

# El nivel de alfabetismo como determinante en la probabilidad de caer en extrema pobreza: Un análisis econométrico para países en general

*The level of literacy as a determinant in the probability of falling into extreme poverty:  
An econometric analysis for countries in general.*



**Luis-Antonio Andrade-Rosas**  
(1974, Mexicana, Universidad  
La Salle Ciudad de México, México)  
luis.andrade@lasalle.mx



**Alma Cossette Guadarrama Muñoz**  
(1974, Mexicana, Universidad  
La Salle Ciudad de México, México)  
alma.guadarrama@lasalle.mx



**Cesaire Chiatchoua**  
Chiatchoua (1981, Mexicana,  
Universidad La Salle Ciudad de  
México, México)  
cesaire.chiatchoua@lasalle.mx

## Resumen

Uno de los objetivos primordiales de un país, es erradicar problemas sociales como: desigualdad, pobreza, violencia, corrupción, entre otros. Si estos problemas disminuyen, su efecto indirecto podría ser favorable, por ejemplo, la inversión extranjera podría aumentar generando con ello mayor empleo y por lo tanto un mayor crecimiento. De esta forma, los gobiernos tienen que analizar sus estrategias para el combate de estos problemas. El objetivo de este trabajo, es mostrar a través de un análisis econométrico, cómo el indicador educación, presentado como el nivel de alfabetismo, es determinante para la disminución de la pobreza. En particular, construimos un modelo de probabilidad lineal para determinar que el nivel de educación puede ser determinante en la probabilidad de caer en extrema pobreza. El principal resultado del trabajo, muestra que un país con mayor ingreso tiene más oportunidad la erradicar la probabilidad de caer en pobreza extrema, a través del alfabetismo, que un país de bajo ingreso. El modelo recomienda a las autoridades encargadas de las políticas, no dejar de invertir en educación, ya que tendría un efecto directo en la erradicación del problema social: llamado pobreza.

- ▶ **Palabras clave:** alfabetismo, calidad de ingreso, indicadores económicos, modelos econométricos, pobreza.
- ▶ **Recibido:** 05-07-2019. **Aceptado:** 02-10-2019

## Abstract

One of the primary objectives of a country is to eradicate social problems such as: inequality, poverty, violence, corruption, among others. If these problems diminish, their indirect effect could be favourable, for example, foreign investment could increase, thereby generating more employment and therefore higher growth. In this way, governments have to analyse their strategies to combat these problems. The objective of this document is to show through an econometric analysis, as the education indicator, presented as the level of literacy, is determinant for the reduction of poverty. Particularly, we construct a linear probability model to find that the level of education can be determinant in the probability of falling into extreme poverty. The main result of the work, shows that a country with higher income has more opportunity to eradicate the probability of falling into extreme poverty, through literacy, than a low-income country. The model recommends to the authorities in charge of the policies, not to stop investing in education, since it would have a direct effect in the eradication of the social problem called poverty.

- ▶ **Key words:** literacy, income quality, economic indicators, econometric models, poverty.

## Introducción

El fenómeno de la pobreza es un tema preocupante a nivel mundial. Y no es para menos, de acuerdo a cifras del Banco Mundial (2019), en el 2015 el 10% de la población, equivalente a 736 millones de personas, vivían con menos de USD 1,90 al día. Si bien las cifras (Banco Mundial, 2019) muestran que la tasa de pobreza entre 1990 y 2015 han disminuido, la cantidad de personas en situación de pobreza y pobreza extrema (vivir con menos de USD 1,90 al día) sigue siendo preocupante. Por ejemplo, la institución menciona dos regiones que han alcanzado la meta del 2030 de poner fin a la pobreza extrema: "Asia oriental y el Pacífico (47 millones de personas extremadamente pobres) y Europa y Asia central (7 millones) han reducido la pobreza extrema a menos del 3%" y por otro lado, menciona que 413 millones de personas en pobreza extrema vive en la región de África al sur del Sahara, y que si la tendencia sigue, para el 2030, 9 de cada 10 personas en extrema pobreza provendrán de esta región. Además, gran parte de la sociedad pobre, vive en zona rural y no cuenta con acceso a la Educación, la Salud, Vivienda digna y Alimentación equilibrada.

Uno de los mecanismos que se han utilizado para erradicar la pobreza extrema es el crecimiento económico, incluso algunos autores (Mathus, 2008) lo señalan como el factor clave para erradicar la pobreza. No obstante, Foster y Székely (2001) mencionan que tal crecimiento no es suficiente, si bien es necesario para disminuir estas tasas de pobreza, habría que considerar factores como región, problemas sociales, educación, salud, entre otros. Aunado a lo anterior, Azariadis y Stachurski (2004), comentan que un país no puede confiar únicamente en el crecimiento para salir de la extrema pobreza, ya que hay que considerar "cualquier mecanismo de autorrefuerzo que haga persistir la pobreza", a lo que autores nombran trampa de pobreza.

