	40.7	31.6	13.5	6994	6972	92.5	6.5	24.2	17.5
Junín	2011	13.5	42.7	31.2	12.6	7311	7725	92.9	8.9	28.6	13.0
Junín	2012	15.7	39.8	28.4	16.1	7631	8915	93.5	6.1	29.8	15.5
Junín	2013	13.6	40.8	30.3	15.3	8111	9217	94.1	6.9	29.8	12.8
Junín	2014	12.7	42.3	28.4	16.6	8334	9528	94.4	4.2	34.4	19.2



Junín	2015	11.7	42.8	28.3	17.2	9239	10727	93.4	10.5	44.4	30.1
Junín	2016	13.2	41.6	29	16.2	10668	12200	94.2	6.9	51.7	32.2
Junín	2017	11.7	41.6	29.5	17.2	10501	12628	94.0	7.0	47.8	47.8
La Libertad	2008	12.3	37.6	35.5	14.7	8688	8688	90.8	17.5	15.4	7.2
La Libertad	2009	12.7	39.9	35.3	12.1	9188	9528	91.7	10.3	15.4	8.3
La Libertad	2010	12.6	37.3	36.2	13.9	9110	10174	91.7	11.0	25.9	17.7
La Libertad	2011	12.9	42.9	31.5	12.6	9516	11383	91.9	9.1	26.3	13.2
La Libertad	2012	12.9	40.9	34.3	11.9	9822	12630	92.4	11.3	27.6	13.3
La Libertad	2013	12.7	37.6	33.6	16	10444	13535	93.3	7.8	31.2	13.7
La Libertad	2014	12.6	38.8	32.5	16.2	10765	13626	93.6	9.8	31.9	16.0
La Libertad	2015	14.6	39.3	31.6	14.5	10789	13812	94.0	8.9	38.4	21.8
La Libertad	2016	13.7	37.7	32.7	15.9	10896	14667	94.0	8.6	42.5	23.2
La Libertad	2017	13.4	39.2	31.1	16	10859	15470	94.9	10.4	39.8	39.8
Lambayeque	2008	10.1	42.3	36.4	11.2	5857	5857	89.6	15.2	20.0	8.0
Lambayeque	2009	11.8	44	33.4	10.8	6336	6686	91.5	11.7	18.1	10.5
Lambayeque	2010	12.1	43.6	33.9	10.4	6610	7192	91.7	9.8	25.6	14.8
Lambayeque	2011	12.3	43.3	33.7	10.7	6997	7832	91.6	14.9	35.0	16.8
Lambayeque	2012	11	45.3	32.4	11.3	7335	8602	92.0	11.7	33.5	14.7
Lambayeque	2013	13	42.7	31.4	13	7958	9362	93.1	11.9	31.2	10.5
Lambayeque	2014	13.4	45.7	29.3	11.6	8177	9811	93.6	14.9	31.4	11.8
Lambayeque	2015	13.9	45.3	27.6	13.1	8281	10448	93.7	10.8	43.1	22.7
Lambayeque	2016	14.6	46.6	24.8	14	8572	11334	94.2	10.6	46.6	21.9
Lambayeque	2017	15.9	43.8	25.1	15.2	8727	12012	93.5	10.5	48.3	48.3
Lima	2008	16.8	47.9	13.5	21.8	14150	14150	96.8	10.9	26.6	8.0
Lima	2009	17.4	48.6	13.1	20.9	15195	15601	96.7	7.7	28.2	10.6
Lima	2010	18.4	47.2	13.2	21.2	15028	16345	97.0	5.1	35.1	18.0
Lima	2011	18.9	47.6	13.1	20.4	16372	18127	97.1	7.1	42.1	17.7
Lima	2012	20.4	46.3	12.7	20.7	17510	19799	97.1	8.3	45.3	18.5
Lima	2013	19.4	45.9	11.7	23	18293	21449	98.0	5.7	48.7	19.3
Lima	2014	18.3	47.2	11.3	23.1	19042	23056	97.9	6.5	46.4	23.3
Lima	2015	17.4	48.3	10.5	23.6	19465	24349	97.7	8.3	55.8	31.3
Lima	2016	16.8	49.4	10.7	23.1	19766	25964	97.9	7.3	61.2	29.0
Lima	2017	19.1	46	9.4	25.1	19987	27370	97.9	6.3	55.6	55.6
Loreto	2008	7.7	45.7	39.3	7.3	7315	7315	91.6	17.4	3.7	2.2
Loreto	2009	10.6	44.1	36.8	8.4	7646	8437	92.0	16.8	2.1	0.7
Loreto	2010	10.6	43.4	37.4	8.7	7595	7017	92.3	14.4	4.5	1.1
Loreto	2011	10.8	44.6	34.5	10.1	8040	8355	94.3	19.0	5.0	1.0
Loreto	2012	10.9	44.2	36.3	8.6	7644	9589	92.9	20.0	6.1	1.4
Loreto	2013	11	46.1	32.7	10.2	8155	9949	93.1	18.4	6.3	1.4
Loreto	2014	10.4	45.6	34.4	9.6	8353	9676	94.6	14.3	7.6	1.9
Loreto	2015	11.9	46	31.6	10.6	8532	9837	94.7	12.2	13.2	4.8
Loreto	2016	11.2	44.8	33.7	10.3	8258	8828	92.4	13.7	18.1	5.8
Loreto	2017	10.3	46	35	8.2	7144	8776	93.3	10.1	17.7	17.7



