

# Pobreza y capital humano a nivel global mediante la aplicación de datos de panel

## Global poverty and human capital using panel data

Juliana León<sup>1</sup> | Patricia Guerrero-Riofrío<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

<sup>2</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

### Correspondencia

Juliana León, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador  
Email: yuli9leon@gmail.com

### Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

### Fecha de recepción

Julio 2020

### Fecha de aceptación

Diciembre 2020

### Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es analizar la relación entre la pobreza y el capital humano a nivel global para el periodo 1960-2015. Se utilizó datos del World Development Indicators WDI del Banco Mundial y la base de datos de Barro y Lee (2010). Con la finalidad de cumplir con el objetivo propuesto, se ha desarrollado un modelo econométrico en panel que nos permita conocer su incidencia entre las variables, pobreza y capital humano. Se aplicó la prueba de cointegración de Pedroni y Westerlund para encontrar el equilibrio a largo o corto plazo respectivamente, a continuación, se estimó la fortaleza del vector de cointegración para países individuales a través del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (DOLS), y para grupos de países que utilizan un modelo de Panel Dinámico con Mínimos Cuadrados (PDOLS). Los resultados indican la existencia de un equilibrio a corto y largo plazo para ciertos países a nivel mundial y por grupos de países. La fuerza del vector de cointegración es significativa, aunque en algunos países se encontró una relación negativa. Finalmente se realizó el test de causalidad de Granger, se encontró una relación significativa y unidireccional de la pobreza hacia el capital humano, únicamente para los países de ingresos bajos, para el resto de los países no se encontró un resultado relevante. Como implicación de política se recomienda que el gobierno impulse la educación en jóvenes de escasos recursos para mejorar la productividad y competitividad del capital humano.

**Palabras clave:** Capital humano; Pobreza; Datos de panel.

**Códigos JEL:** J24.P46.C33.

### ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the relationship between poverty and human capital at a global level for the period 1960-2015. Data from the World Bank's World Development Indicators WDI and the Barro and Lee (2010) database were used. In order to meet the proposed objective, an economic model has been developed in the panel that allows us to know its incidence among the variables, poverty and human capital. The Pedroni and Westerlund cointegration test was applied to find equilibrium in the long or short term respectively, then the cointegration vector was estimated for individual countries through the Ordinary Least Squares (DOLS) model, and for groups of countries that use a Dynamic Panel with Least Squares (PDOLS) model. The results indicate the existence of a short-term and long-term equilibrium for certain countries at the world level and by groups of countries. The strength of the cointegration vector is significant, although a negative relationship was found in some countries. Finally, the Granger causality test was performed, a significant and unidirectional relationship of poverty to human capital was found, only for low-income countries, for the rest of the countries no relevant result was found. As a policy implication, it is recommended that the government promote education for low-income youth to improve the productivity and competitiveness of human capital.

**Keywords:** Human capital; Poverty; Panel data.

**JEL codes:** J24.P46.C33.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Si es cierto que el mundo ha progresado proporcionalmente más en los últimos cincuenta años que en toda la historia, no es menos el hecho de que la desigualdad entre las naciones es una de las características que mejor definen al mundo contemporáneo. Este fenómeno se traduce, sobre todo, en las grandes diferencias existentes entre los pueblos en el acceso a bienes y servicios básicos, y es consecuencia de los procesos económicos que, con diferentes resultados, se han experimentado en las últimas décadas. Algunas investigaciones recientes parecen demostrar que los principales factores que intervienen en los conflictos actuales tienen que ver con las dificultades económicas, los problemas de acceso a la propiedad de la tierra en el mundo rural, la religión y la inestabilidad política.

Las cifras de personas que carecen de lo básico para sobrevivir con un mínimo que garantice un nivel elemental de salud son altas, como por ejemplo: más de 1.200 millones de seres humanos no tienen acceso a agua potable; 1.000 millones carecen de vivienda estimable; existen 840 millones de personas mal nutridas, de los cuales 200 millones son niños menores de cinco años, y 2.000 millones de personas padecen anemia por falta de hierro; 880 millones de personas no tienen acceso a servicios básicos de salud; y 2.000 millones de personas carecen de acceso a medicamentos esenciales. Para resumir, nada menos que el 80% de la población mundial vive en la pobreza. Cabe destacar que la falta de salud no es ni causa ni efecto de la pobreza, es un componente más de la misma, un hecho sustancial a ella y un parámetro que, quizás como ningún otro, ayuda a identificarla.

A lo largo de los años 90 este proceso de desigualdad mundial se fue agudizando y definiéndose geográficamente de tal manera que situar en el mapa los conflictos y guerras abiertas actualmente en curso, es superponerlos a las zonas cuyas carencias hemos descrito anteriormente (Actualmente Afganistán, India, Pakistán, Colombia, Venezuela). La globalización, como fenómeno, arroja, entre otros, un efecto inesperado, o sea que la población de los países pobres conoce perfectamente la riqueza y el desahogo con que se vive en otros lugares del mundo y es consciente de esas desigualdades. Se globalizan la información y las corrientes financieras, pero no los derechos de la gente, ni el desarrollo humano, ni el bienestar. Este conocimiento de la desigualdad, una vez referido a la propia situación de carencia de bienes y servicios básicos, es generador de frustración, de actitudes desesperadas, de odio, de integrismo y de violencia, y hasta de racismo, y no son pocos, o sea nada menos que 3.000 millones de seres humanos pueden sufrir hoy en el mundo este sentimiento de injusticia.