Por ejemplo, Salvador (2008) menciona que el desarrollo, visto como acceso a alimentos, servicios de salud, vivienda, empleo y una justa distribución de ingresos; y la educación, visto como el conjunto de acciones institucionales que fomentan aptitudes, conocimientos, competencias, actitudes y comportamientos en los individuos, tienen una influencia para la erradicación de los niveles de pobreza. Según Tarabini-Castellani (2008), la educación siempre ha tenido funciones que van más allá de los beneficios individuales de la escolaridad. Las funciones económicas y sociales de la educación se encuentran en el propio origen de los sistemas educativos. Es decir, a través de una política pública enfocada en una educación de calidad, bien planteada y ejecutada, podría influir en la reducción o erradicación de la pobreza extrema.

Con base en un análisis econométrico, se muestra que el nivel de educación es clave para erradicar la pobreza. Además, el trabajo muestra que países con mayores ingresos tienen mayor impacto sobre la disminución de la probabilidad de

caer en extrema pobreza, que en un país con menores ingresos. Implicando que, países más ricos invierten más en educación viendo las consecuencias al menos en los niveles de pobreza.

Para alcanzar el objetivo planteado, el trabajo se divide de la siguiente forma: el primer apartado plantea la introducción, el apartado dos presenta la revisión de la literatura, referente a la educación y el combate a la pobreza. El tercer apartado detalla el marco empírico, los datos utilizados, el desarrollo del modelo, así como los resultados. El último apartado define los resultados y discusiones pertinentes. Finalmente, se muestran las conclusiones y discusiones, así como las recomendaciones relevantes.

## Revisión de la literatura

Después de la gran crisis de los años 80, muchos países principalmente africanos, latinoamericanos y una parte de Asia se abrieron a la globalización, eso implicó adaptarse a cambios radicales en todos los ámbitos, los que no lograron se quedaron rezagados y marginalizados, lo que implicó una mayor pobreza. Mostrando con ello, que la globalización pudo ser una de las causas para incrementar la pobreza en este tipo de regiones relativamente rezagadas. Es decir, con esta apertura se detectaron diferentes factores que pudieran estar relacionados con el aumento de la pobreza, entre algunos de ellos, el Coneval (2015) menciona al crecimiento económico, la política económica, la movilidad social, la integración de las personas a la sociedad y el cambio en las oportunidades ocupacionales, además menciona que tal pobreza es consecuencia de una creciente desigualdad en cualquier economía.

Algunos autores mencionan casos específicos que han modificado tal problema social, por ejemplo, Edelman (2012) comenta que la tasa de pobreza en los Estados Unidos ha incrementado debido a la desaparición de trabajos bien remunerados. Para el caso de México, el principal elemento para que la tasa de la pobreza disminuyera, se debió a que los hogares tuvieron que dedicar más tiempo al trabajo para escapar de esta pobreza (Damián, 2012).

Un factor que ha sido crucial en el rumbo del nivel de pobreza, es la educación, la cual tomó un papel fundamental para cerrar la brecha entre los ricos y los pobres (Salvador, 2008), en donde menciona que organizaciones internacionales y gobiernos coincidieron en señalar las virtudes de la inversión en educación para reducir el nivel de pobreza de la población. En el mismo rumbo, Cordero (1999) analiza algunos planteamientos sobre la necesidad de garantizar igualdad de oportunidades educativas para los niños de grupos sociales que están por debajo de la línea de la pobreza, mediante un análisis de los factores escolares, familiares y sociales que afectan la igualdad de oportunidades educativas para los niños de bajos

recursos en América Latina.

Por otra parte, Di Lorenzo y Rosales (2013) en un estudio de corte transversal que relaciona las variables de Analfabetismo y Analfabetismo Funcional con la Población Económicamente Vulnerada (PEV), muestran que la PEV presenta el mayor porcentaje de analfabetismo y analfabetismo funcional, lo que estaría dando indicios de la existencia de una relación sustantiva entre pobreza y empeoramiento de las condiciones educativas. Los autores comentan finalmente, que, si bien los índices de analfabetismo han disminuido, la relación entre pobreza y empeoramiento de las condiciones educativas sigue siendo significativa. De igual forma, Hernández y Malta (2014), a partir de un modelo econométrico, analizan la relación existente entre los niveles de pobreza, la tasa de analfabetismo y el ingreso per cápita a nivel nacional, para el período 2006-2011, en Honduras. Ellos deducen de forma general, que la pobreza está vinculada al tema de educación e ingreso. Además, argumentan que podrían existir otros aspectos que determinan los niveles de pobreza, debido a que la pobreza es un tema complejo de analizar.