Madre de Dios	2008	12.2	49.1	26.8	11.9	16706	16706	96.1	11.8	8.7	2.6
Madre de Dios	2009	14.3	47.8	25.7	12.1	16570	17846	95.9	14.3	10.4	5.7
Madre de Dios	2010	14.8	47.7	23.4	14	17235	20549	96.4	10.6	12.4	4.2
Madre de Dios	2011	15.2	46.1	24.9	13.7	18395	24662	95.5	8.1	16.3	6.2
Madre de Dios	2012	15	47.5	24.6	13	19734	32081	95.9	11.0	17.2	7.7
Madre de Dios	2013	14.2	47.4	22.2	16.2	15278	22222	96.4	8.3	19.6	6.8
Madre de Dios	2014	14.9	47.8	21.7	15.6	17116	23808	96.3	6.7	17.7	5.4
Madre de Dios	2015	13.5	47.6	23.1	15.8	14339	18409	95.8	4.5	33.6	17.1
Madre de Dios	2016	11.7	53.8	22.2	12.2	17086	22724	96.2	7.2	40.0	17.6
Madre de Dios	2017	14.7	49.8	22.3	12.1	18972	28003	95.9	5.6	41.3	41.3
Moquegua	2008	19	44.4	24.3	12.3	45367	45367	92.5	3.5	28.8	13.6
Moquegua	2009	19.2	43.5	22.9	14.3	51687	44528	93.6	0.5	29.5	16.0
Moquegua	2010	19.3	42.8	20.4	17.6	49811	37397	94.7	4.1	37.1	26.8
Moquegua	2011	21	40.1	22.5	16.4	49411	47774	94.6	6.5	44.1	24.5
Moquegua	2012	20.4	40.9	22.6	16	45002	50351	94.4	5.4	51.4	29.1
Moquegua	2013	21.1	38.8	19.8	20.3	44360	44847	95.2	2.8	59.4	37.5
Moquegua	2014	20.3	39.1	22.7	17.9	48652	46772	95.3	3.5	63.7	43.3
Moquegua	2015	20.2	39.9	21.2	18.8	46865	42958	95.2	3.8	69.1	52.7
Moquegua	2016	19.8	39	22.4	18.8	48240	41354	95.2	1.8	73.9	45.0
Moquegua	2017	21.1	39.3	18.6	20.7	47465	40187	95.5	4.9	69.2	69.2
Pasco	2008	9.9	39.4	35.5	15.3	19231	19231	88.8	10.6	11.4	7.9
Pasco	2009	10.1	39.3	36.4	14.2	18813	14176	90.3	4.9	12.5	10.4
Pasco	2010	10.6	39.5	34.8	15.1	17353	13140	91.2	6.2	20.8	13.4
Pasco	2011	11.1	40.1	33.7	15.2	16051	14751	92.5	6.0	25.6	12.0
Pasco	2012	10.2	40.8	32.7	16.3	15718	18753	93.3	5.9	18.8	7.3
Pasco	2013	11.5	38.7	32.7	17.1	16398	17627	93.3	11.6	24.3	10.2
Pasco	2014	11.8	40.4	30.6	17.2	16296	16867	93.8	7.1	31.1	18.4
Pasco	2015	11.2	42.8	32.4	13.7	16709	16981	93.7	4.8	43.2	32.0
Pasco	2016	12	43.4	30.1	14.4	17130	17209	93.7	6.9	46.9	29.7
Pasco	2017	11.8	41.1	30.9	16.2	17413	18371	93.7	5.8	45.0	45.0
Piura	2008	13.7	38.1	39.8	8.4	7332	7332	89.2	8.2	13.5	5.7
Piura	2009	14.2	40.4	36.9	8.5	7804	8477	90.6	8.2	13.7	7.7
Piura	2010	14.5	40.6	36.1	8.8	7977	7773	91.1	17.4	21.0	11.5
Piura	2011	14.9	38.7	38.5	8	8536	9128	90.6	14.0	26.2	11.9
Piura	2012	14.7	40.9	34.4	10	9171	11040	92.1	11.3	28.8	13.8
Piura	2013	14.9	40.2	34	10.9	9483	12271	92.5	11.7	28.8	12.5
Piura	2014	15.4	39.3	35	10.3	9779	12370	92.1	12.4	30.3	16.5
Piura	2015	14.7	39.7	35.1	10.4	10262	13056	92.3	12.3	47.6	29.7
Piura	2016	12.9	41.2	36.3	9.5	10244	13699	92.4	9.3	51.8	31.8



