

## Eficiencia del gasto público y privado en salud en los países de América Latina: 2000-2015

### Efficiency of public and private expenditure on health in Latin American countries: 2000-2015

Tomás Fontalvo Herrera<sup>1</sup>, Adel Mendoza Mendoza<sup>2</sup>, Enrique De La Hoz Domínguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Económicas, Programa Administración Industrial

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4642-9251>

<sup>2</sup>Universidad del Atlántico, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4278-1226>

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de Bolívar, Facultad de Ingenierías, Programa Ingeniería Industrial

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2531-6389>

Email: [adelmendoza@uniatlantico.edu.co](mailto:adelmendoza@uniatlantico.edu.co)

Recibido: 20/11/2019

Aceptado: 09/06/2020

Cite this article as: T. Fontalvo, A. Mendoza, E. De La Hoz "Eficiencia del gasto público y privado en salud en los países de América Latina: 2000-2015", *Prospectiva*, Vol 18, N° 2, 2020.

<http://doi.org/10.15665/rp.v18i2.2202>

#### RESUMEN

*El gasto que realizan los países en los sistemas de salud está relacionado con los indicadores de salud pública, entre los cuales se destacan las tasas de supervivencia de los niños y la expectativa de vida, por lo que puede considerarse esta relación como una medida de la eficiencia del sistema de salud para cada país. En este artículo se desarrolla una investigación de tipo descriptiva retrospectiva de los sistemas de salud. La muestra está conformada por 19 países de América Latina y para cada uno de los países se evaluó la eficiencia del gasto en salud a través del análisis envolvente de datos orientado a salidas con variables acotadas. Las variables empleadas son: Gasto público en salud, gasto privado en salud, expectativa de vida y tasa de supervivencia (neonatal, menores de 5 años). Esta información fue tomada de los repositorios de datos de la Organización Mundial de la Salud y del Banco Mundial. Los resultados de la investigación indican que el gasto total en salud presenta una tasa media de crecimiento anual del 5.5% y las tasas de mortalidad (a los 5 años y neonatal) se redujeron en un 41% y 33% respectivamente. La eficiencia del gasto en salud varió entre el 90% y el 100%. El conjunto formado por Costa Rica, Ecuador, Honduras, Jamaica y Nicaragua son los referentes en el gasto en salud, con respecto a las tasas de supervivencia de niños y expectativa de vida de acuerdo con los resultados de eficiencia durante el periodo de estudio.*

**Palabras clave:** Análisis envolvente de datos, Eficiencia, Gastos en salud, Sistemas de salud, Tasa de supervivencia de los niños.

## ABSTRACT

*The expenditure that countries make on health systems is related to public health indicators, which include child survival rates and life expectancy, so this relationship can be considered a measure of the efficiency of the health system for each country. This article develops a retrospective descriptive research on health systems. The sample is made up of 19 Latin American countries, and for each country the efficiency of health expenditure was evaluated by means of an enveloping analysis of data oriented towards outputs with delimited variables. The variables used are: public expenditure on health, private expenditure on health, life expectancy and survival rate (neonatal, under 5 years). This information was taken from the World Health Organization and World Bank data repositories. The results of the research indicate that total expenditure on health presents an average annual growth rate of 5.5% and mortality rates (at 5 years and neonatal) were reduced by 41% and 33% respectively. The efficiency of health spending ranged from 90% to 100%. The group formed by Costa Rica, Ecuador, Honduras, Jamaica and Nicaragua are the benchmarks in health spending, with respect to child survival rates and life expectancy according to the results of efficiency during the study period.*

**Keywords:** Data envelopment analysis, Efficiency, Health expenditures, Health systems, Child survival rate

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el gasto en salud de muchos países en el mundo ha ido aumentando de forma constante entre ellos los de América Latina esperando que este incremento se vea reflejado en el mejoramiento de los principales indicadores de salud pública. El gasto total en salud per cápita, ofrece una base óptima para la comparación de los datos entre países y algunos de los indicadores demográficos más utilizados en la literatura son la esperanza de vida al nacer y las muertes neonatales e infantiles [1].

