



Acta Universitaria

ISSN: 0188-6266

actauniversitaria@gmail.com

Universidad de Guanajuato

México

Navarro Chávez, José César Lenin; Delfin Ortega, Odette Virginia
Educación y pobreza en México. Un análisis de eficiencia a nivel de estados
Acta Universitaria, vol. 27, núm. Esp. 1, 2017, pp. 33-45
Universidad de Guanajuato
Guanajuato, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41654513004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Educación y pobreza en México. Un análisis de eficiencia a nivel de estados

Education and Poverty in Mexico. An Analysis of Efficiency at State Level

José César Lenin Navarro Chávez^{*♦}, Odette Virginia Delfin Ortega^{*}

RESUMEN

El objetivo de este estudio es identificar la eficiencia en la utilización de los insumos de la educación superior en la reducción de la pobreza de las entidades del país. Se aplica la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés) con *bootstrap* para robustecer los resultados; utilizando como *inputs* el gasto en la educación y alumnos de nivel superior del año 2010, y como *output* deseable el producto interno bruto (PIB) estatal y *output* indeseable a la población en situación de pobreza del año 2014. Los resultados revelan que si bien ninguna entidad fue eficiente en el uso de los insumos, Nuevo León fue el estado que obtuvo el nivel más cercano al óptimo con un 77%. Por el contrario, Chiapas con un 41% de eficiencia. Se concluye que la combinación de los insumos considerados en la educación superior incidió en los mayores niveles de pobreza de las entidades federativas.

ABSTRACT

The aim of this study is to identify the efficient use of inputs of higher education in reduce poverty in the country entities. Data Envelopment Analysis (DEA) methodology with bootstrap is applied to strengthen the results; using as inputs spending on education and higher level students in the year 2010, as desirable output, state GDP and as undesirable output to the population living in poverty in 2014. The results show that while any entity was efficient in the use of inputs, Nuevo Leon was the state that got the closest level to the optimum with 77%. On the contrary Chiapas, with 41% efficiency. It concludes that the inefficient use of resources in higher education affects the highest levels of poverty in the states.

INTRODUCCIÓN

La educación es uno de los pilares fundamentales para el fortalecimiento de una economía. Para Hanushek & Wößmann (2007), el capital humano es prioritario en el desarrollo de un país, en tanto que, para Dante Canlas (2016), invertir en capital humano, específicamente en educación superior, es uno de los elementos centrales que deben contemplarse para impulsar el crecimiento económico. La educación superior debe buscar el bienestar social a través de acciones que transiten necesariamente por un mayor crecimiento económico (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO, por sus siglas en inglés], 2009).

De acuerdo a la *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2015), el promedio de ingresos brutos anuales por empleado de tiempo completo *per cápita* en México es de 12 711.00 dólares, mientras que el promedio de los países de la OECD es de 40 640.00 dólares anuales. En tanto que, para el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2015), la población en situación de pobreza ha ido

Recibido: 3 de agosto del 2016

Aceptado: 7 de abril del 2017

Palabras Clave:

Educación superior; pobreza; eficiencia; DEA.

Keywords:

Higher education; poverty; efficiency; DEA.

Cómo citar:

Navarro Chávez, J. C. L., & Delfin Ortega, O. V. (2017). Educación y pobreza en México. Un análisis de eficiencia a nivel de estados. *Acta Universitaria*, 27(NE-1), 33-45. doi: 10.15174/au.2017.1548

^{*} Profesor Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tel-fax (52)443 3165131. Correo electrónico: cesar126@hotmail.com.

[♦] Autor de correspondencia.

en aumento, para el año 2012 fue de 53.3 millones de mexicanos, representando el 45.5% de la población, mientras que para el 2014, esta cifra se incrementó a 55.3 millones, esto es, el 46.2% de la población.

La educación superior ha sido abordada por diversos autores como Tuiran (2011), quien hace un análisis de la cobertura de la educación superior, financiamiento y los rezagos que se presentan en este rubro; Didriksson (2012) revisa la educación superior en América Latina, sus transformaciones, debates y propuestas para el futuro; Acosta (2014) aborda el futuro de la educación superior en México, la calidad que se ofrece en sus programas, el financiamiento, así como el desempeño de los docentes tanto en el tema de enseñanza como de investigación; Ortega & Casillas (2013) presentan la manera en que ha ido evolucionando la educación superior en México.

Dentro de los autores que han estudiado el impacto de la educación en el crecimiento económico o reducción de la pobreza se encuentran Barceinas (2005), quien trabaja la incidencia de la educación en la distribución del ingreso en México, donde se tiene en los resultados que los hogares con jefes de familia con mayores niveles de educación presentaron un incremento en sus ingresos reales; Ordaz (2009) realiza un análisis del impacto de la educación básica con respecto a la pobreza en México.

Sánchez (2015) analiza el impacto de la educación en la pobreza de Costa Rica, mostrando un efecto positivo en los resultados entre la educación y la reducción de la pobreza; Kruss, McGrath, Petersen & Gastrow (2015) discuten cómo las instituciones de educación superior contribuyen al desarrollo económico basándose en la economía evolutiva y el enfoque de los sistemas nacionales de innovación; Canlas (2016) revisa el papel que tiene la educación superior en el crecimiento económico con desigualdad de ingresos en Filipinas. Bhorat, Cassim & Tseng (2016) estudian la participación de la educación superior en el crecimiento económico de Sudáfrica.

El objetivo de este estudio es identificar la eficiencia en la utilización de los insumos de la educación superior en la reducción de la pobreza de las entidades del país. Para ello, se utiliza la metodología del Análisis de la Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés), donde se desarrolla un modelo con rendimientos variables a escala utilizando como *inputs* el gasto en la educación y alumnos de nivel superior del año 2010; y como *output* deseable el PIB estatal y *output* indeseable (*bad output*) a la población en situación de pobreza

del año 2014. Esto con la finalidad de identificar el impacto de la educación a nivel superior después de 4 años en la reducción de la pobreza en cada una de las entidades federativas. Se utiliza además el estadístico *bootstrap* para robustecer los resultados obtenidos en el modelo DEA.

La investigación se encuentra dividida en seis apartados. En el primero, se tiene la introducción; en el segundo, materiales y métodos donde se desarrolla el concepto de pobreza, su medición; se presenta además la metodología del DEA, el modelo que se desarrolla y la selección de *inputs* y *outputs* para la medición de la eficiencia; en el tercer apartado, se exponen los resultados; en el cuarto la discusión de los resultados, en el quinto se destacan las conclusiones de la investigación y en el sexto se presenta la bibliografía utilizada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Pobreza

La pobreza refleja la falta o insuficiencia de algo con respecto a un límite preestablecido (Casas & Barichello, 2015) y este fenómeno se ha abordado a través de la historia desde diferentes puntos de vista y considerando diferentes elementos para su análisis. Los primeros estudios publicados sobre la pobreza no utilizaron una definición empírica de la pobreza, sino que más bien calcularon la pobreza en términos relativos, evaluando las condiciones generales de ingreso, alimentación, ropa, vivienda y similares (Khawaja, 2005).