Piura	2017	14.8	40.4	34.9	9.6	10258	13882	92.1	8.1	45.8	45.8
Puno	2008	9.3	40.7	40	10	4468	4468	87.1	3.8	8.7	7.7
Puno	2009	10.4	37.5	40.6	11.5	4760	5157	85.9	6.9		14.3
Puno	2010	8.8	40.9	38.1	12.2	4913	5660	87.1	6.0	18.2	12.5
Puno	2011	7.6	41.7	38	12.6	5161	6299	88.3	9.3		
Puno	2012	9.4	41	37.2	12.5	5410	6903	88.9	6.2	18.5	7.5
Puno	2013	10.7	40.2	35.2	13.9	5616	7261	89.5	3.5	19.5	7.6
Puno	2014	9.2	41.5	33.7	15.5	5968	7964	90.0	3.5	25.2	16.3
Puno	2015	10.9	39.4	34.6	15.1	6051	8580	89.5	5.1	42.4	30.2
Puno	2016	8.9	42.5	34.2	14.4	6016	8730	90.6	5.3	50.6	32.8
Puno	2017	9.9	41.5	34.1	13.4	6346	9686	90.9	5.4	47.2	47.2
San Martín	2008	10.7	36.6	47.1	5.6	4373	4373	91.4	17.3	6.4	3.8
San Martín	2009	11	38.5	43.2	7.3	4741	4973	92.3	16.7	7.2	3.6
San Martín	2010	11.8	38.3	43.4	6.5	4851	5219	92.4	12.8	11.2	5.7
San Martín	2011	13.3	37.3	40.4	8.9	5152	5535	93.0	11.0	17.2	6.2
San Martín	2012	12.5	35.8	43.9	7.8	5342	6355	93.1	15.3	17.1	7.5
San Martín	2013	14.8	38.6	37.7	8.9	5892	6932	93.5	15.5	17.9	7.1
San Martín	2014	14.1	38.1	39.5	8.3	5901	7097	92.3	10.3	26.7	14.0
San Martín	2015	10.5	36.3	43.7	9.4	6236	8101	91.9	7.4	35.7	22.1
San Martín	2016	12.5	36.1	43.1	8.3	6499	8670	93.2	9.6	36.7	19.8
San Martín	2017	12	37.9	42	8	6557	8992	92.9	11.2	38.5	38.5
Tacna	2008	13.5	48.4	20.1	18	16782	16782	96.1	2.6	25.6	10.2
Tacna	2009	13.8	45	18.2	23	16129	15193	96.6	4.3	31.5	14.9
Tacna	2010	16.8	45.5	17.6	20.1	15285	13564	96.5	4.3	35.4	23.3
Tacna	2011	15.7	44.9	17.6	21.8	16682	16287	96.0	4.0	47.8	29.9
Tacna	2012	15.1	44.5	21.5	18.9	16846	17663	94.6	5.6	48.4	28.6
Tacna	2013	14.7	45.6	18.6	21.2	16803	17460	95.9	6.3	55.2	36.0
Tacna	2014	15.3	43.1	19.9	21.8	17348	17945	96.5	1.2	60.3	40.9
Tacna	2015	13.8	47.6	19.8	18.7	18053	18659	96.6	4.2	67.3	51.0
Tacna	2016	15	47.2	17.3	20.4	19299	18968	96.1	5.3	78.1	53.5
Tacna	2017	14.4	44.7	17.8	22.7	18842	19867	95.5	4.6	76.8	76.8
Tumbes	2008	16.8	42.4	32.9	7.9	7766	7766	94.8	15.8	14.9	7.8
Tumbes	2009	16.2	45.5	28.3	9.9	8869	9371	96.6	22.6	13.7	5.8
Tumbes	2010	16.4	46.1	26.4	11	9549	9783	96.1	10.0	17.9	10.3
Tumbes	2011	18.5	43.9	26.5	11.1	10419	10819	95.8	10.5	28.8	14.4
Tumbes	2012	18.3	45.2	25.7	10.7	9644	11014	95.8	16.7	25.3	10.7
Tumbes	2013	18.4	44.4	23.7	13.5	10694	12280	96.6	14.7	25.9	11.1
Tumbes	2014	16.7	41.8	27.8	13.8	10761	12602	96.5	12.9	27.5	12.4
Tumbes	2015	16.1	47.6	23.9	12.4	11124	13435	96.3	5.8	38.9	17.4
Tumbes	2016	17.6	45.5	23.9	13.1	10702	13139	97.0	9.5	43.3	21.9
Tumbes	2017	17.2	47.2	23.5	12	10423	13399	97.0	7.4	33.6	33.6
Ucayali	2008	13.5	48.1	31.9	6.5	6876	6876	92.8	13.7	6.3	2.1
Ucayali	2009	11.8	48.1	30.7	9.5	7119	7545	93.9	17.6	4.0	1.6



Ucayali	2010	12.6	46.9	31.1	9.3	7079	7454	94.5	21.5	6.1	1.6
Ucayali	2011	11.5	49.4	30.4	8.7	7209	7878	94.6	17.9	14.4	4.1
Ucayali	2012	13.5	47.3	29.2	10	7527	8663	94.7	18.7	15.0	4.3
Ucayali	2013	13.1	46.6	28.6	11.8	8128	9770	95.7	21.9	15.3	4.4
Ucayali	2014	13.9	47.2	28.4	10.5	8160	9713	94.4	19.4	16.8	5.1
Ucayali	2015	11.7	48.6	30	9.7	8082	10210	94.0	18.3	21.8	7.8
Ucayali	2016	14.3	49.7	25.6	10.5	8400	10860	95.4	18.0	29.0	10.3
Ucayali	2017	12.9	50.4	26	10.8	8308	11288	95.3	13.2	25.6	25.6

Fuente: Elaboración propia con SIRTOD – INEI

Tabla A.3. Resultados de Prueba Breuch-Pagan, para el modelo pobreza monetaria, pobreza extrema, necesidades básicas insatisfechas.