Para poder capturar este problema se basa en el modelo endógeno de (Gary Becker 1962), donde se asumen que la educación es considerada como un bien de inversión y como tal repercute en el propio individuo que la adquiere, con una función de producción tipo Cobb Douglas. En este contexto el objetivo fundamental de este trabajo es examinar el efecto de la pobreza sobre el capital humano (CH) directa en 70 países. Este trabajo de investigación responde a la pregunta: ¿Cómo influye la pobreza sobre el capital humano? La principal contribución de este trabajo es la clasificación del atlas en seis grupos que se ha determinado a cada uno de los diferentes países de acuerdo a un rango específico, adicional a ello se realizó un análisis econométrico de la cointegración de Pedroni para (largo plazo) y Corrección de error de Westerlund para (corto plazo) de la relación que existe entre las variables ya mencionadas anteriormente, empleando metodología de datos de panel para 70 países lo que nos permita evaluar políticas económicas para el contexto global.

La investigación se estructura en tres partes adicionales a la introducción: en la segunda sección proporciona una síntesis de la revisión de la literatura previa relacionados con la trayectoria de las variables; en la tercera sección describe los datos y plantea el mod-

elo econométrico; en la cuarta sección discusión de los resultados encontrados con la evidencia empírica, finalmente la quinta sección muestra la conclusión y las posibles implicaciones de política.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA

Existe una amplia literatura que estudia la relación entre la pobreza y el capital humano, la cual puede clasificarse en dos grupos. En el primero de ellos se ubican los estudios realizados para los países con mayores ingresos de las economías desarrolladas. En segundo lugar, se ubican estudios realizados para las economías en desarrollo o países subdesarrollados.

Yong (2016) en su trabajo estudio los canales de crecimiento de capital humano utilizando los datos de panel a la post-reforma de China, específicamente, su objetivo es distinguir entre el canal de factor de acumulación, mediante el cual el capital humano aumenta la producción como un factor de entrada y el canal de producción. Čadil (2014) demostró que el capital humano debe reflejar la estructura económica para fomentar el crecimiento económico. De lo contrario, podría ser solo causa de un mayor nivel de desempleo debido al efecto de desplazamiento y desequilibrios en el mercado laboral.

A nivel teórico los trabajos de Ben-Porath (1967), Uzawa (1965) y Lucas (1988), mencionan una definición de función de producción de capital humano que describe el proceso de formación educativa de los individuos dentro de un escenario de crecimiento endógeno con generaciones traslapadas. Dentro de este contexto, el capital humano es considerado como una inversión intertemporal que realizan los agentes con el objetivo de aumentar su productividad y su nivel de ingresos futuros.

Incluso la educación está asociada con la salud de las personas. De la misma forma, Annabi, Harvey, Lan Yu (2011) investigan el gasto público en educación, capital humano y crecimiento en Canadá: un análisis del modelo de generaciones solapadas (OLG), en el cual destaca los resultados que demuestran que el gasto público tiene un impacto positivo sobre el PIB per cápita y que registra un aumento de 1 % en el largo plazo. Sin embargo, pocos de ellos utilizan un modelo OLG aplicada a examinar los posibles efectos en el crecimiento y el bienestar de aumentar el gasto público en educación.

Glomm y Ravikumar (2001) realizan una simulación de un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE), con acumulación de capital humano para las economías de Canadá y Estados Unidos, donde la financiación pública de la educación se incorpora como insumo dentro de la función de producción de capital humano. Los autores encuentran que el efecto sustitución de un mayor gasto público en educación, asociado a la reducción de costo de oportunidad del tiempo que invierten los individuos dentro del ciclo educativo, domina el efecto ingreso derivado de los salarios que estos dejan de percibir durante dicho periodo. Ello implica que el gasto público en educación ejerce un impacto importante en la acumulación de capital humano a través de la inversión de recursos en la mejor calidad educativa de las escuelas.

En la misma línea, Dufrechou (2016) investigó la eficacia del gasto en educación pública en América Latina: una comparación de los países de ingresos altos. Mediante un análisis de regresión de datos de panel encontraron que existe una relación positiva entre el gasto público y la educación (gasto en educación, comercio, analfabetismo, la inversión extranjera directa y de cartera como porcentaje del PIB, capital, importaciones, las tasas arancelarias, exportaciones), es por ello que esta relación tendía a ser más marcada a medida que se avanzaba sobre los niveles educativos.

Abubakar (2015) y Blanchard (2016) realizaron un estudio a través del canal de acumulación de capital. Los resultados revelaron

que el crédito privado bancario y el crédito privado nacional contribuyen significativamente al crecimiento. Shin (2015) investigaron el impacto del envejecimiento de la población sobre el crecimiento de la oferta de trabajo, capital social y el crecimiento económico. La simulación muestra que el envejecimiento de la población disminuye la tasa de crecimiento de la oferta de trabajo notablemente. Esto hace que el salario aumente.

Glomm y Ravikumar (2001) realizan una simulación de un modelo DSGE, con acumulación de capital humano para las economías de Canadá y Estados Unidos, donde la financiación pública de la educación se incorpora como insumo dentro de la función de producción de capital humano. Los autores encuentran que el efecto sustitución de un mayor gasto público en educación, asociado a la reducción de costo de oportunidad del tiempo que invierten los individuos dentro del ciclo educativo, domina el efecto ingreso derivado de los salarios que estos dejan de percibir durante dicho periodo. Ello implica que el gasto público en educación ejerce un impacto importante en la acumulación de capital humano a través de la inversión de recursos en la mejor calidad educativa de las escuelas.