Ha habido autores muy representativos estudiando a la pobreza como Peter Townsend (1979), quien concibe la pobreza objetivamente y no subjetivamente con un corte multidimensional, haciendo referencia a que los individuos están en situación de pobreza cuando sus recursos están por debajo de lo mínimamente aceptado para llevar una vida ordinaria, cubriendo sus necesidades de alimentación, servicios y actividades propias de un ciudadano.

Para Amartya Sen (1981), el primer requisito del concepto de pobreza es el criterio de saber quién debe ser el foco de la preocupación. La especificación de ciertas “normas de consumo” o de una “línea de pobreza” puede hacer parte del trabajo: “los pobres” son aquellas personas cuyos estándares de consumo no cumplen las normas o cuyos ingresos están por debajo de esa línea, considerando también, que la pobreza debe medirse de manera multidimensional.

Las aportaciones de autores como Moon (1991), han contribuido a fortalecer el estudio de la pobreza no solamente desde el punto de vista económico, sino también desde la perspectiva social, cultural y política. Khawaja (2005) menciona que la pobreza lejos de ser simple, es un fenómeno multidimensional en sus síntomas, multivariable en sus causas y dinámica en su trayectoria. Por su parte, Dieterlen (2007) señala que la pobreza es un fenómeno complejo, el cuál puede explicarse por un conjunto de elementos de escasez que pueden amenazar la dignidad de quienes lo sufren. Casas (2009) establece que existe una diferenciación entre en enfoque reduccionista y el enfoque multidimensional; ya que en el primer enfoque el fenómeno de pobreza se reduce a una situación de insuficiencia de renta; mientras que en enfoque multidimensional se basa en un análisis teórico más exhaustivo para poder determinar lo que origina la pobreza.

Índice de Pobreza Humana

Existen diversos índices para medir la pobreza, uno de ellos es el Índice de Pobreza Humana (IPH), el cual se estuvo publicando en un primer periodo del año 1997 al año 2009. En este índice se tomaban en cuenta para las mediciones, las carencias como salud, educación y calidad de vida pero con promedios a nivel nacional, lo que mostraba una debilidad ya que no se podía determinar internamente lo que estaba sucediendo, es decir, en un núcleo familiar o algún grupo en concreto, ni tampoco en qué medida sufrían alguna carencia determinada (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2015).

A partir de las dimensiones del Índice de Desarrollo Humano –salud, educación y nivel de vida–, el Índice de Pobreza Multidimensional toma en cuenta los siguientes indicadores (PNUD, 2014):

Educación:

- a) Rendimiento escolar. Ningún miembro del hogar ha completado al menos seis años de escolaridad.
- b) La asistencia escolar. Un niño en edad escolar no está atendiendo la escuela.

Salud:

- a) Nutrición
- b) Mortalidad infantil

Nivel de vida:

- a) Acceso a la electricidad
- b) Acceso al agua potable

- c) Saneamiento
- d) Combustible para cocinar
- e) Tener una casa con piso terminado
- f) Activos. Tener al menos uno de los activos relacionados con la información (radio, televisión teléfono); de movilidad (bicicleta, motocicleta, carro, camión); apoyos a medios de subsistencia (refrigerador, propietario de tierras, animales).

Medición de la pobreza según el Coneval

En México el organismo público que se encarga de medir la pobreza es el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), que establece los indicadores para especificar los niveles de pobreza de cada entidad federativa desde una perspectiva multidimensional, donde un individuo se considera pobre cuando sus ingresos están por debajo de la línea de bienestar para poder satisfacer sus necesidades y no tiene garantizado al menos uno de sus derechos en el desarrollo social (Coneval, 2010).

El Coneval plantea una metodología para poder medir la pobreza tomando en cuenta dos elementos: 1) el ingreso, que es el espacio de bienestar económico, y 2) las carencias sociales (Coneval, 2014).

El primer elemento, que es el espacio de bienestar económico, se representa en dos aspectos: a) la línea de bienestar mínimo, la cual toma en cuenta el valor monetario que tiene la canasta alimentaria; y b) la línea de bienestar, donde se considera en valor monetario la canasta completa que incluye: transporte público, limpieza y cuidados de la casa, cuidados personales, educación, cultura y recreación, comunicaciones y servicios para vehículos, vivienda y servicios de conservación, prendas de vestir, calzado y accesorios, cristalería, blancos y utensilios domésticos, cuidados de la salud, enseres domésticos y mantenimiento de la vivienda, artículos de esparcimiento (Coneval, 2014).

En la dimensión de derechos sociales, se considera en condición de pobreza cuando un individuo percibe un ingreso menor a la línea de bienestar y además presenta cuando menos una carencia social de las que se enlistan a continuación: rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, acceso a la alimentación, calidad y espacios de la vivienda y acceso a servicios de la vivienda. Por lo que se refiere a la pobreza extrema, se presenta cuando un individuo se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo y tiene 3 o más carencias sociales (Coneval, 2014).

El Coneval para medir la pobreza toma en cuenta dos líneas de ingreso (anexo tablas 1 y 2):

- a) La línea de bienestar mínimo. En la que se toma en cuenta el equivalente al valor mensual de la canasta alimentaria por persona.
- b) La línea de bienestar. Considera el valor total mensual por persona de la canasta alimentaria y no alimentaria.

En la medición de la canasta alimentaria, el Coneval se apoya de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (Enigh) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y así determina los patrones de consumo de alimentos, el gasto aplicado a ese consumo, así como la frecuencia de compra.

La metodología que lleva a cabo el Coneval (2014) para poder determinar la canasta no alimentaria se representa en tres etapas: se empieza con la selección de un sector de la población que se tomará como referencia y de esta manera se pueda tomar como patrón del gasto no alimentario; enseguida se calcula la cantidad monetaria para cubrir las necesidades no alimentarias de los patrones de consumo observados del sector seleccionado; por último, se desglosan los elementos que componen el gasto en bienes y servicios no alimentarios y los valores se actualizan.

Cada mes el Coneval actualiza los cambios del valor de las canastas alimentaria y no alimentaria correspondientes a las líneas de bienestar y bienestar mínimo a partir del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) que publica mensualmente el INEGI (Coneval, 2015).

Una vez establecidas las líneas de bienestar y de bienestar mínimo se procede a examinar el ingreso de las personas que emplean en la adquisición de bienes y servicios; también se toma en cuenta lo que perciben en especie; todo esto con la finalidad de poder determinar si los hogares pueden satisfacer sus necesidades básicas sin necesidad de disminuir los activos o bienes que tienen (Coneval, 2014).

Medición de la Eficiencia a través del Análisis de la Envolvente de Datos

En la actualidad, la medición de la eficiencia del sector público es una cuestión prioritaria en la política económica. Existen dos enfoques principales para medir la eficiencia: métodos paramétricos y no paramétricos.