▪ Pobreza monetaria

```
. qui xtreg pobre_int peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re  
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
pobre_int[year,t] = Xb + u[year] + e[year,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
pobre_int	294.035	17.14745
e	57.7341	7.598296
u	5.890299	2.426994

Test: Var(u) = 0

```
chibar2(01) = 32.10  
Prob > chibar2 = 0.0000
```

▪ Pobreza extrema

```
. qui xtreg pobrext_int peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re  
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
pobrext_int[year,t] = Xb + u[year] + e[year,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
pobrext~t	74.03093	8.604123
e	23.73195	4.871545
u	0	0

Test: Var(u) = 0

```
chibar2(01) = 0.00  
Prob > chibar2 = 1.0000
```



▪ Al menos una necesidad básica insatisfecha

```
. qui xtreg nbil peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
nbil[year,t] = Xb + u[year] + e[year,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
nbil	215.2334	14.67084
e	78.90231	8.882697
u	0	0

Test: Var(u) = 0

```
chibar2(01) = 0.00
Prob > chibar2 = 1.0000
```

▪ Al menos dos necesidades básicas insatisfechas

```
. qui xtreg nbi2 peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
nbi2[year,t] = Xb + u[year] + e[year,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
nbi2	49.95075	7.067584
e	22.0437	4.695072
u	0	0

Test: Var(u) = 0

```
chibar2(01) = 0.00
Prob > chibar2 = 1.0000
```

Tabla A.4. Resultados de Prueba de Hausman, para el modelo pobreza monetaria, pobreza extrema, necesidades básicas insatisfechas.

■ Pobreza monetaria

```
. qui xtreg pobre_int peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re
. estimates store random_effects
.
. hausman fixed_effects random_effects
```

	Coefficients			
	(b) fixed_effes	(B) random_effes	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
peaprim	-.810783	1.619607	-2.43039	.
peasec	-1.549452	.7285596	-2.278012	.
peanouni	-2.478323	.2334438	-2.711766	.
peauni	-1.560161	1.024185	-2.584346	.
lec	-.2521392	-.3386285	.0864894	.099315
mate	.3780983	.1969794	.1811189	.1153739
deser	-.470865	-.5455756	.0747106	.
lpbir	-3.659818	-3.169441	-.4903765	.

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(8) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 27.00
Prob>chi2 = 0.0007
(V_b-V_B is not positive definite)
```

■ Pobreza extrema

```
. qui xtreg pobrext_int peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re
. estimates store random_effects
.
. hausman fixed_effects random_effects
```

	Coefficients			
	(b) fixed_effes	(B) random_effes	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
peaprim	-.3997716	1.961772	-2.361544	.
peasec	-.8774301	1.402819	-2.280249	.
peanouni	-1.064177	1.385046	-2.449224	.
peauni	-.4877007	1.890455	-2.378156	.
lec	-.3206233	-.2699067	-.0507166	.0856854
mate	.3318475	.1099704	.2218771	.095565
deser	-.1734373	-.2199753	.046538	.
lpbir	-1.094764	-.5929677	-.5017958	.

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(8) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 2.93
Prob>chi2 = 0.9386
(V_b-V_B is not positive definite)
```



■ **Al menos una necesidad básica insatisfecha**

```
. qui xtreg nbil peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re
. estimates store random_effects
.
. hausman fixed_effects random_effects
```

	—— Coefficients ——			
	(b) fixed_efe~s	(B) random_eff~s	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
peaprim	-.1150569	2.121349	-2.236406	.8318189
peasec	.3071193	2.598826	-2.291707	.7968791
peanouni	-.6864747	1.1929	-1.879375	.8297875
peauni	-.609908	1.304965	-1.914873	.8100535
lec	-1.011107	-.5475382	-.4635685	.159374
mate	.6674208	.2505491	.4168717	.1773699
deser	1.000863	1.006588	-.0057249	.0234761
lpbir	5.411346	5.873523	-.4621773	.1542751

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(8) &= (b-B)' [(V_b-V_B)^{-1}] (b-B) \\ &= 11.72 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.1641 \\ & (V_b-V_B \text{ is not positive definite}) \end{aligned}$$

■ **Al menos dos necesidades básicas insatisfechas**

```
. qui xtreg nbil2 peaprim peasec peanouni peauni lec mate deser lpbir, re
. estimates store random_effects
.
. hausman fixed_effects random_effects
```