Por otro lado, Baldacci, Clements, Gupta y Cui (2000) investigan el gasto social, capital humano y crecimiento económico en los países en desarrollo, en que tanto la educación como el gasto de salud tienen un impacto directo positivo y significativo en la acumulación de capital, y la educación y la salud un impacto indirecto positivo y significativo sobre el crecimiento. Así mismo, Shuanglin (1998) investiga el gasto gubernamental de educación y formación de capital humano en el cual destaca que un aumento en el gasto gubernamental de educación aumenta la tasa de interés real, y tiende a reducir el incentivo de los individuos para invertir en capital humano que obtiene ingresos en el futuro. Mientras tanto, un aumento del gasto en educación aumenta la productividad marginal de aprendizaje, que tiende a incrementar los incentivos para invertir en capital humano.

Mestieri (2016) Realizo una investigación similar sobre el gasto público en educación, la acumulación de capital humano y el crecimiento. Los resultados de simulación también sugieren que, a pesar de que todos los métodos de financiación se consideran en el crecimiento económico, con el impuesto laboral como el mejor rendimiento. Sim (2016) analizo el efecto del trabajo del mercado infantil en el crecimiento a largo plazo del capital humano. Encontramos heterogeneidades en el tipo de trabajo. Aquellos que tra-

bajan fuera de la empresa familiar tienen un menor nivel educativo que aquellos que trabajan para la empresa familiar.

Luisa Blanco y Robin Grier (2012) examinaron los mecanismos de la educación en línea, señalización y capital humano. Con datos de panel y utilizaron un modelo de regresión múltiple para los distintos países en el cual encontraron que la educación mejora el capital humano. Los conocimientos adquiridos en el trabajo incrementan la productividad de los trabajadores y el capital humano acumulado repercute positivamente en el crecimiento económico.

Además, Sulaiman, Bala, Tijani, Waziri y Maji (2015) analizaron la relación entre el capital humano, la tecnología y el crecimiento económico para Nigeria. El resultado de cointegración reveló que todas las variables en los dos modelos independientes fueron cointegrados. Por lo tanto, la mejora del sector educativo y más financiación para la investigación y desarrollo ayuda a fomentar la innovación que son necesarias para facilitar el crecimiento del producto. Ucal (2014) sobre la IED y la pobreza, indica que no existe relación estadísticamente significativa entre la IED y la pobreza y es obvio que la IED reduce la pobreza en los países en desarrollo. En otro estudio realizado por Jumbo y López (2018), se indica que la IED neta está sólidamente asociada con menores tasas de desempleo agregado.

## 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1 | Datos

El objetivo de la presente investigación es examinar la relación que existe entre la pobreza y el capital humano usando datos en panel. La base de datos utilizada en la investigación fue obtenida del Banco Mundial (2018) para la variable asociada con pobreza y la base de datos del capital humano fue tomada de Barro y Lee (2010). Los datos en panel utilizados son para 70 países a nivel mundial en el periodo 1990-2015. La variable dependiente es la pobreza a precios constantes y la variable independiente es la tasa de alfabetización como proxy del capital humano. No obstante, estas variables son usadas ampliamente en la literatura que relaciona la pobreza con el capital humano. La Tabla 1 muestra la definición de variables.

Tabla 1. Definición de las variables

Variable	Descripción	Unidad de medida
Variable dependiente		
-Pobreza	Mide la cantidad de personas en términos relativos que viven con ingresos menores al umbral de pobreza.	% de personas pobres.
Variable independiente		
-Tasa de alfabetización	Mide la cantidad de personas en términos relativos que saben leer y escribir.	-Tasa de participación.

La Figura 1 muestra la correlación entre los 70 países a nivel mundial entre la pobreza y la tasa de alfabetización, podemos evidenciar que a nivel global, los países de ingresos extremadamente

altos (PIEA), países de ingresos altos (PIA), países de ingresos medios altos (PIMA), países de ingresos medios bajos (PIMB), países de ingresos bajos (PIB), países de ingresos extremadamente bajos (PIEB).

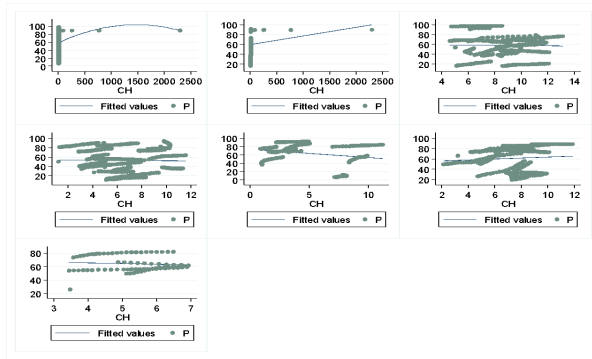


Figura 1. Correlación entre las variables

La tabla 2 muestra los principales estadísticos descriptivos de los datos utilizados para 70 países de las variables pobreza y capital humano (CH) en el periodo 1990-2015, la media de la Pobreza es 58.68, y para la CH es de 9.13; la desviación estándar entre pobreza es aproximadamente de 21.72 lo que implica que es mayor a la variación dentro de la cual es aproximadamente 4.53 y con

respecto a la tasa de alfabetización, la variación general es aproximadamente de 56.92 y la variación es aproximadamente de 54.66 como se puede observar la pobreza global tiene mayor variación entre países que dentro de los países, esto significa que unos países desarrollados tiene altas tasas de capital humano y los países de ingresos bajos tienen altas tasas de pobreza.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
<b>Pobreza</b>					
Overall	58.6843	21.7245	6.2710	97.8580	N =1989
Between		21.3943	8.9278	97.2114	n= 70
Within		4.5306	6.6525	131.5269	T= 25.99
<b>CH</b>					
Overall	9.1277	56.9176	0.8900	2296.35	N =1989
Between		15.9817	1.4305	139.2	n= 70
Within		54.6587	-121.62	2166.2780	T= 25.99