En este trabajo se ha considerado el DEA, metodología que ha sido muy utilizada por diversos autores que han analizado al sector público (Lowell & Muñoz, 2003).

El modelo del DEA es un método no paramétrico que a partir de la programación lineal construye una frontera con los datos disponibles de las unidades conocidas como *Decision Making Unit* (DMU) (Unidad de Toma de Decisiones) (Coelli, O'Donnell & Battese, 2006).

Esta metodología inicialmente fue desarrollada por Farrell (1957), quien presenta un estudio para medir la eficiencia del sector agrícola en Estados Unidos de América. En su trabajo diferenció entre eficiencia técnica y eficiencia *asignativa*. La combinación de estos dos indicadores proporciona una medida de la eficiencia denominada "económica" o "global".

Charnes, Cooper & Rhodes (1978), siguiendo el trabajo de Farrell, operacionalizaron las mediciones de eficiencia a través de la programación lineal, operando bajo Rendimientos Constantes a Escala (CRS, por sus siglas en inglés); es decir, que un cambio en los niveles de los *inputs* da como resultado un cambio proporcional en los *outputs*.

Los modelos de eficiencia pueden estar orientados hacia los *inputs*, *outputs* o *no orientados*. Bajo la primera orientación, se determina el nivel de eficiencia a través de la mayor reducción de niveles de *inputs* que se pueden emplear, comparándolos que los que se utilizaron, dada una cantidad de *outputs*. Bajo la orientación *output*, el cálculo de eficiencia se realiza con la determinación de la máxima producción de *outputs*, dado un nivel de *inputs* (Thanassoulis, 2003).

El modelo de eficiencia puede ser presentado de manera fraccional, multiplicativa o linealizada y en su forma envolvente (Coll & Blasco, 2006).

La fórmula en su forma envolvente con orientación *input* es la siguiente:

$$\theta^* = \min \theta \lambda \theta \quad (1)$$

$$\text{St. } Y\lambda \geq Y_i$$

$$X\lambda \leq \theta X_i$$

$$\lambda \geq 0$$

En esta fórmula:

θ es la medida de eficiencia, X es la matriz de *inputs*, Y es la matriz de *outputs*, λ es el vector de pesos, X_i son los valores de *inputs*, Y_i son los valores de los *outputs*.

Se presentaron varias críticas al modelo CRS debido a que no está en un contexto de la vida real, ya que puede haber elementos como la competencia imperfecta, las restricciones en el acceso a fuentes de financiación que provoquen que las DMU's no operen a escala óptima. Por lo que Banker, Charnes & Cooper (1984) agregaron al modelo de programación lineal CRS una restricción: $N1' \lambda = 1$. De tal manera que, el modelo de Rendimientos Variables a Escala (VRS por sus siglas en inglés) en su forma envolvente con orientación *input* queda de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \theta^* &= \min \theta \lambda \theta & (2) \\ \text{St. } Y\lambda &\geq Y_i \\ X\lambda &\leq \theta X_i \\ N1' \lambda &= 1 \\ \lambda, s^+, s^- &\geq 0 \end{aligned}$$

La unidad evaluada será calificada como eficiente, según la definición de Pareto-Koopmans (Thanassoulis, 2003), si y solo si en la solución óptima $\theta^* = 1$ y las variables de holguras son todas nulas, es decir $s^{+*} = 0$ y $s^{-*} = 0$.

Outputs Indeseables

Pittman (1983) fue el primero en tomar en cuenta los *outputs* indeseables (*bad outputs*). Antes de Pittman, la discusión incluía las variables del conjunto de salida que fueran maximizadas. Sin embargo, estos supuestos no son aplicables en todos los casos ya que hay salidas que son indeseables. Algunos ejemplos de estas salidas son la contaminación en las industrias, complicaciones en los procedimientos operativos de los hospitales e instituciones médicas, evasión de impuestos, pobreza, entre otros.

Existen aproximaciones indirectas para el cálculo de los *outputs* indeseables y pueden ser (Thanassoulis, Portela & Despici, 2008):

- i) Considerar los *outputs* indeseables como *inputs*;
- ii) Sustraer el *output* indeseable de un número suficientemente grande para transformarlo en *output* deseable;
- iii) Considerar el inverso de los *output* indeseables para quedar como *output* deseables.

La premisa es que mientras las salidas deseables son maximizadas, las salidas no deseadas deben reducirse al mínimo.

Se consideran n DMUj, ($j = 1, 2, \dots, n$), cada DMUj consume cierto nivel de *inputs* $x_{ij} > 0$ ($i = 1, 2, \dots, n$) para producir dos clases de *outputs*: deseables y no deseables (Seiford & Zhu, 2002);

Good outputs: $g_{rj} > 0$, $r = (1, 2, \dots, s)$.

Bad output: $b_{fj} > 0$, $f = (1, 2, \dots, z)$.

Se desarrolla el modelo donde se incorporan los *outputs* deseables e indeseables (Chang, 2014):

$$\begin{aligned} \text{Max } \beta & \\ \text{Sujeto a } \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j &\leq x_{ik} & (i=1, \dots, n) & (3) \\ \sum_{j=1}^n g_{rj} \lambda_j &\geq g_{rk} + \beta g_{rk} & (r=1, \dots, s) & \\ \sum_{j=1}^n b_{fj} \lambda_j &\leq b_{fk} - \beta b_{fk} & (f=1, \dots, z) & \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 & & \\ \beta \geq 0, \lambda_j &\geq 0 & (j=1, \dots, z) & \end{aligned}$$

Donde:

β representa la función óptima de eficiencia técnica, x_{ij} son los *ith inputs* de los *jth* DMU, g_{rj} son los *rth outputs* deseables de los *jth* DMU, b_{fj} son los *fth outputs* indeseables de los *jth* DMU, λ_j son los pesos de *jth* DMU usados para conectar el *input*, *output* deseable y *output* indeseable en una combinación lineal para cada DMU.

El modelo en la ecuación (3) utiliza un enfoque de función de distancia direccional para resolver un valor óptimo β , que representa la distancia desde la ubicación de la *kth* es decir (x_{ik}, g_{rk}, b_{fk}) a la frontera eficiente.

El *Bootstrap* en las Estimaciones DEA

Las mediciones de eficiencia de las unidades son generalmente obtenidas de una frontera de producción estimada de la verdadera (no observable), que es el caso de las técnicas no paramétricas como el DEA y *Free Disposal Hull* (FDH). El *bootstrap* es una técnica que analiza la sensibilidad de los resultados de eficiencia relativa a las variaciones muestradas de la frontera estimada (Simar & Wilson, 1998). Inicialmente el *bootstrap* fue propuesto por Efron (1979) y posteriormente utilizada por Simar (1992) para datos panel y continuaron sus aplicaciones a modelos no paramétricos, autores como Kneip, Simar & Wilson (2008), Korostelev, Simar & Tsybakov (1995), Simar & Wilson (1998; 2000; 2004). La técnica *bootstrap* está basada en la idea de realizar simulaciones repetidamente de los datos

procesados, usualmente remuestreando y aplicando al estimador original cada muestra simulada (Simar & Wilson, 1998).