	—— Coefficients ——			
	(b) fixed_efe~s	(B) random_eff~s	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
peaprim	-.019344	1.393722	-1.413066	.534882
peasec	.2124273	1.620677	-1.408249	.5208165
peanouni	-.0700683	1.238579	-1.308648	.5348367
peauni	-.1990548	1.110815	-1.30987	.5257312
lec	-.4245014	-.2429858	-.1815156	.0845206
mate	.3564436	.1438722	.2125714	.0940312
deser	.7104344	.6999372	.0104972	.0171591
lpbir	1.358632	1.675836	-.3172041	.1468633

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

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(8) &= (b-B)' [(V_b-V_B)^{-1}] (b-B) \\ &= 10.27 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.2465 \\ & (V_b-V_B \text{ is not positive definite}) \end{aligned}$$



Tabla A.5. Resultados de estimación con método de Panel Efectos fijos.

■ Pobreza monetaria

```
. xtreg pobre_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    222
Group variable: year                  Number of groups =    10

R-sq:  within = 0.8286                Obs per group: min =    20
      between = 0.0439                avg           =    22.2
      overall  = 0.5943                max           =    23

corr(u_i, Xb) = -0.1597                F(8,204)       =   123.23
                                          Prob > F        =    0.0000
```

pobre_int	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
peaprim					
L1.	.218429	.0717927	3.04	0.003	.0768781 .3599798
peasec	-.9630069	.1318138	-7.31	0.000	-1.222899 -.7031148
peanouni	-1.572228	.2040035	-7.71	0.000	-1.974454 -1.170002
peauni	-1.005087	.1697758	-5.92	0.000	-1.339827 -.6703468
lec					
L1.	.8087404	.1415691	5.71	0.000	.5296141 1.087867
mate					
L1.	-.7000305	.1620482	-4.32	0.000	-1.019535 -.3805264
deser	-.566344	.139298	-4.07	0.000	-.8409925 -.2916955
lpbir	-2.554984	1.444608	-1.77	0.078	-5.403262 .2932941
_cons	115.3456	13.72688	8.40	0.000	88.28084 142.4103
sigma_u	9.7344741				
sigma_e	6.9004464				
rho	.66556083	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u\_i=0: F(9, 204) = 18.83 Prob > F = 0.0000

■ Pobreza extrema

```
. xtreg pobrext_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    222
Group variable: year                  Number of groups =    10

R-sq:  within = 0.6362                Obs per group: min =    20
      between = 0.0470                avg           =    22.2
      overall  = 0.5383                max           =    23

corr(u_i, Xb) = -0.0779                F(8,204)       =    44.60
                                          Prob > F        =    0.0000
```

pobrext_int	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
peaprim					
L1.	.0741744	.0562097	1.32	0.188	-.0366522 .185001
peasec	-.5965208	.103203	-5.78	0.000	-.8000021 -.3930395
peanouni	-.8462807	.1597236	-5.30	0.000	-1.161201 -.53136
peauni	-.3616271	.1329251	-2.72	0.007	-.6237105 -.0995438
lec					
L1.	.2922742	.1108408	2.64	0.009	.0737337 .5108147
mate					
L1.	-.3242365	.1268749	-2.56	0.011	-.5743907 -.0740822
deser	-.18356	.1090627	-1.68	0.094	-.3985947 .0314747
lpbir	-5.5391068	1.131049	-0.48	0.634	-2.769152 1.690939
_cons	50.32754	10.74739	4.68	0.000	29.13733 71.51776
sigma_u	3.8333853				
sigma_e	5.4026709				
rho	.33485883	(fraction of variance due to u_i)			

F test that all u\_i=0: F(9, 204) = 4.92 Prob > F = 0.0000



■ Al menos una necesidad básica insatisfecha

```
. xtreg nbil L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    222
Group variable: year                  Number of groups =    10

R-sq:  within = 0.6064                Obs per group:  min =    20
      between = 0.0001                avg           =   22.2
      overall  = 0.5197                max           =    23

corr(u_i, Xb) = -0.0774                F(8,204)       =   39.29
                                          Prob > F        =   0.0000
```

	nbil	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
peaprim	L1.	-.290115	.093709	-3.10	0.002	-.4748774 - .1053526
peasec		.551998	.1720529	3.21	0.002	.212768 .891228
peanouni		-1.450692	.2662802	-5.45	0.000	-1.975706 -.9256776
peauni		-.9864172	.2216037	-4.45	0.000	-1.423345 -.5494899
lec	L1.	-.1516123	.1847862	-0.82	0.413	-.515948 .2127235
mate	L1.	.3246025	.2115171	1.53	0.126	-.0924374 .7416424
deser		1.113963	.1818219	6.13	0.000	.755472 1.472454
lpbir		4.612844	1.885607	2.45	0.015	.8950654 8.330622
_cons		-6.033057	17.91732	-0.34	0.737	-41.35993 29.29381
sigma_u		5.517192				
sigma_e		9.0069616				
rho		.27284069				(fraction of variance due to u_i)