Es así como [2] indican que una de las preocupaciones más importante de los países es el impacto que puedan tener los gastos en salud sobre la mortalidad infantil, ya que una gran variedad de estudios muestran de manera empírica la relación positiva existente entre estas dos variables. Sin embargo, otros estudios [3,4,5] insinúan claramente que el simple hecho de aumentar el gasto público no va a mejorar los resultados de disminución de la mortalidad infantil y de incremento de la expectativa de vida, aunque sugiere que estos resultados pueden deberse al uso inadecuado de estos recursos; motivo por el cual, uno de los objetivos de este trabajo es el de identificar qué países de América Latina hacen un mejor uso de los gastos en salud, esto a través de determinar un indicador de eficiencia, para que sean referentes para los otros países de esta región, esta eficiencia se determina empleado la técnica del análisis envolvente de datos (DEA, por sus siglas en inglés)

En este contexto hay que resaltar que dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) se destacan entre otros, el de poder acabar con las muertes evitables de niños recién nacidos y menores de 5 años [6], por lo cual la atención internacional se centra cada vez más en la necesidad de que los gobiernos nacionales inviertan adecuadamente los recursos de manera eficaz, especialmente los referentes con la atención en salud, ya que muchos estudios demuestran la importancia de aumentar

los niveles de financiación pública como un factor clave de los servicios de salud para mejorar el estado de salud de los habitantes de los países [7].

Por lo anteriormente descrito se originan las siguientes preguntas problema, que orientan y determinan el propósito para el desarrollo de esta investigación: ¿cuáles son los indicadores que se deben tener en cuenta como variables, de entrada y salida, para valorar la eficiencia del gasto total en salud por medio del análisis envolvente de datos en los países de América Latina? ¿cuál es el nivel de eficiencia de los países estudiados? ¿cuáles son los países que pueden utilizarse como grupo de referencia?

Es importante destacar que la justificación de este trabajo se debe a que se logra a través del mismo, una interrelación entre los conceptos asociados al análisis envolvente de datos, indicadores de salud pública y análisis multivariante, generando de esta forma nuevo conocimiento científico al desarrollar una estructura para la valoración y validación de la eficiencia en el gasto en salud de los países de la región.

Por todo lo planteado con anterioridad, el objetivo de este trabajo es determinar los valores de eficiencia de los gastos en salud (gasto público y privado), de los países de América Latina, con respecto a las tasas de supervivencia de niños (neonatos y menores de 5 años) y la esperanza de vida en el periodo 2000-2015. El periodo seleccionado se debe a que en el año 2000 los líderes del mundo declararon los ODM con plazo límite 2015, así mismo en el informe presentado en el 2015 con referencia del cumplimiento de los ODM se destaca que una disminución del más del 50% en la tasa de mortalidad de los niños menores de 5 años entre 1990 y 2015, siendo América Latina y el Caribe la región que presenta la mayor tasa de disminución con un 65% [8].

## 2. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio retrospectivo, utilizando una perspectiva de tipo cuantitativo para determinar los valores de eficiencia de los gastos en salud (público y privado) de países de América Latina durante el periodo 2000- 2015. Se utilizó los repositorios de datos del Banco Mundial y de la OMS que contienen la información sobre el gasto del gobierno y el gasto privado en salud, así como de la tasa mortalidad infantil (neonatal y 5 años) y expectativa de vida de cada uno los países incluidos en la presente investigación.

En este estudio se emplea la técnica no paramétrica propuesta por [9] conocida como el análisis envolvente de datos (DEA, por sus siglas en inglés), con esta técnica se puede determinar un indicador de la eficiencia relativa para cada una de la Unidades de Toma de Decisión (DMU) que utilizan múltiples entradas para producir múltiples salidas. [10].