El *bootstrap* permite generar una muestra con la que se puede aproximar la función de distribución empírica de los datos y así estimar los niveles de confianza de las eficiencias DEA y corregir los sesgos, de esta manera, muestreando repetidamente los resultados del modelo DEA, se puede construir una muestra de distribución empírica (Thanassoulis, 2003).

Para poder calcular la eficiencia, se debe de definir el estimador correspondiente $\hat{\Psi}_{DEA}^*$, el cual imita al modelo original DEA $\hat{\Psi}_{DEA}$ (Simar & Wilson, 1998):

$$\hat{\Psi}_{DEA}^* = \{(x, y) \in \mathbb{R}_+^{p+q} \mid y \leq \sum_{i=1}^n \gamma_i y_i; x \geq \sum_{i=1}^n \gamma_i x_i^*; \sum_{i=1}^n \gamma_i = 1, \gamma_i \geq 0, 1, \dots, n\} \quad (4)$$

Para obtener una mayor consistencia en los resultados, se recomienda realizar al menos 1000 repeticiones de la muestra original como sugiere Hall (1986), sin embargo Simar & Wilson (2000) aplicaron 2000 remuestreos para obtener mayor robustez.

Desarrollo del Modelo

Se desarrolla un modelo DEA con rendimientos variables a escala y orientación *output* donde las DMU's son las 32 entidades federativas de México, en una segunda etapa se aplica la técnica *bootstrap* con 2000 iteraciones para darle robustez a los cálculos de eficiencia.

Los resultados que se obtengan se encontraran dentro de un rango de 0 a 1 debido a las restricciones que se aplican al modelo. Donde obtener un valor de 1 significa que la entidad federativa evaluada es eficiente y por el contrario entre más cercano a cero sea el valor, más ineficiente será la unidad evaluada.

Selección de *Inputs* y *Outputs*

Para la selección de las variables se llevó a cabo primero una revisión literaria para determinar cuáles fueron las más utilizadas en estudios similares en educación superior utilizando la metodología DEA. En el caso de los *inputs*, se observa en la tabla 1 que el gasto público en educación superior, número de estudiantes matriculados, número de profesores así como número de universidades fueron las variables que mayormente se utilizaron.

En el caso de los *outputs*, como el objetivo de este documento es analizar la manera en que incide la eficiencia de la educación superior en la reducción de la pobreza, se consideró esta variable como *output* indeseable; tomando en consideración estudios de autores como Janjua & Kamal (2014) y Rodríguez (2012); y como *outputs* deseables se consideraron el PIB estatal y el Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal (ITAEE) para poder identificar las entidades federativas con mayor valor de producción.

Una vez realizada la revisión literaria para identificación de las variables, se consideraron como *inputs* el gasto en la educación, alumnos, escuelas y profesores de educación superior del año 2010.

Como *outputs* deseables el PIB por entidad federativa y el ITAEE (2014). Como *outputs* indeseables (*bad outputs*) el número de personas en situación de pobreza por entidad federativa del año 2014.

Como segundo paso se realizó la correlación de *Pearson*, para determinar la asociación entre las variables e identificar aquellas que pueden explicar el modelo.

Tabla 1.
Revisión literaria para selección de *inputs* en educación superior.

Autores	Inputs
Wolszczak-Derlacz (2014)	Financiamiento, alumnos nivel licenciatura y posgrado.
Nazarko & Saparauskas (2014)	Financiamiento, alumnos nivel superior, número de profesores.
Aristovnik (2013)	Financiamiento.
Becerril-Torres, Álvarez-Ayuso & Nava-Rogel (2012)	Número de unidades de enseñanza superior.
Wolszczak-Derlacz & Parteka (2011)	Financiamiento, alumnos de nivel superior, número de profesores, número de universidades.
Agasisti & Perez-Esparrells (2010)	Financiamiento, alumnos de nivel superior, número de profesores.
Aubyn, Pina, García & Pais (2009)	Financiamiento, alumnos de nivel superior, número de profesores.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.
 Correlación de Pearson.

. corr PIB ITAEE PO GE Alum Prof Esc
(obs = 32)

	PIB	ITAEE	PO	GE	Alum	Prof	Esc
PIB	1.0000						
ITAEE	-0.1436	1.0000					
PO	0.4717	-0.0218	1.0000				
GE	0.1329	-0.0840	0.5360	1.0000			
Alum	0.9479	-0.0568	0.6216	0.2909	1.0000		
Prof	0.9457	-0.040	0.5085	0.1521	0.9758	1.0000	
Esc	0.7794	-0.0677	0.7670	0.5821	0.8910	0.8189	1.0000

PIB = Producto Interno Bruto, ITAEE = Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal, PO = Número de personas en situación de pobreza, GE = Gasto en educación superior, Alum = Alumnos de educación superior, Prof = Profesores de educación superior, Esc = Escuelas de educación superior.

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados con el software STATA

En el caso de los *inputs* profesores, escuelas y alumnos están muy correlacionados, por lo que se seleccionó a los alumnos debido al alto grado de correlación con el *output* PIB. De esta manera, se puede analizar la forma en que impactan los estudiantes de educación superior –una vez que egresan– en el bienestar social en el año 2014, por entidad federativa. En cuanto a los *outputs* el ITAEE tiene una relación negativa con los *inputs* y fue eliminado (tabla 2). Después de analizar los resultados de la correlación de *Pearson*, las variables que integran el modelo son:

Inputs:

- Gasto en la educación superior del año 2010.
- Alumnos de educación superior del año 2010.

Output deseable:

- PIB del año 2014.

Output indeseable:

- Número de personas en situación de pobreza del año 2014.

Fuentes de Información

- PIB. El Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI (2015a). Para deflactar los valores a precios constantes se consideró el INPC con base 2010 (INEGI, 2015b).
- Personas en situación de pobreza. Se utilizó como fuente el Coneval (2015).

- Gasto en educación superior del año 2010 y alumnos de educación superior del año 2010. Se utilizó como fuente a la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011). Para deflactar los valores a precios constantes se consideró el INPC con base 2010 (INEGI, 2015b).

RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados del modelo propuesto, empezando con los estadísticos descriptivos de los resultados del modelo DEA VRS original y los del *bootstrap*, (tabla 3), donde se puede apreciar que el modelo DEA original obtuvo una media muy cercana a la unidad es decir de 0.91145 de nivel de eficiencia, y en el rango se aprecia que el valor mínimo fue de 0.77 y el máximo 1. Esto debido a que con este modelo 8 entidades federativas fueron eficientes en el uso de sus insumos. Se presentan también los datos obtenidos con la aplicación del *bootstrap* y aquí se observa que la media fue de 0.578 de nivel de eficiencia y los valores mínimos y máximos oscilaron entre 0.4134 y 0.766, teniéndose de esta manera resultados más robustos.