F test that all u\_i=0: F(9, 204) = 2.98 Prob > F = 0.0023

■ Al menos dos necesidades básicas insatisfechas

```
. xtreg nbil2 L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =    222
Group variable: year                  Number of groups =    10

R-sq:  within = 0.5582                Obs per group:  min =    20
      between = 0.8018                avg           =   22.2
      overall  = 0.5558                max           =    23

corr(u_i, Xb) = 0.1215                F(8,204)       =   32.22
                                          Prob > F        =   0.0000
```

	nbil2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
peaprim	L1.	-.1585062	.0467212	-3.39	0.001	-.2506247 -.0663878
peasec		.2790106	.0857818	3.25	0.001	.1098781 .4481432
peanouni		-.3212521	.1327614	-2.42	0.016	-.5830125 -.0594916
peauni		-.2812141	.1104867	-2.55	0.012	-.4990564 -.0633719
lec	L1.	-.0121407	.0921303	-0.13	0.895	-.1937905 .169509
mate	L1.	-.0096354	.1054577	-0.09	0.927	-.2175622 .1982915
deser		.7002408	.0906523	7.72	0.000	.5215051 .8789765
lpbir		.7780858	.940122	0.83	0.409	-1.075516 2.631688
_cons		-3.896201	8.933176	-0.44	0.663	-21.50939 13.71699
sigma_u		1.5297148				
sigma_e		4.4906711				
rho		.10397278				(fraction of variance due to u_i)

F test that all u\_i=0: F(9, 204) = 1.31 Prob > F = 0.2343

Tabla A.6. Resultados de estimación con método de Panel Efectos Aleatorios.

■ Pobreza monetaria

```
. xtreg pobre_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, re

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       222
Group variable: year                   Number of groups =        10

R-sq:  within = 0.7590                 Obs per group: min =        20
      between = 0.8418                 avg           =       22.2
      overall  = 0.7434                 max           =        23

                                           Wald chi2(8)    =       617.10
corr(u_i, X) = 0 (assumed)             Prob > chi2     =       0.0000
```

pobre_int	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
peaprim						
L1.	-.2216617	.0740096	-3.00	0.003	-.366718	-.0766055
peasec	-1.072247	.1674341	-6.40	0.000	-1.400412	-.7440825
peanouni	-1.681436	.2663322	-6.31	0.000	-2.203437	-1.159434
peauni	-.8730812	.2177483	-4.01	0.000	-1.29986	-.4463024
lec						
L1.	-.114739	.0986964	-1.16	0.245	-.3081805	.0787025
mate						
L1.	-.1442758	.0993754	-1.45	0.147	-.339048	.0504965
deser	-.384215	.1804695	-2.13	0.033	-.7379287	-.0305013
lpbir	-4.617385	1.884885	-2.45	0.014	-8.311691	-.9230781
_cons	168.6716	16.78268	10.05	0.000	135.7781	201.565
sigma_u	0					
sigma_e	6.9004464					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

■ Pobreza extrema

```
. xtreg pobrext_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, re

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       222
Group variable: year                   Number of groups =        10

R-sq:  within = 0.6012                 Obs per group: min =        20
      between = 0.8535                 avg           =       22.2
      overall  = 0.6224                 max           =        23

                                           Wald chi2(8)    =       351.10
corr(u_i, X) = 0 (assumed)             Prob > chi2     =       0.0000
```

pobrext_int	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
peaprim						
L1.	-.0995387	.0472458	-2.11	0.035	-.1921388	-.0069386
peasec	-.6209042	.1068856	-5.81	0.000	-.8303961	-.4114123
peanouni	-.9107684	.1700195	-5.36	0.000	-1.244001	-.5775363
peauni	-.3096638	.1390048	-2.23	0.026	-.5821083	-.0372193
lec						
L1.	-.0963823	.0630052	-1.53	0.126	-.2198703	.0271057
mate						
L1.	-.0555169	.0634387	-0.88	0.382	-.1798544	.0688207
deser	-.113742	.115207	-0.99	0.324	-.3395436	.1120596
lpbir	-1.25101	1.203261	-1.04	0.298	-3.609359	1.107339
_cons	69.75636	10.71363	6.51	0.000	48.75804	90.75469
sigma_u	0					
sigma_e	5.4026709					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				



■ Al menos una necesidad básica insatisfecha

```
. xtreg nbil L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, re

Random-effects GLS regression           Number of obs   =   222
Group variable: year                   Number of groups =    10

R-sq:  within = 0.5790                 Obs per group: min =    20
      between = 0.9659                 avg             =   22.2
      overall  = 0.6032                 max             =    23

corr(u_i, X) = 0 (assumed)             Wald chi2(8)    =   323.74
                                           Prob > chi2     =    0.0000
```

	nbil	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
peaprim						
L1.		-.4110478	.075953	-5.41	0.000	-.5599129 -.2621827
peasec		.4262229	.1718306	2.48	0.013	.0894411 .7630047
peanouni		-1.415292	.2733255	-5.18	0.000	-1.951 -.8795836
peauni		-.9854956	.2234659	-4.41	0.000	-1.423481 -.5475104
lec						
L1.		-.2411209	.101288	-2.38	0.017	-.4396417 -.0426
mate						
L1.		.0976624	.1019848	0.96	0.338	-.1022242 .2975489
deser		1.201053	.1852082	6.48	0.000	.8380513 1.564054
lpbir		3.633182	1.934378	1.88	0.060	-.15813 7.424494
_cons		17.88496	17.22337	1.04	0.299	-15.87221 51.64214
sigma_u		0				
sigma_e		9.0069616				
rho		0				(fraction of variance due to u_i)