Aunado a lo anterior, la literatura ha encontrado otros determinantes en los niveles de pobreza. Por ejemplo, Ortiz et al. (2017), con base en un estudio descriptivo analizaron factores como: el crecimiento económico, la desigualdad, la pérdida de poder adquisitivo del salario real, esquemas fiscales, la apertura comercial y la movilidad social, encontrando una estrecha relación entre estos factores, y todos en su conjunto incidiendo en la pobreza. Concluyendo que la pobreza ha permanecido muy a pesar de los grandes gastos y esfuerzos que el gobierno ha efectuado en programas sociales. Yusuf et al. (2014), por su parte, muestran a través de un análisis de cointegración en series de tiempo para datos desde 1970 a 2011 en Nigeria, que existe una relación a largo plazo entre corrupción, crecimiento económico y el nivel de pobreza.

Por su parte, Tapias (2017) intenta demostrar la heterogeneidad interna de la región Caribe-Colombiana en cuanto a la distribución espacial de la pobreza y la violencia mediante técnicas de análisis espacial utilizando sistemas de información geográfica (SIG). Los resultados muestran que una zona pobre no necesariamente es violenta, y viceversa. Por su parte, Virguez y Sierra (2018), a través de un modelo de datos panel con efectos fijos, aplicado a 24 departamentos en Colombia para el periodo comprendido entre 2008 y 2016, muestran que las políticas regionales orientadas a incrementar el ingreso per cápita y mejorar los indicadores de la oferta del mercado laboral tienen un efecto positivo en la lucha contra la desigualdad y la pobreza. Aunado a lo anterior, Rahayu y Widodo (2013), aplicando un modelo de panel data con información para 9 países asiáticos durante el periodo 2005-2009, con la que examina la causalidad de Granger, muestran que la pobreza no afecta la corrupción, mientras que la corrupción sí causa pobreza. Finalmente, Hashmi et al. (2008), a través de un modelo Logit aplicado a distritos de Punjab, con datos tempo-

rales desde 1980 a 2002, concluyen que la probabilidad de que un hogar sea pobre aumentó debido a su tamaño del hogar, índice de dependencia y distrito residencial.

## Desarrollo del modelo Metodología econométrica

En esta sección, explicamos brevemente la metodología econométrica utilizada para la implicación que tiene el nivel de alfabetismo sobre la tasa de pobreza de un país en general. Es importante mencionar que no se necesita hacer un compendio completo de econometría, sino solo lo que se utilizara para llegar al objetivo del trabajo<sup>1</sup>.

En un análisis econométrico, se quiere mostrar la importancia o no de una variable, tal importancia debe cumplir dos condiciones: i) la parte intuitiva que refleja el análisis teórico esperado y, ii) la significancia estadística que muestra el error de explicación mínimo cometido de la variable independiente sobre la dependiente. De esta forma, procedemos a estimar modelos lineales como,

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} \dots + a_kX_{ki} + U_i$$

Donde  $Y_i$  es la variable explicada a través de las variables explicativas y observadas  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , y donde  $i$  es un índice que se refiere a la observación. Finalmente,  $U_i$  es una perturbación que considera factores que no pueden controlar, como una crisis, una guerra, una sequía, entre otros acontecimientos inesperados. Algunos supuestos del modelo que se consideran (Gujarati y Porter, 2010), son los siguientes,

- i)  $U_i$  es una variable aleatoria con distribución normal, con media 0 y varianza constante, esto es,  $U_i \sim N(0, \sigma^2)$ .
- ii) Las variables explicativas  $X_1, X_2, \dots, X_k$  tienen que ser no correlacionadas, es decir, lo que explica  $X_i$  tiene que ser completamente diferente a la explicación de  $X_j$  para toda  $i \neq j$ .
- iii) Las  $U_i$  tienen que ser independientes, es decir, si se quiere explicar el nivel de crecimiento de un país con respecto a las variables observadas  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , una guerra, un terremoto, o un evento atípico como una conducta fiscal, todas ellas ocurridas en otro país, no deberían afectar el nivel de crecimiento del primero.