De las estimaciones realizadas a partir del DEA con el estadístico *bootstrap*, se desprende que ninguna de las entidades federativas fue eficiente. Es el estado de Nuevo León quien presenta los mayores niveles de eficiencia mientras que Chiapas tiene la más baja eficiencia, esto es, no utilizó de manera eficiente los insumos en la educación en el año 2010, lo que se expresa en mayores niveles de pobreza para el año 2014 (tabla 4).

Tabla 3.
Estadísticos descriptivos de resultados de eficiencia.

	Obs	Media	Std. Dev.	Min	Max
Dea Original	32	0.91145	0.069281	0.776207	1
<i>Bootstrap</i>	32	0.578579	0.074362	0.413409	0.766066

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados con STATA.

Chiapas, Oaxaca, Michoacán y Puebla fueron ineficientes en el uso de los insumos y son los estados con mayor porcentaje de pobreza en el año 2014 (tabla 3, anexo). En tanto que las entidades federativas con menor porcentaje de población en situación de pobreza fueron Nuevo León y la Ciudad de México, que se distinguen también por sus altos niveles de eficiencia (tabla 4).

Dentro de las entidades federativas que tuvieron un mayor gasto en educación superior en el año 2010 se encuentran la Ciudad de México, el Estado de México, Puebla y Veracruz. De estas Puebla y Veracruz tienen altos porcentajes de población en pobreza con un 64.5% y 58% respectivamente (tabla 3, anexo). Estos estados no fueron eficientes en el uso de este recurso, tuvieron niveles muy bajos de eficiencia 52.9% y 57%, respectivamente. Para la Ciudad de México su pobreza fue del 28.4% y ocupó el tercer lugar en eficiencia con un 66.3%. En el Estado de México su pobreza fue del 49.6% y su eficiencia del 65%. En este último caso, si bien se tiene una alta eficiencia relativa -cuarto lugar a nivel nacional- la pobreza no se encuentra en la misma dirección, siendo más bien alta, esto es, se hace necesario que esta entidad optimice mejor sus recursos (tabla 4).

Las entidades federativas con un menor gasto público en la educación superior en el 2010 fueron Guerrero, Hidalgo y Tlaxcala, teniendo más de la mitad de su población en pobreza con un 65.2%, 54.3% y 58.9%, respectivamente. Sin embargo, se distinguen también por su baja eficiencia, específicamente Tlaxcala que ocupa el penúltimo lugar con un 42%.

Por lo que se refiere a los alumnos de nivel superior en el año 2010, las entidades federativas con la mayor cantidad de matrícula fueron la Ciudad de México, el Estado de México y Jalisco. Observándose en este caso que sus porcentajes de población en pobreza son menores al 50% y son además de las entidades con mayor nivel de eficiencia.

Dentro de los estados con la menor cantidad de alumnos de educación superior se encuentran Baja California Sur, Colima y Campeche, y sus niveles de pobreza para el 2014 fueron 30%, 34% y 44%, respectivamente. Siendo de los tres, Colima el que optimizó mejor sus recursos al alcanzar una eficiencia del 76% -segundo lugar en todo el país-, le sigue Campeche con un 59% y, por último, Baja California Sur fue quien tuvo menor matrícula y fue también de las entidades menos eficientes con un 47%.

Los resultados obtenidos con la metodología DEA dan cuenta de la relación que existe entre la educación y pobreza, ya que se pudo observar que a mayor ineficiencia en la utilización de los recursos en la educación superior en un periodo existen mayores niveles de pobreza de los estados en años posteriores.

DISCUSIÓN

Diversos trabajos han medido la eficiencia de la educación y su incidencia en la pobreza, entre los cuales se encuentran los de Janjua & Kamal (2014), Rodríguez (2012), Sirait (2015) y Vierstraete (2012).

Sirait (2015) evalúa la eficiencia del gasto público en la educación en cada provincia de Indonesia en el periodo 2009-2013, aplicando la metodología del DEA, utilizando como *input* el gasto en educación básica, media y superior y como *output* el IDH. Asimismo, Janjua & Kamal (2014) miden la eficiencia del gasto en educación y en salud y su incidencia en la pobreza de 40 países seleccionados durante el periodo 1999-2007 con la metodología DEA, teniendo como *inputs* el gasto en educación y el gasto en salud y como *outputs* la reducción en la pobreza absoluta, la reducción en la desigualdad del ingreso, el incremento en la matrícula y el incremento en las expectativas de vida.

Las diferencias de esta investigación con ambos trabajos se encuentran en primer lugar en las variables seleccionadas, ya que en este estudio se consideran como *inputs* el gasto en educación superior y los alumnos matriculados en educación superior y como *outputs* el PIB estatal y el número de personas en situación de pobreza. La segunda diferencia se encuentra en el desarrollo metodológico, ya que si bien en todos los casos se utiliza la metodología DEA, los autores mencionados contemplan los *outputs* de manera positiva, en tanto que, en este trabajo, se tiene como *good output* el PIB estatal y como *bad output* el número de personas en situación de pobreza; además de que, con la finalidad de darle robustez a los resultados en esta investigación, se instrumentó el estadístico *bootstrap*.

Tabla 4.
 Eficiencia en la educación y su influencia en la reducción de la pobreza en México.

	DMU	DEA VRS con Bootstrap	DEA VRS	Benchmark (lambda)
1	Nuevo León	0.766066	1	E19(1.000000)
2	Colima	0.758439	0.961388	E03(0.982913); E29(0.017087)
3	Ciudad de México	0.662926	1	E09(1.000000)
4	Estado de México	0.645779	0.709818	E04(0.337937); E09(0.662063)
5	Aguascalientes	0.638903	0.717004	E03(0.746024); E04(0.253976)
6	Nayarit	0.621699	0.660394	E03(0.931914); E04(0.068086)
7	Jalisco	0.61943	0.68228	E04(0.614148); E09(0.385852)
8	Coahuila	0.618337	0.678226	E04(0.964680); E09(0.035320)
9	Guerrero	0.608366	0.677748	E04(0.198402); E13(0.666516); E19(0.016698); E29(0.118385)
10	Querétaro	0.602305	0.665304	E03(0.335072); E04(0.664928)
11	Sonora	0.596148	0.648479	E03(0.004647); E04(0.995353)
12	Quintana Roo	0.590734	0.682391	E03(0.578761); E04(0.421239)
13	Campeche	0.587095	1	E04(1.000000)
14	Tamaulipas	0.580921	0.609536	E04(0.958651); E09(0.041349)
15	Durango	0.578335	0.611771	E03(0.684778); E04(0.315222)
16	Baja California	0.577451	0.624921	E04(0.998665); E09(0.001335)
17	Zacatecas	0.576612	0.633411	E03(0.871671); E09(0.019138); E19(0.067998); E29(0.041193)
18	Veracruz	0.574505	0.609025	E04(0.696302); E09(0.303698)
19	Yucatán	0.570946	0.593101	E03(0.547741); E04(0.452259)
20	Chihuahua	0.567007	0.601367	E04(0.983100); E09(0.016900)
21	Guanajuato	0.564855	0.620909	E04(0.826556); E09(0.173444)
22	Tabasco	0.564497	0.63251	E04(0.953029); E09(0.046971)
23	Sinaloa	0.562603	0.587082	E03(0.271580); E04(0.728420)
24	Morelos	0.554817	0.585088	E03(0.678962); E04(0.305343); E19(0.015695)
25	San Luis Potosí	0.551874	0.572623	E03(0.312953); E04(0.687047)
26	Puebla	0.529305	0.541942	E04(0.894958); E09(0.105042)
27	Michoacán	0.527014	0.538199	E03(0.039252); E04(0.960748)
28	Oaxaca	0.524703	0.532053	E03(0.425765); E04(0.574235)
29	Hidalgo	0.481595	1	E13(1.000000)
30	Baja California Sur	0.472614	1	E03(1.000000)
31	Tlaxcala	0.425222	1	E29(1.000000)
32	Chiapas	0.413409	0.527287	E03(0.430148); E04(0.427629); E19(0.142223)