■ Al menos dos necesidades básicas insatisfechas

```
. xtreg nbi2 L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, re

Random-effects GLS regression           Number of obs   =   222
Group variable: year                   Number of groups =    10

R-sq:  within = 0.5492                 Obs per group: min =    20
      between = 0.9156                 avg             =   22.2
      overall  = 0.5777                 max             =    23

corr(u_i, X) = 0 (assumed)             Wald chi2(8)    =   291.36
                                           Prob > chi2     =    0.0000
```

	nbi2	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
peaprim						
L1.		-.2130687	.036611	-5.82	0.000	-.2848249 -.1413125
peasec		.2653311	.082826	3.20	0.001	.1029951 .4276672
peanouni		-.3414675	.1317488	-2.59	0.010	-.5996903 -.0832447
peauni		-.2794323	.1077154	-2.59	0.009	-.4905506 -.0683141
lec						
L1.		-.119633	.048823	-2.45	0.014	-.2153243 -.0239416
mate						
L1.		.0325598	.0491589	0.66	0.508	-.0637898 .1289094
deser		.7215132	.0892744	8.08	0.000	.5465387 .8964878
lpbir		.532354	.9324119	0.57	0.568	-1.29514 2.359848
_cons		3.214033	8.302032	0.39	0.699	-13.05765 19.48572
sigma_u		0				
sigma_e		4.4906711				
rho		0				(fraction of variance due to u_i)



Tabla A.7. Resultados de estimación con método de Arellano y Bond.

■ Pobreza monetaria

. xtabond pobre\_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, :

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation  Number of obs      =      192
Group variable: year                          Number of groups     =       10
Time variable: region1

Obs per group:   min =      15
                  avg =     19.2
                  max =      21
```

```
Number of instruments =    175          Wald chi2(9)         =   23684.54
                                          Prob > chi2          =    0.0000
```

One-step results

(Std. Err. adjusted for clustering on year)

pobre_int	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pobre_int						
L1.	-.0622928	.0472291	-1.32	0.187	-.15486	.0302745
peaprim						
L1.	.2850535	.0620977	4.59	0.000	.1633442	.4067628
peasec	-.999778	.1466894	-6.82	0.000	-1.287284	-.7122721
peanouni	-1.570128	.0824669	-19.04	0.000	-1.731761	-1.408496
peauni	-.9191082	.0907067	-10.13	0.000	-1.09689	-.7413264
lec						
L1.	.8728833	.0966667	9.03	0.000	.68342	1.062347
mate						
L1.	-.765382	.1159948	-6.60	0.000	-.9927277	-.5380363
deser	-.5725431	.124153	-4.61	0.000	-.8158785	-.3292078
lpbir	-2.933717	.9921406	-2.96	0.003	-4.878277	-.9891577
_cons	118.3299	16.09766	7.35	0.000	86.77903	149.8807

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)pobre\_int

Standard: LD.peaprim D.peasec D.peanouni D.peauni LD.lec LD.mate

D.deser D.lpbir



▪ Pobreza extrema

```
. xtabond pobrext_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir
```

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs       =       191
Group variable: year                          Number of groups    =        10
Time variable: region1

Obs per group:   min =       15
                  avg =      19.1
                  max =       21

Number of instruments =    174                Wald chi2(9)        =    339.12
                                                Prob > chi2         =    0.0000
```

One-step results

pobrext_int	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pobrext_int						
L1.	-.0243147	.0688539	-0.35	0.724	-.1592659	.1106365
peaprim						
L1.	.0546681	.0596265	0.92	0.359	-.0621977	.1715338
peasec	-.5678128	.0982472	-5.78	0.000	-.7603737	-.3752519
peanouni	-.8219704	.1419479	-5.79	0.000	-1.100183	-.5437576
peauni	-.2727701	.1208375	-2.26	0.024	-.5096072	-.035933
lec						
L1.	.3083677	.1070839	2.88	0.004	.0984872	.5182483
mate						
L1.	-.3412122	.1229718	-2.77	0.006	-.5822324	-.1001919
deser	-.1621397	.106645	-1.52	0.128	-.3711601	.0468807
lpbir	-.6246907	1.007571	-0.62	0.535	-2.599494	1.350112
_cons	48.96388	9.651456	5.07	0.000	30.04737	67.88038

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)pobrext\_int

Standard: LD.peaprim D.peasec D.peanouni D.peauni LD.lec LD.mate

D.deser D.lpbir



▪ Al menos una necesidad básica insatisfecha

. xtabond nbil L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, robust

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation  Number of obs      =      198
Group variable: year                          Number of groups    =       10
Time variable: regionl

Obs per group:   min =      16
                  avg =     19.8
                  max =      21