### 3.2 | Metodología

El presente trabajo tiene como objetivo examinar la relación entre la pobreza y el capital humano (Tasa de alfabetización) y para ello se utiliza datos de panel, con el fin de verificar empíricamente la relación de corto y largo plazo entre las variables, para lo cual partimos del modelo endógeno de Gary Becker 1962), donde se asumen que la educación es considerada como un bien de inversión y como tal repercute en el propio individuo que la recibe, con una función de producción tipo Cobb Douglas. De acuerdo a la teoría se plantea la siguiente ecuación:

$$Y_t = (CH_t^\beta) \tag{1}$$

Donde  $Y_t$  representa a la pobreza,  $CH$  representa al capital humano, y el subíndice  $t$  indica el tiempo, en este caso, los datos son anuales para los 70 países. A partir de que la ecuación (1) no es una versión lineal, para convertirla en lineal a la ecuación aplicamos logaritmos y agregamos el término de error. Tomando la ecuación (1). Se establece el modelo de datos de panel de la siguiente manera:

$$Y_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 x_{it} + \mu_{it} \tag{2}$$

$$\Delta Y_{it} = (\delta_1 + \alpha_1)(Y_{i(t-1)}) - \beta_1 x_{i(t-1)} + \sum_{i=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta Y_{it-1} + \sum_{i=q_i}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta x_{it-j} + \mu_{it} \tag{3}$$

La ecuación (2) muestra los efectos de la pobreza sobre el capital humano. Donde  $Y_t$  representa la pobreza, y  $x$  el capital humano del país  $i$  en el periodo  $t$ , respectivamente. Así mismo la ecuación (3) representa la ecuación de cointegración en la que considera los rezagos y las primeras diferencias tanto de la variable dependiente como de la independiente para capturar la dinámica temporal y debido a que la pobreza sobre el capital humano no se da de forma rápida sino que tiene un periodo de tiempo hasta afectar a los niveles de producción.

$$Y_t = \alpha_0 + \lambda y_{t-1} + \alpha_{1t} + \sum_{i=2}^p \beta_j y_{t-i-1} + E_t \tag{4}$$

La ecuación (4) indica cómo se va a aplicar el test de raíz unitaria, es decir para determinar que en estimaciones futuras no existe problema alguno, donde  $Y_t$  es la variable para verificar la existencia

de raíz unitaria  $\alpha_0$  es el intercepto,  $\alpha_1$  es el efecto tendencia,  $t$  es el tiempo y finalmente  $E_t$  es la corrección de error, adicional a ello también se aplicó el test de Hausman para los datos aplicados con el fin de verificar si son efectos fijos o efectos aleatorios, por lo tanto, se utilizó las regresiones mínimos cuadrados generalizados (GLS) o también conocido como regresiones iniciales.

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} x_{it} + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} y_{it-j} + \pi_i ect_{t-1} + E_{it} \quad (5)$$

La ecuación (5) representa la variable dependiente de un país  $i$  en el tiempo  $t$ . Donde el parámetro  $t$ ,  $\alpha_i$  representan (N) observaciones y los parámetros  $\beta$ ,  $\pi$  son parámetros asociados, el  $ect$  es la corrección de error obtenido en el vector de cointegración y por último el  $E_{it}$  representa el término de error aleatorio. Además, el equilibrio a corto plazo se determina mediante la prueba de Westlund (2007) a partir de la siguiente ecuación:

$$Y_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i (Y_{i,t-1} - \beta_i x_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} Y_{i,t-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \gamma_{ij} x_{i,t-j} + E_{it} \quad (6)$$

Donde  $t=1...T$  e  $i=1...N$  es decir los períodos de tiempo y en los países. La expresión  $d_t$  es el componente determinista. Confiamos en la suposición de que el vector  $x_{i,t-1}$  es el aleatorio independiente de  $E_{it}$ , por lo que se supone que estos errores son independientes a través de  $i$ . Con la presencia de la hipótesis nula insinúa que no hay cointegración a corto plazo. La prueba de cointegración de Pedroni (1999) es utilizada generalmente para verificar la relación entre la pobreza y el capital humano (CH) en diferentes niveles de desarrollo de países.

La ecuación 6 nos permite saber la fuerza del vector de equilibrio entre las dos variables de interés, dicho de otro modo, la fuerza de la relación entre las dos variables en cada país se estimó utilizando un modelo dinámico de mínimos cuadrados ordinarios (DOLS) y para grupos de países a través de una dinámica ordinaria del modelo de panel de mínimos cuadrados (PDOLS). La siguiente ecuación plantea la relación entre las dos variables:

$$Y_{it} = \alpha_i + \delta_i x_{it} + \sum_{j=-p}^p Y_{i,t} \Delta x_{i,t-j} + U_{it} \quad (7)$$

Donde  $Y_{it}$  representa la pobreza  $i=1...70$  países  $t=1,2 t$ , es el tiempo  $P$  es el número de retrasos que se efectuó en la regresión mínimos cuadrados ordinarios. Finalmente, usamos la prueba formalizada por Dumitrescu Hurlin (2012) para determinar la existencia y la dirección de causalidad entre las dos variables usando la siguiente expresión:

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_t Y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \beta_i x_{i,t-k} + U_{it} \quad (8)$$

En la ecuación (8), suponemos que  $\beta_i = \beta_i^1$ , y que el término  $\alpha_i$  se fija en la dimensión de tiempo. El parámetro autorregresivo  $\gamma_t$  y el coeficiente de regresión y  $\beta_i$  varían entre las secciones transversales. La hipótesis nula a plantea que no hay relación causal para ninguna de las secciones transversales del panel.