Fuente: Elaboración propia con base en los cálculos realizados con la metodología DEA.

Por último, existe una diferencia fundamental relacionada con los periodos de tiempo, ya que mientras los trabajos de referencia realizan sus mediciones de eficiencia con los *inputs* y *outputs* en el mismo año, aquí se analiza el gasto en educación superior y los alumnos matriculados en educación superior del año 2010 con respecto a los *outputs* –PIB estatal y número de personas en situación de pobreza– del año 2014.

Vierstraete (2012) quiere demostrar que la ineficiencia en la utilización de los recursos financieros en educación y salud de 146 países seleccionados puede tener una incidencia en las puntuaciones del IDH. Toma como *inputs* el gasto público en educación, el número de profesores de secundaria, los equipos de laboratorio en secundaria, el gasto en salud, el número de médicos, el número de enfermeras y el número de camas de hospital y como *outputs* el IDH; y revisa los años 2000 y 2011. Dentro de las similitudes que se observan entre este autor y el trabajo aquí desarrollado, se encuentran en que en ambas investigaciones se emplea la metodología del DEA con *bootstrap*. En lo que se refiere a las diferencias, se presentan en las variables utilizadas, así como también en el desarrollo metodológico. En este último aspecto, el autor solamente trabaja con un *output* positivo, mientras que en este artículo se tiene un *good output* y un *bad output*. Por último, Vierstraete trabaja con todas las variables –*inputs* y *outputs*– para los años 2000 y 2011, y así compara los resultados obtenidos entre el primero y el segundo año, en tanto que aquí se mide el impacto de los *inputs* en el año 2010 con respecto a los *outputs* del año 2014.

Rodríguez (2012) realiza un estudio utilizando la metodología DEA para medir el efecto de la educación media en la disminución de la pobreza en Colombia. Para el desarrollo del modelo considera como *inputs* la cobertura en educación media en el año 2005 y como *output* la incidencia en la pobreza del año 2009. Los resultados dan cuenta que Bogotá y Quindío sirvieron como referencia para los demás departamentos analizados y mostrando que con un eficiente uso de los recursos en el sector educativo, hay evidencia en la reducción de la pobreza. Este trabajo tiene similitudes con el presente estudio, ya que ambos emplean la metodología DEA y miden la educación en un periodo y la pobreza en años posteriores para conocer su impacto. Sin embargo, las diferencias centrales se encuentran en las variables utilizadas, así como en la instrumentación de la metodología DEA. Esto es, en la presente investigación se tiene el PIB como *good output* y el número de personas en situación de pobreza como un *bad output*, además de que se aplica el estadístico *bootstrap*

en todas las estimaciones. La cobertura es también diferente, mientras que en un caso se aborda la educación media en el otro se revisa la educación superior.

En resumen, si bien este trabajo encuentra similitudes con los que han abordado esta temática a partir de la metodología DEA se tienen diferencias en los objetivos, en el tratamiento metodológico y en los indicadores empleados al efectuar el estudio de la incidencia de la educación en la pobreza de las entidades federativas en México.

CONCLUSIONES

En esta investigación se mide a través de la metodología DEA y del estadístico *bootstrap* qué tan eficientes se utilizaron los insumos de la educación superior para lograr una reducción de la pobreza. Se desarrolla un modelo con rendimientos variables a escala y orientación *output*. Las DMU's consideradas fueron las 32 entidades federativas de México. En un inicio se contemplaron como *inputs* el gasto en educación, los alumnos matriculados, los profesores y escuelas de educación superior del año 2010. Como *outputs* deseables el PIB por entidad federativa y el ITAEE del año 2014, y como *output* indeseable (*bad output*) el número de personas en situación de pobreza por entidad federativa del 2014. Después de realizar la correlación de *Pearson*, el modelo quedó integrado con los *inputs* gasto en la educación superior y alumnos de educación superior del año 2010, como *output* deseable el PIB del año 2014 y como *output* indeseable (*bad output*) el número de personas en situación de pobreza del año 2014.

Los resultados dan cuenta de que si bien ninguna entidad fue eficiente en el uso de los insumos, Nuevo León fue el estado que obtuvo el nivel más cercano al óptimo con un 77%. Por el contrario, Chiapas con un 41% de eficiencia, refleja que no utilizó adecuadamente sus insumos en la educación superior en el año 2010, lo que se expresa en sus elevados niveles de pobreza para el año 2014.

En el trabajo se observa que la ineficiencia en la utilización de los recursos en la educación superior incide en los mayores niveles de pobreza de los estados. Estos resultados dan la pauta para que se generen planes de acción a corto, mediano y largo plazo para mejorar la calidad y cobertura de la educación superior, así como políticas públicas que lleven a un mayor dinamismo en el desarrollo vinculado a la oferta educativa, con sus consecuencias en el bienestar social de la población.

Si bien la educación es un elemento importante con amplios efectos en materia de pobreza, no es el único; el desempleo, el debilitamiento del mercado interno, la insuficiencia en la productividad así como el cambiante entorno cada vez más globalizado, son algunos de los aspectos que demandan de una política económica más compleja para hacer frente en general al problema del bienestar social y de manera particular al problema de la pobreza en México.