Number of instruments =    178                Wald chi2(9)        =    12121.93
                                                Prob > chi2         =     0.0000
```

One-step results

(Std. Err. adjusted for clustering on year)

	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
nbil						
L1.	.0278938	.0484607	0.58	0.565	-.0670874	.122875
peaprim						
L1.	-.2759162	.0456475	-6.04	0.000	-.3653837	-.1864486
peasec	.5411417	.0893126	6.06	0.000	.3660922	.7161912
peanouni	-1.475648	.2029906	-7.27	0.000	-1.873503	-1.077794
peauni	-.9694441	.2004784	-4.84	0.000	-1.362375	-.5765137
lec						
L1.	-.0977895	.1456939	-0.67	0.502	-.3833444	.1877654
mate						
L1.	.282316	.1652821	1.71	0.088	-.0416309	.606263
deser	1.127656	.1833756	6.15	0.000	.7682461	1.487065
lpbir	4.783455	1.176212	4.07	0.000	2.478121	7.088789
_cons	-9.24499	9.066742	-1.02	0.308	-27.01548	8.525498

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)nbil

Standard: LD.peaprim D.peasec D.peanouni D.peauni LD.lec LD.mate  
D.deser D.lpbir

Instruments for level equation

Standard: \_cons



▪ Al menos dos necesidades básicas insatisfechas

. xtabond nbi2 L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, robust

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation  Number of obs      =      198
Group variable: year                          Number of groups     =      10
Time variable: region1

Obs per group:  min =      16
                  avg =     19.8
                  max =      21

Number of instruments =      178                Wald chi2(9)         =     8751.24
                                                Prob > chi2          =      0.0000
```

One-step results

(Std. Err. adjusted for clustering on year)

nbi2	Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
nbi2						
L1.	-.0614998	.0438621	-1.40	0.161	-.1474679	.0244682
peaprim						
L1.	-.1675088	.0232219	-7.21	0.000	-.213023	-.1219946
peasec	.3091647	.0744195	4.15	0.000	.1633052	.4550242
peanouni	-.383648	.1109632	-3.46	0.001	-.6011319	-.1661641
peauni	-.3195476	.1140504	-2.80	0.005	-.5430823	-.0960128
lec						
L1.	-.044359	.0574504	-0.77	0.440	-.1569598	.0682417
mate						
L1.	.0046043	.0549358	0.08	0.933	-.1030678	.1122764
deser	.6955612	.1219368	5.70	0.000	.4565694	.934553
lpbir	1.343569	.530536	2.53	0.011	.3037375	2.3834
_cons	-7.586831	4.009415	-1.89	0.058	-15.44514	.2714776

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.)nbi2

Standard: LD.peaprim D.peasec D.peanouni D.peauni LD.lec LD.mate

D.deser D.lpbir

Instruments for level equation

Standard: \_cons



### Tabla A.8. Prueba de Sargan de validación del instrumento

#### ▪ Pobreza monetaria

```
. qui xtabond pobre_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir  
  
. estat sargan  
Sargan test of overidentifying restrictions  
H0: overidentifying restrictions are valid  
  
chi2(165) = 199.2642  
Prob > chi2 = 0.0355
```

#### ▪ Pobreza extrema

```
. qui xtabond pobrex_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir  
  
. estat sargan  
Sargan test of overidentifying restrictions  
H0: overidentifying restrictions are valid  
  
chi2(164) = 196.7532  
Prob > chi2 = 0.0412
```

#### ▪ Al menos una necesidad básica insatisfecha

```
. qui xtabond nbil L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir  
  
. estat sargan  
Sargan test of overidentifying restrictions  
H0: overidentifying restrictions are valid  
  
chi2(168) = 210.3097  
Prob > chi2 = 0.0148
```

#### ▪ Al menos dos necesidades básicas insatisfechas

```
. qui xtabond nbi2 L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir  
  
. estat sargan  
Sargan test of overidentifying restrictions  
H0: overidentifying restrictions are valid  
  
chi2(168) = 202.2143  
Prob > chi2 = 0.0368
```

Tabla A.9. Prueba de Autocorrelación de Arellano y Bond.

▪ **Pobreza monetaria**

```
. qui xtabond pobre_int L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, robust
```

```
. estat abond
```

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

Order	z	Prob > z
1	-2.9807	0.0029
2	-.31117	0.7557

H0: no autocorrelation

▪ **Pobreza extrema**

```
. estat abond
```

```
cannot calculate AR tests with dropped variables
```

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

```
cannot calculate test with dropped variables
```

Order	z	Prob > z
1	-2.6145	0.0089
2	.07719	0.9385

H0: no autocorrelation

▪ **Al menos una necesidad básica insatisfecha**

```
. qui xtabond nbil L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, robust
```

```
. estat abond
```

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

Order	z	Prob > z
1	-3.039	0.0024
2	-2.8446	0.0044

H0: no autocorrelation

▪ **Al menos dos necesidades básicas insatisfechas**

```
. qui xtabond nbil2 L.peaprim peasec peanouni peauni L.lec L.mate deser lpbir, robust
```

```
. estat abond
```

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

Order	z	Prob > z
1	-2.7001	0.0069
2	-2.6203	0.0088

H0: no autocorrelation