## 4 | RESULTADOS

La Tabla 3 muestra los resultados del modelo planteado entre la pobreza y el capital humano (CH), para demostrar esta relación primeramente se realizó el test de Hausman, el cual nos permitió verificar si los modelos de panel son de efecto aleatorio o efecto fijos. En consecuencia, se evidencia que son efectos aleatorios. También fue necesario de aplicar el test de Wooldridge, para determinar si hay auto correlación y heterocedasticidad aplicando a nivel general, para solucionar este error se estimó las regresiones de línea base. De los resultados obtenidos podemos mencionar que los coeficientes son estadísticamente significativos, en los países extremadamente alto (PIEA) y en países con ingresos medios bajos (PIMB) en un 0,01es decir, que la tasa de interés tiene un efecto positivo en la inversión extranjera directa y no significativo para todos los niveles de países restantes.

Tabla 3. Resultados de las regresiones de línea base de GLS

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
CH	0.0034	0.0012	2.0160***	1.1670***	3.0860***	2.7740***	2.9290***
	-0.32	-0.74	-11.28	-3.72	-12.87	-13.75	-3.35
Constant	0.27**	59.93***	41.01***	45.38***	49.38***	40.82***	48.84***
	-3.23	-9.42	-6.98	-7.75	-5.65	-7.19	-6.03
Hausman test	0.9726	0.2428	0.5477	0.3324	0.7489	0.6755	0.9081
Fixed effects (time)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fixed effects (country)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Observations	1749	234	416	442	234	415	78

En la tabla número 4 podemos observar las raíces unitarias de las dos variables para cada uno de los grupos de países según la clasificación por ingresos. Ambas variables se expresan en tasas. El uso de cinco pruebas independientes entre ellos asegura una alta consistencia y confirma que las primeras diferencias de ambas se-

ries no tienen el problema de la raíz unitaria la Tabla 4 informa los resultados de las pruebas paramétricas y las pruebas tipo Fisher de Dickey Fuller aumentado (1981), Phillips y Perron (1988) son no paramétricos.

Tabla 4. Raíces unitarias

Grupos	Variables	LL	UB	IPS	ADF	PP
GLOBAL	Pob	-33.0553*	-5.5319*	-5.10E+02	43.095	-652.926
	CH	-38.6703*	-5.9428*	6.747.119	11.01	-
PIEA	Pob	-3.9161*	-5.6647*	-	15.891	442.456
	CH	-9.6635*	-2.3408*	106.144	13.864	505.763
PIA	Pob	-13.3073*	-7.9835*	148.876	52.882	39.161
	CH	-15.5045*	-3.3153*	160.324	58.829	143.444
PIMA	Pob	-8.7188*	-3.2338*	-	-	96.635
	CH	-10.8634*	-3.1043*	142.974	-	133.272
PIMB	Pob	-14.3444*	-5.5170*	138.954	24.127	143.444
	CH	-11.7330*	-2.4184*	145.467	228.345	113.467
PIB	Pob	-1.8534*	-26.8610*	244.323	121.621	18.334
	CH	-2.1639*	-29.0698*	-	11.327	10.765
PIEB	Pob	-8.5530*	-4.2824*	222.118	37.865	65.643
	CH	-17.1501*	-5.3237*	33.822	49,876	18.765

estadístico t en paréntesis \*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$  \*\*\*  $p < 0.001$ 

La Tabla 5 indica los resultados de la segunda etapa, las pruebas se estimaron sin efectos de tiempo, en este test se informa los resultados de ADF (Fisher), PP (Phillips y Perrón), LLevin (LLC), IPS, Breitung (UB). Como podemos observar los resultados de las pruebas de raíz unitaria para todos los países a nivel global y por grupos de países agrupados por el nivel de ingreso per cápita. Las estadísti-

cas ADF, PP, p-statistic y v-statistic mostrar un resultado coherente entre ellos: las dos series se mueven juntas y simultáneamente en el tiempo y en la sección transversal. Las estadísticas dentro de las dimensiones de los paneles y entre las dimensiones de los paneles son estadísticamente significativas. El mismo resultado ocurre para los de altos ingresos

Tabla 5. Resultados del test de cointegración de Pedroni

Test Stats	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Panel t-statistic	-35.66***	-19.61***	-42.14**	-15.92**	-18.21***	-32.22 ***	-48.68***
Panel ADF statistic	-32.72***	-12.61***	-79.76**	-25.51**	-21.63**	-56.8**	-5.054**

Nota: \*\*significante al 1%, \*\*\*significante al.1%.

La Tabla 6 muestra los resultados del modelo de corrección de error de los datos del panel propuesto por Westerlund (2007). La prueba de cointegración verifica la ausencia o presencia de determinación de cointegración a corto plazo. Como lo habíamos mencionado anteriormente no posee el problema de la raíz unitaria. Por ende, fue necesario estimar la prueba de cointegración de Westerlund. Y como podemos observar son resultados a nivel global y para

todos los niveles de desarrollo de países. De los resultados encontrados nos permiten decir que existe de un equilibrio a corto plazo de las variables, además podemos destacar que se cumple debido a que tiene una significancia de 0.1% a nivel global, países con ingresos extremadamente altos (PIEA), países con ingresos medios bajos (PIMB) y países con ingresos bajos (PIB) y los restos del nivel de países no presenta un nivel de significancia relevante.