REFERENCIAS

- Acosta, A. (2014). El futuro de la Educación Superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, V(13), 91-100.
- Agasisti, T., & Perez-Esparrells, C. (2010). Comparing efficiency in a cross-country perspective: the case of Italian and Spanish state universities. *Higher Education*, 59(1), 85-103.
- Aristovnik, A. (2013). Relative Efficiency of Education Expenditures in Eastern Europe: A Non-parametric Approach. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 3(3), 1-13.
- Aubyn, M., Pina, A., García, F., & Pais, J. (2009). *Study on the efficiency and effectiveness of public spending on tertiary education*. Economic Papers 390, Directorate-General for Economic and Financial Affairs, European Commission, Brussels.
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Barceinas, F. (2005). *Educación y distribución del ingreso en México*. Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL). Recuperado el 10 de marzo del 2016 de http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_debate_3_barceinas_articulo.pdf
- Becerril-Torres, O., Álvarez-Ayuso, I., & Nava-Rogel R. (2012). Frontera Tecnológica y Eficiencia Técnica de la educación superior en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(54), 793-816.
- Bhorat, H., Cassim, A., & Tseng, D. (2016). Higher Education, Employment and Economic Growth: Exploring the Interactions. *Development Southern Africa*, 33(3), 312-327.
- Canlas, D. (2016). *Investing in Human Capital for Inclusive Growth: Focus on Higher Education in Discussion Paper Series* NO. 2016-02, Philippine Institute for Development Studies.
- Casas, J. (2009). El concepto de pobreza y sus implicaciones en Colombia (2009). *Apuntes del CENES*, XXVIII(47), 41-80.
- Casas, J., & Barichello, R., (2015). Hacia una Noción sobre la Pobreza. *Apuntes del CENES*, 34(59), 39-62.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, (2), 429-444.
- Coelli, T., O'Donnell, J., & Battese, G. (2006). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. U. S. A.: Springer.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (Coneval). (2010). *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*, México Coneval, 2009. Recuperado el 4 de marzo de 2016 de http://www.Coneval.gob.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES_Y_PUBLICACIONES_PDF/Metodologia_Multidimensional_web.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (Coneval). (2014). *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*, segunda edición, México, Coneval. Recuperado el 4 de marzo 2016 de http://www.Coneval.gob.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MEDICION_MULTIDIMENSIONAL_SEGUNDA_EDICION.pdf
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (Coneval). (2015). *Medición de la Pobreza*. Recuperado el 2 de marzo de 2016 de http://www.Coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx
- Didricksson, A. (2012). La Nueva Agenda de Transformación de la Educación Superior en América Latina. *Perfiles Educativos*, XXXIV(138), 184-203.
- Dieterlen, P. (2007). *Los retos de la justicia distributiva frente a la pobreza en Justicia global, derechos humanos y responsabilidad*, Miguel Giusti y Francisco Cortés Rodas (Eds.). (pp.181-196). Colombia: Siglo del Hombre Editores, 2007.
- Coll, V., & Blasco, O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos Edición electrónica*. Recuperado el 6 de febrero de 2017 de www.eumed.net/libros/2006c/197
- Chang, M. (2014). Efficiency and Governance of Power Corporations: A China and Taiwan Analysis. *Polish Journal of Environmental Studies*, 23(5), 1515-1525.
- Efron, B. (1979). Bootstrap methods: Another look at jackknife. *Annals of Statistics*, (7), 1-26.
- Farrell, M. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Serie A*, (120), Part III, 253-267.
- Hall, P. (1986). On the Bootstrap and Confidence Intervals. *Annals of Statistics*, 14(4), 1431-1452.
- Hanushek, E., & Wößmann, L. (2007). *The Role of Education Quality in Economic Growth*. Documento de Trabajo de Investigación de Políticas 4122, Banco Mundial, Washington, D.C.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015a). *Producto Interno Bruto por entidad federativa*. Cuentas Nacionales. Recuperado el 1 de febrero de 2016 de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015b). *Índice Nacional de precios al Consumidor*. Recuperado 1 de febrero de 2016 de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/Estructura.aspx?idEstructura=112000200010&T=%C3%8Dndices%20de%20Precios%20al%20Consumidor&ST=Principales%20%C3%ADndices>
- Janjua, P., & Kamal, U. (2014). The Role of Education and Health in Poverty Alleviation a Cross Country Analysis. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 4(6), 896-924.
- Kneip, A., Simar, L., & Wilson, P. (2008). Asymptotics and consistent bootstraps for DEA estimators in non-parametric frontier models. *Econometric Theory*, 24(6), 1663-1697.
- Khawaja, M. (2005). Poverty, *Journal of Epidemiology & Community Health*, 59, 260-264.