Al tipo de modelos en donde un término perturbación está considerado es nombrado modelo econométrico (Gujarati y Porter, 2010). El análisis econométrico, a partir de la metodología de mínimos cuadrados ordinarios, arroja la estimación de los coeficientes  $a_j$  ( $j=1, 2, \dots, k$ ), con el fin de estimar el comportamiento promedio de  $Y_i$  a través de las observaciones  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , es decir,

$$\hat{Y}_i = E(X_1, X_2, \dots, X_k) = \hat{a}_0 + \hat{a}_1X_{1i} + \hat{a}_2X_{2i} + \dots + \hat{a}_kX_{ki} \quad (2)$$

<sup>1</sup> Para un análisis más profundo ver (Gujarati, 2010).

Por otro lado, las variables explicativas en (1) tienen carácter cuantitativo, sin embargo, en algunos casos es de gran interés introducir variables de carácter cualitativo, tales como diferencia en ingresos por países, pertenecer a una región, estar por debajo del umbral de la pobreza, entre otros. Para considerar los efectos de las variables cualitativas sobre la variable dependiente, podemos modificar el modelo econométrico de dos formas:

**i)** La primera, simplemente moviendo la ordenada al origen, esto es,

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} + \dots + a_kX_{ki} + a_{k+1}D_i + U_i \quad (3)$$

Donde  $D$  es una variable dicotómica que representa la cualidad o no de un hecho, por ejemplo,

$$D_j = \{1 \text{ si el país es de Centro América} \quad 0 \quad \text{otro caso},$$

De esta forma, si  $Y_i$  representa el nivel de migración de un país, podemos estimar el modelo de migración en países no centroamericanos de la siguiente forma,

$$\hat{Y}_i = E(X_1, X_2, \dots, X_k \text{ and } D_i = 0) = \hat{a}_0 + \hat{a}_1X_{1i} + \hat{a}_2X_{2i} + \dots + \hat{a}_kX_{ki}$$

Donde el promedio de migración de un país no centroamericano independientemente de los valores  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , es  $\hat{a}_0$ .

De manera similar, podemos estimar el modelo de migración en países centroamericanos de la siguiente forma,

$$\hat{Y}_i = E(X_1, X_2, \dots, X_k \text{ and } D_i = 1) = \hat{a}_0 + \hat{a}_{k+1} + \hat{a}_1X_{1i} + \hat{a}_2X_{2i} + \dots + \hat{a}_kX_{ki}$$

Donde el promedio de migración de un país no centroamericano independientemente de los valores  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , es  $\hat{a}_0 + \hat{a}_{k+1}$

**ii)** La segunda forma, es moviendo los efectos de los valores  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , sobre  $Y$ , de acuerdo al atributo, esto es,

$$Y_i = a_0 + a_1X_{1i} + a_2X_{2i} + \dots + a_kX_{ki} + a_{k+1}D_iX_{1i} + U_i \quad (4)$$

La diferencia entre (3) y (4) es que en (4) consideramos los cambios en  $X_{1i}$  y en (3) no interesan los cambios de las variables independientes.

Finalmente, la variable dependiente  $Y_i$  también puede tener carácter cualitativo, por ejemplo,

$Y_D = \{1 \text{ con probabilidad } p, \text{ si el país está en extrema pobreza} \quad 0 \text{ con probabilidad } 1-p, \text{ no existe extrema pobreza en el país}$

En este caso, estaríamos corriendo un modelo como en (1), solo que la variable  $Y_D$  es binaria. Además, tal variable representa una variable aleatoria Bernoulli donde  $E(Y_D) = p$ , es decir, lo que estaríamos estimando son probabilidades de que el país caiga en extrema pobreza, de acuerdo a los niveles de  $X_1, X_2, \dots, X_k$ . A este análisis, Gujarati le llama modelos de probabilidad lineal, y se ha aplicado a diferentes rubros

económicos, financieros y sociales (Jiménez-Bandala y Andrade, 2017).

## ► Datos y variables

El objetivo del trabajo es mostrar si el nivel de educación es clave para disminuir la probabilidad de tener pobreza extrema. La aplicación se hará a nivel mundial, de esta forma, con información de 122 países, que se observan en (Flegl y Andrade, 2016), se construyeron las siguientes variables,

- $Y$  – tasa de pobreza,
- $X_1$  – tasa de alfabetización,
- $D$  que distingue el nivel de ingreso del País,

Las variables se construyeron de la siguiente manera:

Para  $Y$  (pobreza) se consideró el porcentaje de la Población que en 2014 vivía con menos de 1.9 dólares diarios (Banco Mundial, 2017).