En este estudio cada uno de los países puede ser considerado como una DMU que para producir unas salidas (tasas de supervivencia y expectativa de vida) hace uso de unas entradas (Gasto público y privado en salud). La metodología DEA tiene la capacidad de calcular la eficiencia relativa de una DMU que es igual a maximizar una relación de salidas ponderadas a entradas ponderadas, con la condición de que el puntaje de eficiencia debe ser menor o igual a uno [11]. Dos modelos DEA son los más empleados el primero se denomina como CCR que indica rendimientos constantes a escala, mientras que en el segundo modelo se denomina BCC que es de rendimientos variables a escala [12].

El análisis DEA resulta muy conveniente para estudiar la eficiencia de instituciones o entidades en donde es muy difícil valorar de forma monetaria las variables utilizadas como salidas, tal es el caso de las tasas de supervivencia y expectativa de vida de los países, así mismo esta metodología permite

establecer un orden jerárquico según el nivel de rendimiento alcanzado permitiendo de esta forma identificar los países más eficientes [13].

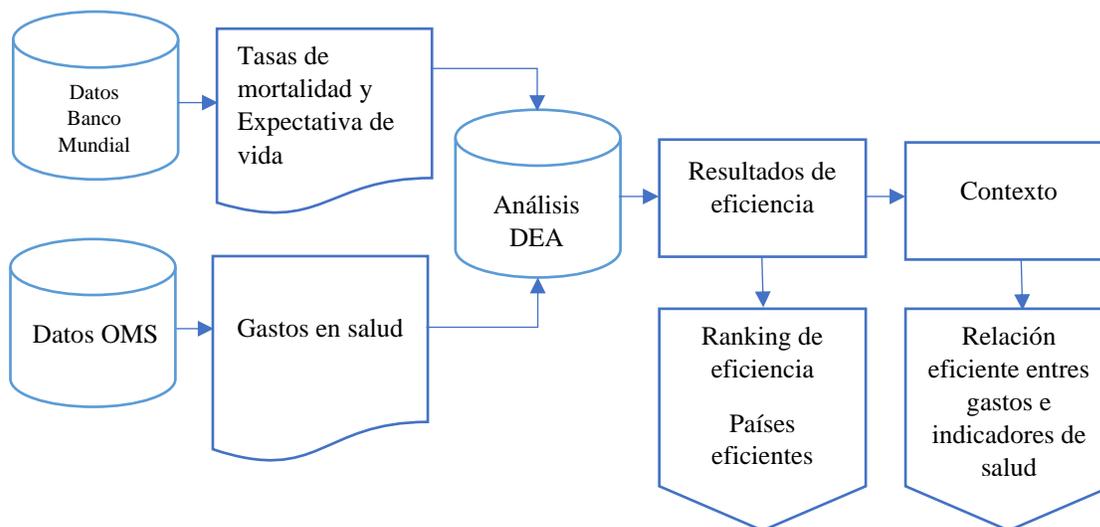
Para el presente estudio la población analizada son los países de América Latina durante el periodo 2000-2015, como se mencionó anteriormente, la fuente de información es el repositorio de datos de la OMS y el Banco Mundial, el criterio de selección es el de países con información completa en las bases de datos consultadas, los cuales son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Se utilizó el modelo DEA con rendimientos constantes a escala orientado a las salidas (DEA-CCRO).

Las variables de entrada para el modelo son: Gasto público en salud y Gasto privado en salud, estos como gastos per cápita en PPP que tiene en cuenta el costo relativo de los bienes, servicios locales y las tasas de inflación del país.

Las variables de salida para el modelo son: La tasa de supervivencia neonatal, la tasa de supervivencia a los cinco años y la expectativa de vida al nacer.