- Korostelev, A., Simar, L., & Tsybakov, A. (1995). On estimation of monotone and convex boundaries. *Publications de l'Institut de Statistique des Universités de Paris*, 34(1), 3-18.
- Kruss, G., McGrath, S., Peterson, I., & Gastrow, M. (2015). Higher education and economic development: The importance of building technological capabilities. *International Journal of Educational Development*, 43, 22-31.
- Lowell, C., & Muñoz, M. (2003). Eficiencia y productividad en el sector público: temas dominantes en la literatura. *Papeles de Economía Española*, (95), 47-65.
- Moon, B. (1991). *The Political Economy of Basic Human Needs*. Cornell University Press.
- Nazarko, J., & Sapauskas, J. (2014). Application of DEA Method in Efficiency Evaluation of Public Higher Education Institutions. *Technological and Economic development of Economy*, 20(1), 25-44.
- Ordaz, J. (2009). México: Impacto de la educación en la pobreza rural. *Estudios y Perspectivas – Sede Subregional de la CEPAL en México*, Colección Series de la CEPAL.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OCDE). (2015). *Como va la vida en México*. Recuperado el 10 de febrero de 2016 de <http://www.oecd.org/statistics/Better%20Life%20Initiative%20country%20note%20Mexico%20in%20Espagnol.pdf>
- Ortega, J., & Casillas, M. (2013). Nueva Tendencia de la Educación Superior, la Oferta en Zonas no Metropolitanas. *Revista de la educación Superior*, XLII:3(167), pp 65-95.
- Pittman, R. W. (1983). Multilateral Productivity Comparisons with Undesirable Outputs. *The Economic Journal*, (93), 883-891.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2014). *UNDP's Multidimensional Poverty Index: 2014 Specifications, Human Development Report Office*. Recuperado el 3 de febrero de 2016 de file:///C:/Users/CGG/AppData/Local/Temp/specifications_for_computation_of_the_mpi.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2014). *Índice de Pobreza Multidimensional (IPM)*. Recuperado el 1 de febrero de 2016: <http://hdr.undp.org/en/node/2515>
- Programa de las naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). (2015). *Human Development Index*. Recuperado el 15 de marzo de 2016 de <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>
- Rodríguez, M. (2012). *Educación y Pobreza: Un Análisis de Eficiencia Relativa Departamental*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Economía. Bogotá Colombia.
- Sánchez, C. (2015). Evaluación de impacto de la educación sobre la pobreza en Costa Rica (un análisis para educación secundaria y post-secundaria). *Revista de Ciencias Económicas*. 33(2), pp 9-23.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011). *Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras del ciclo escolar 2010-2011*. Dirección General de Planeación y Programación. Secretaría de Educación Pública. México D.F.
- Sen, A. (1981). *Poverty and Famines*, Oxford: Clarendon Press.
- Seiford, L., & Zhu, J. (2002). Modeling Undesirable Factors in Efficiency Evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142(1), 16-20.
- Simar, L. (1992). Estimating efficiencies from frontier models with panel data: A comparison of parametric, non-parametric and semi-parametric methods with bootstrapping. *Journal of Productivity Analysis*, 3(1-2), 171-203.
- Simar, L., & Wilson, P. (1998). Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models. *Management Science*, 44(1), 49-61.
- Simar, L., & Wilson, P. (2000). Statistical inference in nonparametric frontier models: The state of the art. *Journal of Productivity Analysis*, 13(1), 49-78.
- Simar, L., & Wilson, P. (2004). Performance of the Bootstrap for Dea Estimators and Iterating the Principle. *Handbook of Data Envelopment Analysis. International Series in Operations Research & Management Science*, 71, 265-298.
- Sirait, S. (2015). The Efficiency in Education Expenditure and Relationship to Human Development Index in Indonesia. *Social Science Research Network*. Dongbei University of Finance and Economics.
- Thanassoulis, E. (2003). *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis: A foundation text with integrated software*. Springer: Aston University.
- Thanassoulis, E., Portela, M., & Despic, O. (2008). Data envelopment analysis: the mathematical programming approach to efficiency analysis. En H. Fried, K. Lovell, & Schmidt (Eds.). *Measurement of productive efficiency and productivity growth* (pp. 251-421). New York: Oxford University Press.
- Townsend, P. (1979). *Poverty in the United Kingdom*, Harmondsworth, Reino Unido, Penguin.
- Tuiran, R. (2011). La Educación Superior en México: Avances, Rezagos y Retos. Recuperado el 3 de febrero de 2017 de http://online.aliat.edu.mx/adistancia/Calidad/unidad4/lecturas/TXT_1_S4_EDUC_SUP_AVAN_REZ_RET_TUI-RAN.pdf
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (UNESCO). (2009). Conferencia mundial sobre la educación superior 2009: La nueva dinámica de educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. *Revista da Avaliação da Educação Universidade Superior de Sorocaba, Brasil*, 14(3), 755-766.
- Vierstraete, V. (2012). Efficiency in human Development: a Data Envelopment Analysis. *The European Journal of Comparative Economics*, 9(3), 425-443.
- Wolszczak-Derlacz, J. (2014). An evaluation and explanation of (in)efficiency in higher education institutions in Europe and the U.S. with the application of two-stage semi-parametric DEA. Institute for Research on Labor and Employment (IRLE), Working Paper, No. 114-14. Recuperado el 4 de febrero de 2017 de <http://irle.berkeley.edu/workingpapers/114-14.pdf>
- Wolszczak-Derlacz, J., & Parteka, A. (2011). Efficiency of European public higher education institutions: a two-stage multicountry approach. *Scientometrics*, 89(3), 889-917.

ANEXOS

Tabla 1.

Valor mensual por persona de la Línea de Bienestar mínimo.

(Canasta alimentaria) Valor a precios corrientes, agosto 2015		
	Canasta Urbana	Canasta Rural
	\$1295.27	\$910.27
Grupo		
Maíz	\$63.97	\$99.82
Trigo	\$88.86	\$42.90
Arroz	\$4.48	\$6.04
Otros cereales	\$6.32	
Carne de res y ternera	\$125.21	\$145.49
Carne de cerdo	\$58.29	
Carnes procesadas	\$17.40	
Carne de pollo	\$60.92	\$92.29
Pescados frescos	\$5.91	\$8.38
Leche	\$85.82	\$59.88
Quesos	\$9.79	\$10.06
Otros derivados de la leche	\$6.24	
Huevos	\$27.13	\$25.97
Aceites	\$7.39	\$11.87
Tubérculos crudos o frescos	\$18.34	\$13.73
Verduras y legumbres frescas	\$72.09	\$74.44
Leguminosas	\$29.33	\$33.01
Frutas frescas	\$52.34	\$44.74
Azúcar y mieles	\$6.70	\$8.67
Alimentos preparados para consumir en casa	\$19.58	\$6.92
Bebidas no alcohólicas	\$102.79	\$47.73
Otros	\$426.37	\$178.33

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Coneval, 2015.

Tabla 2.

Valor mensual por persona de la Línea de Bienestar.

(Canasta alimentaria más canasta no alimentaria) Valor a precios corrientes, agosto 2015		
	Canasta Urbana	Canasta Rural
	\$2614.82	\$ 1673.50
Grupo		
Canasta alimentaria (Línea de Bienestar Mínimo)	\$1295.27	\$910.27
Canasta no alimentaria	\$1319.55	\$763.23
Transporte público	\$ 221.16	\$134.51
Limpieza y cuidados de la casa	\$ 70.46	\$ 64.55
Cuidados personales	\$125.96	\$ 80.19
Educación, cultura y recreación	\$ 259.41	\$ 98.65
Comunicaciones y servicios para vehículos	\$ 61.09	\$16.62
Vivienda y servicios de conservación	\$172.68	\$ 98.52
Prendas de vestir, calzado y accesorios	\$ 166.89	\$109.25
Cristalería, blancos y utensilios domésticos	\$ 18.78	\$14.50
Cuidados de la salud	\$ 171.57	\$117.43
Enseres domésticos y mantenimiento de la vivienda	\$ 22.58	\$13.48
Artículos de esparcimiento	\$ 5.77	\$ 2.02
Otros gastos	\$ 23.19	\$13.51

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Coneval, 2015.

Tabla 3.

Porcentaje de la población en pobreza por entidad federativa, 2012-2014.

Entidad federativa	2014	2012	Entidad federativa	2014	2012
Chiapas	76.2	74.7	Durango	43.5	50.1
Oaxaca	66.8	61.9	Nayarit	40.5	47.6
Guerrero	65.2	69.7	Sinaloa	39.4	36.3
Puebla	64.5	64.5	Tamaulipas	37.9	38.4
Michoacán	59.2	54.4	Quintana Roo	35.9	38.8
Tlaxcala	58.9	57.9	Jalisco	35.4	39.8
Veracruz	58	52.6	Aguascalientes	34.8	37.8
Hidalgo	54.3	52.8	Chihuahua	34.4	35.3
Morelos	52.3	45.5	Colima	34.3	34.4
Zacatecas	52.3	54.2	Querétaro	34.2	26.9
Estado de México	49.6	45.3	Baja California Sur	30.3	30.1
Tabasco	49.6	49.7	Coahuila	30.2	27.9
San Luis Potosí	49.1	50.5	Sonora	29.4	29.1
Guanajuato	46.6	44.5	Baja California	28.6	30.2
Yucatán	45.9	48.9	Ciudad de México	28.4	28.9
Campeche	43.6	44.7	Nuevo León	20.4	23.2

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Coneval, 2015.