Para  $X_1$  (nivel de educación) se consideró el porcentaje de la población alfabetizada, es decir, que sabía leer y escribir en 2014 (Banco Mundial, 2017). Por tanto, los valores van del 0 al 100, siendo menos alfabetizada en cuanto se acerca al cero.

Para la variable binaria  $D$ , se consideró la calidad del nivel de ingresos que asigna la OCDE a cada país (Flegl y Andrade 2016), de esta forma,

$D_i = \{1 \text{ si el país es de alto ingreso (Hi) o medio alto (Umi)} \quad 0 \text{ si el país es de bajo ingreso (Li) o medio bajo (Lmi),}$

## ► Datos y variables

Construiremos una variable binaria para una muestra de 122 países, que determina la probabilidad de caer en pobreza extrema. Para su construcción, nos apoyamos en el porcentaje de personas que viven con menos de USD 1,90 al día (Banco mundial, 2019), esta es la intensidad de pobreza con la que trabajamos. Existen otras formas de medir la intensidad de la pobreza, por ejemplo, Touchton et al. (2016), miden tal intensidad de acuerdo a factores determinantes como ingreso, desempleo y desigualdad del ingreso. Hashmi et al. (2008), por su parte, mencionan que la pobreza tiene muchas dimensiones, como la desnutrición, enfermedad, no tener facilidades para ir a la escuela, desempleo, incertidumbre de mañana.

De esta forma, para saber a partir de cuando un país está en extrema pobreza, de acuerdo a variable binaria, nos apoyamos en lo citado por el Banco Mundial (2019), en donde sustenta que la cantidad de personas en situación de pobreza y pobreza extrema es preocupante. Ellos dan como ejemplo, que el 10% de la población, es decir, 736 millones de personas, en 2015 vivían con menos de USD 1,90 al día. Por lo tanto, no es descabellado pensar que un país permanecerá en extrema pobreza si su población excede la tasa promedio del nivel de

pobreza de los países en consideración. Así, sin más preámbulos, sea,

$Y_{Dpob} = \{1 \text{ si el país cae en extrema pobreza con probabilidad } p$   
 $0 \text{ no existe extrema pobreza con probabilidad } 1-p$

Es decir,  $Y_{Dpob} = \{1 \text{ si } Y > \underline{Y} \quad 0 \text{ si } Y \leq \underline{Y}$

Donde  $\underline{Y}$  es el promedio de la tasa de pobreza de los países que componen la muestra.

El objetivo, es entonces estimar el comportamiento promedio de  $Y_{Dpob}$  a partir del nivel de alfabetización  $X_1$ , esto es,

$$\hat{Y} = E(Y|X_1) \quad (5)$$

La literatura (Gujarati y Porter, 2010) hace notar que  $Y_{Dpob}$  representa una variable cualitativa de "éxito" y "fracaso", definida como una variable Bernoulli y que toma que toma dos valores, 0 y 1. Además,

$$E(Y) = \sum_{i=0}^1 iP(Y=i) = 0*(1-p) + 1*p = p \quad (6)$$

Por tanto, de acuerdo a (5) y (6) lo que estimaremos será la probabilidad de que los países caigan en extrema pobreza.

## Resultados

### Análisis econométrico de la variable dependiente binaria

Con base en la información, estimaremos el siguiente modelo,

$$\hat{Y}_i = E(X_1) = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 X_{1i}$$

Obteniendo,  $\widehat{Y_{Dpobi}} = 1.592306 - 0.0155996 X_{alfi} \quad (7)$

$P_{value}$	(0.000)
$De$	(0.0015049)

Donde  $P_{value}$  hace referencia al P-valor, expresión que muestra el error mínimo cometido en sostener que el nivel de alfabetismo ( $X_{alfi}$ ) es significativo para explicar a la variable binaria de pobreza. Además de la significancia, la expresión (4) va acorde a lo que se esperaba, es decir, a mayor alfabetización hay menor probabilidad de caer en extrema pobreza, lo cual refleja la importancia de la educación para salir de problemas sociales como la pobreza en este caso. Finalmente, la expresión  $De$  hace referencia a la desviación estándar del coeficiente estimado  $\hat{a}_1$ .

No obstante, y de acuerdo a Gujarati y Porter (2010), el modelo (4) tiene ciertos problemas que habría que considerar. Uno de los más graves es que debido a que se están estimando probabilidades,  $\hat{Y} = E(Y|X) = \hat{p}$ , tales estimaciones no deberían ni ser negativas ni ser mayores a 1. Pero se puede limpiar la muestra poniendo valores cercanos a cero para los negativos y valores cercanos a uno para los mayores a uno. Un problema más importante es la presencia del problema de heterosce-

dasticidad, problema que la metodología resuelven sin problema y los detalles se pueden consultar en (Gujarati y Porter, 2010 y Andrade-Rosas y Jiménez-Bandala, 2018).