Tabla 6. Resultados del test de Westerlund

	Statistic	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-5.115	-6.963	0
	Ga	-21.149	-3.385	0
	Pt	-25.17	-23.24	0
	Pa	-18.603	-16.433	0
PIEA	Gt	-5.751	-3.253	0
	Ga	-22.392	-3.969	0
	Pt	-7.995	-6.614	0
	Pa	-21.621	-5.425	0
PIA	Gt	-2.652	-1.105	0.035
	Ga	-14.386	0.231	0.091
	Pt	-6.354	-1.183	0.018
	Pa	-16.777	-1.92	0.027
PIMA	Gt	-3.862	-1.784	0.037
	Ga	-18.279	-0.162	0.036
	Pt	-5.917	-2.26	0.012
	Pa	-12.473	-2.613	0.005
PIMB	Gt	-2.069	-2.808	0.003
	Ga	-18.178	-1.56	0.05
	Pt	-12.666	-3.641	0
	Pa	-15.361	-3.98	0
PIB	Gt	-2.316	-4.212	0
	Ga	-15.471	-3.354	0
	Pt	-18.39	-5.303	0
	Pa	-18.438	-4.511	0
PIEB	Gt	-2.879	-2.159	0.015
	Ga	-19.456	-1.774	0.038
	Pt	-10.583	-8.495	0
	Pa	-23.296	-7.074	0

La Tabla 7 informa los resultados encontrados en esta etapa de la estimación. El panel DOLS es paramétrico y constituye una opción alternativa para obtener el estimador de panel OLS completamente modificado desarrollado por Phillips Moon (1999) y Pedroni (2001). Estimaron la fuerza del vector de cointegración de Pedroni (2001) se formalizó en la Ecuación (5), se informa que los estimadores obtenidos por mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) para los países individualmente con efectos fijos de tiempo (WT) y

sin efectos fijos de tiempo (WOT). La variable pobreza y capital humano (CH) se expresaron en tasas. Por lo tanto, los estimadores se pueden interpretar como elasticidad de una manera directa. Los países que tienen un coeficiente positivo, la relación entre pobreza y capital humano, son positivo y si el coeficiente tiende a 1 o es mayor que 1, la fuerza del vector de cointegración es abrumadora. Cuando la elasticidad es negativa, la relación entre las dos variables es negativa.

Tabla 7. Resultados del test de DOLS

País	PIEA		PIA		PIMA		PIMB		PIB		PIEB	
	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D	Est./D
Australia	-4396	-1.409	-2596	-2.31	-1.314	-1.314	-917	-1.504	-8964	3174	3423	-9291
Canadá	1.119	2.058	-7336	-1.857	-7294	-7294	1.65	-2.331	-3176	.7596	1.682	-8753
Finlandia	-2.784	-2.771	2.038	3.926	-837	-837	2.385	2.436	-7234	-1.563	1.273	1.283
Japón	1.63	-2.974	2436	-7221	-7063	-7063	1.231	1.956	.7959	1.409	-4776	3133
Suecia	-5153	-1.123	7884	-7131	.9908	.9908	-0.5029	-2.666	.61	1.709	-3882	-1.221
Esta.Uni	-3301	1.293	-1.147	-7851	-1.14	-1.14	.6151	-2.004	-9819	-3804	.7873	3263
			7602	1269	3.442	3.033	-9457	-2.105	-3571	.6219	-5074	1.464
Singapur			-1.228	-2.143	3.442	3.033	7373	8209	-1.62	-3.308	.8514	-1.923
España			2.24	2.54	-3357	-3357	1312	3.366	-1.529	-2.244	1.792	1571
UK							.6541	-1.179	.518	5537	.06311	.1419
									.1791	2.879	1.699	
									-1.333	-2.311		
									3.964	1.893		
									3.846	2.66		
									-2.094	-2.25		
									-1.349	-1.625		
									-8524	-2.168		
									-2.216	-1.829		
									1.528	1.237		
									-2.264	-3074		
									-7758	6		
									-2.368	-2.845		
									-2.669	-2.27		
									-1.891	-3.981		
									-625	.4386		
									1.062	-8.558		
									-3.202	-3.277		



De la prueba de Pedroni (2001), estimamos la fuerza del vector de cointegración por grupos de países, que se informan en el cuadro 8. Con el fin de garantizar la coherencia de los parámetros obtenidos, estimamos un modelo con una variable ficticia de tiempo y otra sin la variable ficticia de tiempo. Encontramos que todos los grupos de países el vector es estadísticamente significativo, pero es más contundente en el ingreso extremadamente alto, y con una

relación negativa con tiempo ficticio. En los países de ingresos extremadamente alto, indica que estos países se encuentran en una relación equilibrada entre la inversión extranjera directa y las tasas de interés. Los resultados sin tiempo ficticio destacan que la fuerza del vector de cointegración es más fuerte cuando aumenta el nivel de desarrollo del país.