En la información recolectada de las bases de datos de la OMS y el Banco Mundial se encuentran son tasas de mortalidad de infantes (neonatal y menores de 5 años), para entender esto como una salida deseable para el análisis DEA se considera la inversa de esta variable, es decir, el número de sobrevivientes por cada 1000 nacidos. Se construyó una base de datos en Excel, que contiene el valor de cada una de las variables seleccionadas para cada país en el periodo 2000-2015. Esta información fue la que finalmente se utilizó para aplicar el modelo DEA-CCRO y determinar los valores de eficiencia a través del Software DEA SOLVER 8.0 (Fig. 1). Con el fin de garantizar el número suficientes de grados de libertad y que los resultados no sean cuestionables se debe garantizar que el número total de unidades evaluadas (DMU) sea mayor o igual que el valor máximo obtenidos entre  $m \times s$  y  $3 \times (m+s)$ ,  $m$  y  $s$  representan el total de las variables de entrada y salida respectivamente [14]. En la presente investigación se tienen 19 DMU y  $m=2$  y  $s=3$  por lo que se satisface esta condición para la aplicación del análisis envolvente de datos.

Figura 1. Metodología de análisis DEA



### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

Como se mencionó con anterioridad para el estudio se utilizó el modelo DEA-CCRO de acuerdo a las variables que se seleccionaron, lo que presupone que el objetivo de los gastos en salud en los diferentes países fue el aumentar la tasa de supervivencia de los niños y la expectativa al nacer, con las variables de tasa de supervivencia (neonatal y a los 5 años) se limitaron con una cota superior al aplicar el modelo DEA ya que el valor máximo de cada una de estas es de 1000 de acuerdo con la definición de las mismas.

Los resultados que se observan en la Tabla 1 son los valores promedio de cada una de las variables durante el periodo de estudio, estas variables presentan un comportamiento lineal, lo cual se demostró al calcular los diferentes coeficientes  $r^2$ . Para las variables de entrada los  $r^2$  son 0,98 y 0,97, mientras que para las variables de salida los  $r^2$  son 0,87, 0,99 y 0,91. Durante el periodo de estudio en los países analizados se observa un crecimiento promedio del gasto total en salud (privado + público) a razón de 5,5% anual, además el gasto público constituye el 57% del gasto total en salud. En lo referente a las tasas de mortalidad de infantes (neonatal y a los 5 años) se redujeron en un 33% y 41% respectivamente.

Tabla 1. Promedio por año de las variables.

Table 1. Average per year of the variables.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gasto público	200,43	209,58	219,55	233,22	244,74	276,75	305,69	344,34
Gasto privado	218,83	229,78	214,55	226,53	232,53	249,37	260,48	279,62
Superv. 5 años	965,94	967,79	968,16	970,01	971,16	972,25	973,31	974,13
Superv. Neonatal	984,47	984,94	985,19	985,79	986,18	986,53	986,87	987,20
Exp de Vida	71,40	71,60	71,90	72,16	72,41	72,78	73,16	73,43
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasto público	382,59	403,03	447,14	482,92	479,89	520,20	568,36	599,83
Gasto privado	284,79	292,73	297,93	305,81	311,02	317,17	324,33	335,27
Superv. 5 años	974,97	975,75	970,32	977,20	977,87	978,54	979,17	979,78
Superv. Neonatal	987,51	987,77	987,90	988,28	988,57	988,90	989,24	989,63
Exp de Vida	73,69	73,91	72,64	74,30	74,46	74,68	75,01	74,86

Fuente: Elaboración propia. Con base en información de [15] y [16].

Entre cada una las variables se determinó el coeficiente de correlación, donde se puede evidenciar una muy alta correlación positiva entre las variables utilizadas como entradas y salidas del modelo, lo que puede sugerir que un aumento en los gastos en salud provocaría un aumento en los tres indicadores que se están analizando: tasas de supervivencia y expectativa de vida, ver Tabla 2.