Así y resolviendo el problema de heteroscedasticidad, se tiene el nuevo modelo corregido,

$$\widehat{Y_{Dpobi}} = 1.490929 - 0.0147032 X_{alfi} \quad (8)$$

$P_{value}$	(0.000)
$De$	(0.0005493)

Notar que se mantienen el impacto cualitativo lógico, esto es, mayor educación implica menor probabilidad de caer en extrema pobreza, sigue siendo significativo el nivel de alfabetización (ver el  $P_{value}$ ), pero además, se corrige el problema de heteroscedasticidad que se puede notar en la desviación estándar  $Se = 0.0005493 < 0.0015049$ .

## Impacto del nivel de alfabetismo por nivel de países sobre la probabilidad de caer en extrema pobreza

Ahora, separaremos los impactos del nivel de alfabetismo sobre la variable binaria de pobreza, de acuerdo a

$D_i = \{1 \text{ si el país es de alto ingreso (Hi) o medio alto (Umi)} \quad 0 \text{ si el país es de bajo ingreso (Li) o medio bajo (Lmi)}$ ,

Por lo que estimaremos el siguiente modelo,

$$\widehat{Y_{Dpobi}} = a_0 + a_1 X_{1i} + a_2 D_i X_{1i} + U_i$$

Una vez corregido el problema de heteroscedasticidad, el modelo resultante es,

$$\hat{Y}_i = 1.4378818 - 0.0134761 X_{alfi} - 0.0009471 D X_{alfi} \quad (9)$$

$P_{value}$	(0.000)	(0.083)
-------------	---------	---------

Lo cual nos muestra (ver el  $P_{value} = 0.083$ ) que el efecto del nivel de educación diferenciando por nivel de ingresos del país es significativo, al menos a un 92 % aproximadamente.

Finalmente, el modelo (9) es crucial, ya que nos dice que si un país es de ingreso alto o ingreso mediano alto, esto es,  $D = 1$ , el impacto del nivel de educación sobre la probabilidad de caer en extrema pobreza es,

$$\hat{Y}_i = 1.4378818 - 0.0144232 X_{alfi} \quad (10)$$

si es de bajo ingreso, esto es,  $D = 0$ ,

$$\hat{Y}_i = 1.4378818 - 0.0134761 X_{alfi} \quad (11)$$

De esta forma, los resultados (10) y (11) muestran la diferencia significativa que hay por la inversión en educación, de acuerdo al nivel de cada país. Es decir, (10) muestra que en un país con calidad de ingreso alto, si su nivel de alfabetización aumenta en 1%, la probabilidad de caer en extrema pobreza cae en 0.0144. Mientras que un país, con calidad de ingreso mediana baja y baja, decide invertir en educación y tal variable muestra un repunte del 1%, la probabilidad de caer en extrema pobreza cae, pero únicamente 0.013 por ciento, un poco menos que el efecto que tendría en los países de mediano alto y alto ingreso.

## Conclusiones-discusión

El objetivo de este trabajo es proponer un mecanismo que pudiera ser considerado para disminuir los índices de pobreza. Uno de los mecanismos que se han utilizado para erradicar ese problema ha sido el crecimiento económico. No obstante, la literatura menciona que el crecimiento no es suficiente, por lo que habría que indagar otro tipo de factores, ya sea económicos o sociales. Por ejemplo, Vázquez y Monroy-Gómez-Franco (2016), con base en un modelo de panel data, hacen un análisis entre crecimiento y pobreza para México a nivel estatal en el periodo 2000-2012, concluyen que aumentos en crecimiento económico no se han trasladado en reducciones en pobreza significativas; pero, al comparar cambios anuales por trimestre para el periodo 2005-2014 sí se observa que el crecimiento económico reduce la pobreza, aunque sólo para algunas entidades federativas.

De esta forma, a partir de una muestra de 122 países se construyó un modelo econométrico, en particular un modelo de probabilidad lineal, en el cual se muestra el efecto que tiene el nivel de alfabetización sobre la probabilidad de caer en extrema pobreza. Entendiendo por extrema pobreza, tener un porcentaje de pobres mayor al promedio de la muestra, umbral que se sustenta por las cifras del Banco Mundial (2019). En donde se cita que la cantidad de personas en situación de pobreza y pobreza extrema sigue siendo preocupante. Por ejemplo, el 10% de la población (736 millones de personas en 2015) vivían con menos de USD 1,90 al día. Así, no es ilógico pensar que un país permaneciera en extrema pobreza si su población excede la tasa promedio del nivel de pobreza de los países en consideración.