Tabla 8. Resultados del modelo PDOLS en grupos de países

Grupos	con Dummy de tiempo		sin Dummy de tiempo	
	Beta	t-stat	Beta	t-stat
GLOBAL	-0.00056	-0.0274	-0.2064	-3.4260
PIEA	-0.4816	-0.9384	-0.6121	-4.0110
PIA	0.2891	0.8004	-0.5507	-0.8460
PIMA	0.1524	0.5254	-0.4639	-0.3772
PIMB	0.2317	1.4360	-0.07594	-0.0337
PIB	-0.7744	-2.5180	-0.1473	-2.6350
PIEB	0.5508	1.2990	0.4477	0.7806

La Tabla 9 muestra los resultados de la prueba de causalidad del tipo Granger en donde se puede evidenciar que se hizo dos relaciones primero  $dIED_t$  dentro de ello cabe destacar que en todos los niveles de desarrollo de los países no existe causalidad. Segundo  $dIED_t$  dentro de este rango podemos decir que si existe causalidad

solo para los países de ingresos bajos (PIB). Los resultados de la prueba de causalidad muestran que, en los países de ingresos bajos, la pobreza incide en el capital humano (CH) es decir si existe una relación causal entre las variables.

Tabla 9. Resultados de causalidad de Granger

Dirección causal	Grupos países	W-bar	Z-bar	P-value
Pob -CH	GLOBAL	0.34	1.62	0.85
	PIEA	0.67	-0.63	0.49
	PIA	1.731	0.403	0.689
	PIMA	1.529	1.859	0.719
	PIMB	0.61	1.564	0.356
	PIB	1.053	0.397	0.816
	PIEB	0.853	-0.362	0.427
Pob-CH	GLOBAL	1.925	3.163	3.633
	PIEA	0.513	-0.242	0.312
	PIA	2.107	2.65	0.071
	PIMA	1.56	1.821	0.938
	PIMB	0.439	-0.134	0.762
	PIB	1.869	3.36	0.007
	PIEB	1.122	0.051	0.877

## 5 | CONCLUSIONES

En la presente investigación se analizó la relación entre la pobreza y el capital humano para el periodo 1960-2015, mediante la aplicación de datos de panel, primero los resultados del modelo GLS muestran que, a nivel global, países de ingresos altos (PIA), Ingresos medios altos (PIMA), Ingresos medios bajos (PIMB) es significativo y para el resto de nivel de desarrollo no ocurre lo mismo. En cuanto a la prueba de cointegración de Pedroni (1999) verificamos la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las dos variables, en cuanto al test de Westerlund (2007) existe equilibrio a corto plazo solo a nivel global, PIEA, PIMB, PIB. Para determinar la fuerza del vector de cointegración para cada país individual y para cada grupo de países, se estimó el modelo DOLS y PDOLS con y sin efectos de tiempo, respectivamente. De forma general, se puede decir que en los países de ingresos extremadamente alto (PIEA) presentan fuerza de cointegración entre la pobreza y el capital humano, en cuanto a otros países tiene una elasticidad negativa entre las variables, di-

cho de otra manera, se puede decir que en la mayoría de los países la fuerza del vector de cointegración es fuerte, aunque en algunos países la relación es negativa. Finalmente se presenta los resultados de causalidad de Granger, de los cuales se encontró que hay una relación significativa y unidireccional de la pobreza hacia el capital humano, solamente para los países de nivel de ingresos bajos para el resto de países no se encontró un resultado relevante. Una implicación política económica derivada de la presente investigación es que el gobierno debería impulsar la educación en jóvenes de escasos recursos para conseguir una cantidad mayor de tasa de alfabetización a nivel global.

## Referencias bibliográficas

- [1] Abubakar, A. S. (2014). Desarrollo financiero, acumulación de capital humano y crecimiento económico:

- evidencia empírica de la Económica. *Conferencia Mundial sobre Comercio y Ciencias Sociales*.
- [2] Ahsan, H. (2017). efectos de umbral de capital humano: la escolarización y el crecimiento económico. *Economics Letters* 156 (2017) 48-52.
- [3] Annabi, N., Harvey, S., Lan, Y. (2011). Public expenditures on education, human capital and growth in Canada: An OLG model analysis. *Journal of Policy Modeling*, 33(6), 852-865.
- [4] Araujo, A. (2014). La desigualdad salarial de género medida por regresión cuantílica: el impacto del capital humano, cultural y social. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*.
- [5] Ayala, N. P. (2016). Capital humano e ingreso laboral en Ecuador: un enfoque regional utilizando variables instrumentales. *Sur económico*.
- [6] Baldacci, E., Clements, B., Gupta, S., Cui, Q. (2008). Social spending, human capital, and growth in developing countries. *World development*, 36(8), 1317-1341
- [7] Baten, J., Juif, D. (2013). A story of large land-owners and math skills: inequality and human capital formation in long-run development. *Journal of Comparative Economics*.
- [8] Blanchard, E. y. (2016). La globalización y la inversión de capital humano: Composición de exportación Drives Logro. *Journal of International Economics*.
- [9] Blanco, L., Grier, R. (2012). Natural resource dependence and the accumulation of physical and human capital in Latin America. *Resources Policy*, 37(3), 281-295.
- [10] Bobonis, G. J., Morrow, P. M. (2014). Labor coercion and the accumulation of human capital. *Journal of Development Economics*, 108, 32-53.
- [11] Boldrin, M. (2005). Public education and capital accumulation. *Research in Economics*, 59(2), 85-109.
- [12] Breitung, J. (2001). The local power of some unit root tests for panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 161-177). *Emerald Group Publishing Limited*.
- [13] Cabrera, K. y. (2014). La influencia de los recursos de capital humano, social y financiero sobre la velocidad del proceso exportador de las empresas familiares. *Revista Europea de Dirección Y Economía de la Empresa*
- [14] Čadil, N. P. (2014). El capital humano, Estructura Económica y el Crecimiento. *Procedia Economía y Finanzas* 12 (2014) 85-92.
- [15] Chi, W., Qian, X. (2016). Human capital investment in children: An empirical study of household child education expenditure in China, 2007 and 2011. *China Economic Review*, 37, 52-65.
- [16] Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of international money and Finance*, 20(2), 249-272.
- [17] Choi, K. y. (2015). envejecimiento de la población, el crecimiento económico, y la transmisión social del capital humano: Un análisis con un modelo de generaciones solapadas. *Modelos económicos*, 138 - 147.
- [18] Corrado, M. y. (2009). Migration, human capital accumulation and economic development. *Journal of Development Economics*.
- [19] Dissou, Y., Didic, S., Yakautsava, T. (2016). Government spending on education, human capital accumulation, and growth. *Economic Modelling*, 58, 9-21.
- [20] Dufrechou, P. A. (2016). The efficiency of public education spending in Latin America: A comparison to high-income countries. *International Journal of Educational Development*, 49, 188-203.
- [21] Fang, Z. y. (2016). La energía, el capital humano y el crecimiento económico en Asia Pacífico países fi evidencia de un panel de cointegración y análisis de causalidad. *Economía energía*.
- [22] Faria, H. M. (2016). La desagregación de las funciones de capital humano e instituciones en el desarrollo económico. *European Journal de la economía política* 45 (2016) 108 - 128. *European Journal de la economía política* 45 (2016) 108 - 128.
- [23] Faria, H. M. (2016). La desagregación de las funciones de capital humano e instituciones en el desarrollo económico. *European Journal of Political Economy*.
- [24] Fleisher, B. L. (2010). Human capital, economic growth, and regional inequality in China. *Journal of Development Economics*.
- [25] Freire-Serén, M. J. (2003). El efecto nivel del capital humano en el crecimiento económico y regional: Un breve repaso a la evidencia empírica.
- [26] Hanushek, E. A. (2013). Economic growth in developing countries: The role of human capital. *Economics of Education Review*, 37, 204-212

- [27] Jong, y. L. (2016). Human capital in the long run. *Journal of Development Economics*.
- [28] Jumbo, B., & López, M. (2018). Relación entre la inversión extranjera directa y el desempleo: Un enfoque con técnicas de cointegración para los países de la CAN. *Revista Vista Económica*, 5(1), 56-63.
- [29] Jung, H. S., Thorbecke, E. (2003). The impact of public education expenditure on human capital, growth, and poverty in Tanzania and Zambia: a general equilibrium approach. *Journal of Policy Modeling*, 25(8), 701-725.
- [30] Kido, A. y. (2015). Los modelos teóricos del capital humano y de la señalización: un seguimiento empírico para México. *Contaduría y administración*.
- [31] Landa Díaz, H. O., & Arriaga Navarrete, R. (2017). Crecimiento, competitividad y restricción externa en América Latina. *Investigación Económica*, 76(300), 53-80.
- [32] Li, T. Y. (2016). canales de crecimiento de capital humano: Un estudio de datos de panel chino. *China Economic Review*. *economía*.
- [33] López, A. O. (2016). La responsabilidad social empresarial desde la percepción del capital humano. *SPANISH ACCOUNTING REVIEW*
- [34] Martínez, C. (2014). El efecto de la desigualdad y el acceso al crédito sobre la acumulación de capital humano. *Ensayos sobre POLÍTICA ECONÓMICA*, 18-34.
- [35] Mejía, D. y.-P. (2007). Unequal opportunities and human capital formation. *Journal of Development Economics* 86 (2008) 395-413.
- [36] Mestieri, M. S. (2016). la adquisición de capital humano y la elección de la ocupación: Implicaciones para el desarrollo económico. *Revisión de la dinámica económica*.
- [37] Mestieri, M., Schauer, J., Townsend, R. M. (2017). Human capital acquisition and occupational
- [38] Mora, E. V. (2017 ). Relación entre el capital humano y el producto en Ecuador: el rol de las políticas educativas . *Revista Atlántica de Economía*.
- [39] Pedroni, P. (1999). Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(s1), 653-670.
- [40] Perri, T. (2016). Online education, signaling, and human capital. *Information Economics and Policy*, 36, 69-74.
- [41] Sánchez, B. T., & Lago, C. L. (2015). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Grado en ADE Modelización dinámica en modelos de regresión, 1-33
- [42] Schundeln, M, Playforth, J. (2014). Private versus social returns to human capital: Education and economic growth in India. *European Economic Review*, 66, 266-283.
- [43] SIM, A. S. (2017). The Consequences of Child Market Work on the Growth of Human Capital . *World Development*.
- [44] Su, Y. y. (2015). The Impact of Foreign Direct Investment and Human Capital on Economic Growth: Evidence from Chinese Cities . *China Economic Review*.
- [45] Suanes, M. Y. (2014). Inversión extranjera directa, crecimiento económico y desigualdad en América Latina. *El trimestre económico*.
- [46] Tamura, R. (2006). Human capital and economic development. *Journal of Development Economics*.
- [47] Tzeremes, N. (2014). El efecto del capital humano en la eficiencia económica de los países . *Economics Letters*.
- [48] Ucal, M. Ş. (2014). Panel Data Analysis of Foreign Direct Investment and Poverty from the Perspective of Developing Countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 109, 1101-1105.
- [49] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.