Tabla 2. Correlación entre las variables.

Table 2. Correlation between variables.

	Gasto público	Gasto privado	Superv. 5 años	Superv Neonatal	Exp de vida
Gasto público	1				
Gasto privado	0,9836	1			
Superv. 5 años	0,9038	0,9143	1		
Superv Neonatal	0,9763	0,9791	0,9469	1	
Exp de vida	0,9314	0,9385	0,9937	0,9596	1

Fuente: Elaboración propia

Los valores de la eficiencia se calcularon con el Software DEA Solver 8.0 y se muestran en la Tabla 3. Durante el periodo de estudio, 2000-2015, la eficiencia varió entre el 90% y el 100%. Con base a estos resultados se puede llegar a considerar que el gasto en salud en los países de América Latina es eficiente con respecto a las variables de salida, estos resultados están en correspondencia con el cuarto objetivo de los ODM que es la reducción de la mortalidad infantil.

Tabla 3. Eficiencia del gasto en salud, por periodo y por países, 2000-2015  
Table 3. Efficiency of health expenditure by period and by country, 2000-2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Argentina	0,982	0,979	0,986	0,956	0,966	0,957	0,964	0,944
Bolivia	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Brasil	0,901	0,906	0,904	0,914	0,917	0,919	0,928	0,926
Chile	0,988	0,988	0,985	0,990	0,992	0,984	0,995	0,981
Colombia	0,988	0,986	0,997	1,000	0,989	0,980	0,976	0,972
Costa Rica	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
Ecuador	1,000	0,987	0,986	0,986	0,986	0,987	0,987	0,987
El Salvador	0,919	0,914	0,920	0,925	0,926	0,925	0,936	0,940
Guatemala	0,930	0,923	0,932	0,930	0,929	0,932	0,936	0,948
Honduras	0,985	1,000	1,000	0,985	1,000	0,987	0,986	0,987
Jamaica	0,967	0,974	0,972	0,978	0,973	0,981	0,986	0,979
México	0,988	0,984	0,978	0,970	0,973	0,965	0,976	0,974
Nicaragua	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Panamá	0,972	0,971	0,965	0,969	0,972	0,962	0,969	0,960
Paraguay	0,967	0,970	0,978	0,974	0,971	0,973	0,971	0,971
Perú	0,972	0,968	0,967	0,975	0,983	0,983	0,984	0,983
Rep. Dom.	1,000	0,972	0,958	0,966	0,948	0,943	0,944	0,943
Uruguay	0,959	0,960	0,953	0,955	0,959	0,951	0,963	0,942
Venezuela	0,950	0,943	0,960	0,954	0,958	0,958	0,957	0,947

Cont. Tabla 3. Eficiencia del gasto en salud, por periodo y por países, 2000-2015  
Cont. Table 3. Efficiency of health expenditure by period and by country, 2000-2015

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Prom.
Argentina	0,958	0,956	0,965	0,964	0,961	0,959	0,962	0,960	0,964
Bolivia	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Brasil	0,933	0,935	0,947	0,947	0,951	0,953	0,955	0,958	0,931
Chile	0,992	0,985	0,995	0,995	0,991	0,990	0,993	0,992	0,990
Colombia	0,960	0,956	0,962	0,970	0,965	0,962	0,958	0,959	0,974
Costa Rica	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
Ecuador	0,987	0,988	0,988	0,984	0,978	0,988	0,993	1,000	0,988
El Salvador	0,946	0,947	0,948	0,951	0,951	0,954	0,955	0,953	0,938
Guatemala	0,948	0,946	0,948	0,952	1,000	0,956	0,959	0,959	0,945
Honduras	1,000	0,988	0,987	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994
Jamaica	0,981	0,987	0,987	0,987	0,988	0,988	0,989	0,989	0,981
México	0,972	0,971	0,976	0,978	0,978	0,981	0,978	0,981	0,976
Nicaragua	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Panamá	0,964	0,971	0,981	0,987	0,984	0,979	0,977	0,975	0,972