En base a lo anterior, se construyó una variable binaria que representa la probabilidad de caer en extrema pobreza, en donde el nivel de educación es significativo para acceder a esta probabilidad. No obstante, al ser tan heterogénea la muestra, se hizo una separación por países de alto ingreso y de bajo ingreso, llegando a la conclusión que en un país con mayor nivel de ingreso, el nivel de educación tiene mayor impacto sobre la disminución de la probabilidad de caer en extrema pobreza, que en un país con menores ingresos.

Mostrando con ello, que países más ricos invierten más en educación al ver las consecuencias positivas al menos en los niveles de pobreza. Esto va acorde a lo que muestra Vázquez y Monroy-Gómez-Franco (2016), que al considerar diferentes poblaciones se tienen diferentes efectos. Finalmente, el trabajo hace una recomendación a las autoridades de cada país, a seguir invirtiendo, pensando no solamente en los alcances económicos, sino en la reducción de problemas sociales, en este caso el nivel de pobreza.

El hecho de separar con una variable dicotómica a los países de alto y bajo ingreso, también es advertir por la disparidad que tendría el efecto del nivel de educación sobre el nivel de pobreza. Ya que se ha observado que el nivel de educación no precisamente conduce a resolver problemas sociales, como lo advierte Cortez (2017), a través de un análisis econométrico de sección cruzada aplicado a colonias en la Zona Metropolitana de Guadalajara, se concluye que los bajos niveles educativos (primaria y secundaria) están asociados con menores niveles de robos, mientras que los niveles educativos altos (preparatoria, universidad y posgrado) están asociados positivamente con los robos.

Respecto a la relación entre educación y la probabilidad de caer en pobreza, Hashmi et al. (2008), basados en un modelo logit, comentan que la educación es un factor vital que influye en la posibilidad de ser pobres y no pobres, hay menos (más) posibilidades de caer en la pobreza (salir de la pobreza) si el jefe del hogar tiene educación primaria y el número de miembros del hogar tiene educación primaria y secundaria. Así mismo argumentan que la educación básica para hombres y mujeres tiene un impacto negativo más fuerte en la pobreza estado, porque la magnitud del coeficiente para la educación primaria es mayor que el de la educación secundaria, y que la educación masculina trabaja más fuertemente para salir de pobreza que la educación femenina.

A pesar de que el modelo va acorde con la realidad, esto es, que se obtuvieron cualitativamente los efectos y además de ser significativos, una de las limitantes del trabajo es haber involucrado únicamente el efecto del nivel de educación. Ya que si bien, la literatura sustenta este hecho, hay más factores determinantes para erradicar un problema social como la pobreza. Determinantes como, el PIB per cápita, el nivel de inversión extranjera o nacional, el apoyo gubernamental; además, de haber podido involucrar cuestiones sociales como la corrupción, la extorsión, la violencia, entre otros. Otra limitante, es que el análisis se pudo haber hecho a través de un modelo probit, que adicional de resolver problemas como el hecho de no obtener probabilidades mayores a 1 o menores a 0, puede mostrar diferentes impactos de los coeficientes sobre la probabilidad de caer en extrema pobreza, de acuerdo al país. no obstante, tanto la parte metodológica como indagar en otros factores, se dejan para futuros trabajos.