Paraguay	0,971	0,970	0,970	0,966	0,962	0,964	0,958	0,960	0,969
Perú	0,984	0,981	0,981	0,982	0,980	0,980	0,978	0,978	0,979
Rep. Dom.	0,942	0,942	0,945	0,945	0,945	0,947	0,950	0,950	0,953
Uruguay	0,955	0,955	0,965	0,959	0,956	0,957	0,961	0,962	0,957
Venezuela	0,951	0,954	0,965	0,958	0,960	0,965	0,960	0,966	0,957

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados de la Tabla 3, en donde se observa el valor de eficiencia de los países para cada uno de los años, es viable poder realizar un ordenamiento o clasificación de las unidades evaluadas (países) de acuerdo con estos valores eficiencia (Tabla 4). Así mismo estos resultados permiten agrupar las unidades evaluadas a partir de las semejanzas de las variables.

Tabla 4. Eficiencia promedio, por países periodo 2000-2015

Table 4. Average efficiency, by country, 2000-2015 period

Orden	País	Eficiencia Promedio.	Grupo
1	Bolivia	1,000	1
2	Nicaragua	1,000	1
3	Costa Rica	0,994	2
4	Honduras	0,994	2
5	Chile	0,990	2
6	Ecuador	0,988	2
7	Jamaica	0,981	2
8	Perú	0,979	2
9	México	0,976	2
10	Colombia	0,974	2
11	Panamá	0,972	2
12	Paraguay	0,969	2
13	Argentina	0,964	2
14	Uruguay	0,957	2
15	Venezuela	0,957	2
16	Rep. Dominicana	0,953	2
17	Guatemala	0,945	2
18	El Salvador	0,938	2
19	Brasil	0,931	2

Fuente: Elaboración propia

Con la técnica del análisis discriminante se realizó la validación para el análisis DEA, para lo cual se utilizó como variable de agrupación la eficiencia promedio y como variables independientes los gastos en salud, las tasas de supervivencia y la expectativa de vida, esto se hizo a través del Software SPSS 20, los resultados indican una clasificación correcta del 89,5% de los datos, ver Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación con análisis discriminante

Table 5. Classification with discriminant analysis

	Eficiente	Ineficiente	Total
Eficiente	1	1	2
Ineficiente	1	16	17

Fuente: Elaboración propia

El incremento sostenido en los gastos de salud en los países de América Latina a través del tiempo ha sido importante para lograr y mantener los objetivos de cada país en términos de salud pública, teniendo en cuenta lo anterior el presente estudio compara las tasas de supervivencia de niños (neonatales y menores de 5 años) y expectativa de vida con respecto a estos gastos en salud y se encontró un impacto positivo en cada país durante el periodo 2000-2015, se observó que el número de muertes de niños para los grupos de referencia es bajo siendo estos resultados comparables con otros estudios [17].

#### 4. CONCLUSIONES

La relación entre la esperanza de vida al nacer y las tasas de supervivencia infantil con los gastos de salud (público y privado) se analizó con el análisis envolvente de datos para 19 países de América Latina para los años 2000-2005, encontrándose dos grupos de acuerdo con su puntuación de eficiencia. El conjunto formado por Bolivia, Costa Rica, Nicaragua y Honduras son los referentes en el gasto en salud, con respecto a las tasas de supervivencia de niños y expectativa de vida de acuerdo con los resultados de eficiencia. Este conjunto de países podría obtener iguales tasas de supervivencia y expectativa de vida con menores gastos en salud.