## Referencias bibliográficas

- Andrade-Rosas, L.A. y Jiménez-Bandala, C.A. (2018). El desempleo y la probabilidad de caer en trampas de pobreza: consideraciones para países en vías de desarrollo. *Revista Española de Investigaciones sociológicas (REIS)*, 164, pp 3-20.
- Azariadis, C. y Stachurski, J. (2004). Poverty traps. En Aghion, P. y Durlauf, S. (Eds.), *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: Elsevier, pp. 295-384.
- Banco Mundial (2017) *Atlas of Sustainable Development Goals 2017: From World Development Indicators*. World Bank Atlas; Washington, DC: World Bank.
- Banco Mundial (2019). Pobreza: Panorama general. Consultado el 20/06/2019 en: <https://www.bancomundial.org/es/topic/poverty/overview>
- CONEVAL - Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2015) *Evolución y determinantes de la pobreza de las principales Ciudades de México 1990-2010*. México.
- Cordero, G. (1999). Educación, pobreza y desigualdad. Entrevista al 548 *Experiencias Humanitarias / Enero - Diciembre 2017*, N° 20 Dr. Fernando Reimers. REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 72-80
- Cortez, W. (2017). Histéresis y asimetría en delitos: un análisis de los robos a nivel colonia en la Zona Metropolitana de Guadalajara. *Estudios demográficos y urbanos*, 32(3), 593-629. <https://dx.doi.org/10.24201/edu.v32i3.1658>
- Damián, A. (2012). "La pobreza en México y en sus principales ciudades", en M. Ordorica y J. F. Prud'homme (coords.), *Los grandes problemas de México*. Edición abreviada. I. Población, México, El Colegio de México, pp. 99-102.
- Di Lorenzo, L.N. y Rosales, G.A. (2013). *Analfabetismo y Pobreza en San Luis: un estudio descriptivo y comparativo*. Fundamentos en Humanidades, Año XIV – Número II, PP. 29-49. Universidad Nacional de San Luis – Argentina. Consultada en: <https://www.redalyc.org/html/184/18446054002/>
- Edelman, P. (2012), *So Rich, So Poor. Why It's so Hard to End Poverty in America*, Nueva York, The New Press.
- Flegl, M. y Andrade, L.A. (2016). Rio 2016 - Olympic Sport Economic Data. <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.4272200> (accessed November 30, 2016).
- Foster, J. y Székely, M. (2001). Is economic growth good for the poor? Tracking low incomes using general means. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Gujarati, D.N. & Porter, D.C. (2010). *Econometría: Damodar N. Gujarati y Dawn C. Porter (5a.ed.--)*. México: McGraw Hill.
- Hernández C. y Malta, J. (2014) La relación entre el nivel pobreza, la tasa de analfabetismo y el ingreso per cápita en Honduras, 2006-2011. *Revista Portal de la Ciencia* No. 7,
- Hashmi, A., Sial, M., Hashmi, M. y Anwar, T. (2008). Trends and Determinants of Rural Poverty: A Logistic Regression Analysis of Selected Districts of Punjab [with Comments]. *The Pakistan Development Review*, 47(4), 909-923.
- Jiménez-Bandala, C. y Andrade, L. (2017). Education, Poverty and the trap of poor countries in the face of development, *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 10 (4): 93-109.
- Mathus, R. (2008). Pobreza, Crecimiento Económico y Distribución del Ingreso Contribuciones a la Economía. <http://www.eumed.net/ce/2008a/mamr.htm>
- Ortiz, J., Marroquín, J. y Ríos, H. (2017). Factores macroeconómicos vinculados a la pobreza en México *Análisis Económico*. 27 (79): 25-51
- Rahayu, I.P. y Widodo, T. (2013). The Causal Relationship Between Corruption And Poverty In Asean: A General Method Of Moments/Dynamic Panel Data Analysis. *Journal of Economics, Business, and Accountancy Ventura*, 15(3), pp. 527-536.
- Salvador, L. (2008). *Desarrollo, educación y pobreza en México*. Papeles de población, vol.14 no.55
- Tapias, J.M. (2017). Pobreza y violencia en la Región Caribe colombiana: un enfoque espacial. Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. pp. 139-153
- Tarabini-Castellani, A.C. (2008). *Educación, Pobreza y desarrollo: Agendas globales, políticas nacionales, realidades locales*. Tesis Doctoral, Departamento de Sociología, UAB, Argentina. Consultado en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5138/atc1de1.pdf?sequence=1>
- Touchton, M., Wampler, B. y Borges, N. (2016). Participation and the poor: Social accountability institutions and poverty reduction in Brazil. *Southern Political Science Association*, 1-50. San Juan, Puerto Rico.
- Vázquez, R. y Monroy-Gómez-Franco, L. (2016). La relación entre crecimiento económico y pobreza en México. *Investigación Económica*, 75(298), 77-113. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/44133750>
- Virguez, L.A. y Sierra, J.C. (2018). Determinantes socio-económicos en los fenómenos de pobreza y desigualdad en Colombia: análisis a nivel departamental 2008 – 2017. Documento de trabajo, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas Universidad Católica de Colombia Bogotá, Noviembre de 2018.
- Yusuf, M., Malarvizhi, C., Mazumder, M. y Su, Z. (2014). Corruption, poverty, and economic growth relationship in the Nigerian economy. *The Journal of Developing Areas*, 48(3), 95-107. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/24241230>

*Los autores agradecen a la Universidad La Salle, México, por las facilidades en este trabajo. El trabajo es parte de los resultados del grupo de investigación: Modelos económicos-matemáticos aplicados a políticas públicas relacionadas con cuestiones sociales, ambientales y de bienestar, code: SAD-09-17. Que dirige Luis Antonio Andrade Rosas.*