Aunque este estudio encontró influencia estadísticamente significativa de los gastos en salud sobre las tasas de supervivencias de niños y expectativa de vida, ya que los resultados obtenidos de eficiencia son muy interesantes desde el punto de vista de políticas de salud implementada por los diferentes países ya que la eficiencia promedio durante el periodo de estudio es del 97% lo que se traduce en una mayor expectativa de vida y tasa de supervivencia en coherencia con los ODM, se invita a otros investigadores a utilizar los resultados aquí encontrados como punto de referencia que ayuden a descubrir de que otras formas los gastos totales en salud inciden en otros indicadores de salud pública.

#### REFERENCIAS

- [1] M.B. Jakovljevic, M. Vukovic y J. Fontanesi, “Life expectancy and health expenditure evolution in Eastern Europe—DiD and DEA analysis”, *Expert review of pharmacoeconomics & outcomes research*, vol.16(4), pp. 537-546, 2016.
- [2] A.E. Akinlo y A.O. Sulola, “Health care expenditure and infant mortality in sub-Saharan Africa”, *Journal of Policy Modeling*, vol.41(1), pp. 168-178, 2019.
- [3] A.S. Rajkumar y V. Swaroop, “Public spending and outcomes: Does governance matter?”, *Journal of development economics*, vol. 86(1), pp. 96-111, 2008.
- [4] M. Byaro y P. Musonda, P, “Impact of public health expenditure on infant and under-five mortality in Tanzania (1995-2013): An Application of Bayesian Approach”, *Journal of Economics and Sustainable Development*, vol. 7(12), pp.178-187, 2016.
- [5] K. Kato, A. Mugarura, W. Kaberuka, F. Matovu, y B.L. Yawe, “The effect of public health spending on under-five mortality rate in Uganda”, *African Journal of Economic Review*, vol. 6(1), pp. 47-71, 2018.
- [6] Organización Mundial de la Salud. Comunicados de prensa, 2017. [Internet] Disponible desde <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/half-deaths-recorded/es/> >

- [7] D. McIntyre, F. Meheus, y J.A. Røttingen, “What level of domestic government health expenditure should we aspire to for universal health coverage?”, *Health Economics, Policy and Law*, vol.12(2), pp.125-137, 2017.
- [8] Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015. [Internet] Disponible desde <[https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg\\_goals.html](https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg_goals.html)>
- [9] A. Charnes, W. Cooper y E. Rhodes, “Measuring the efficiency of decision-making units”, *European journal of operational research*, vol.2(6), pp. 429-444, 1978.
- [10] H.H. Yang y C.Y. Chang, “Using DEA window analysis to measure efficiencies of Taiwan's integrated telecommunication firms”, *Telecommunications Policy*, vol.3(1-2), pp. 98-108, 2009.
- [11] T. Sueyoshi y M. Goto, *Environmental assessment on energy and sustainability by data envelopment analysis*. U.S.A: John Wiley & Sons, 2018, pp. 27-28.
- [12] C. Song, M. Li, F. Zhang, Y.L. He y W.Q. Tao, “A data envelopment analysis for energy efficiency of coal-fired power units in China”, *Energy conversion and management*, vol.102, pp.121-130, 2015.
- [13] C. Martínez e I. Guzmán, “Medida de la eficiencia en entidades no lucrativas: un estudio empírico para fundaciones asistenciales”, *Revista de contabilidad*, vol.17(1), pp.47-57, 2014.
- [14] W.W. Cooper, L.M. Seiford y K. Tone. *Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references*. U.S.A: Springer Science & Business Media, 2006, pp.116.
- [15]. Organización Mundial de la Salud. [Internet] Disponible desde <<https://apps.who.int/gho/data/node.main.HEALTHFINANCING?lang=en>>
- [16]. Banco Mundial. [Internet] Disponible desde <<https://datos.bancomundial.org/tema/salud?view=chart>>
- [17] National Vital Statistics System NCHS, CDC. 10 Leading causes of death by age: group, United States, 2014-2015. [Internet] Disponible desde <[https://www.cdc.gov/injury/wisqars/pdf/leading\\_causes\\_of\\_death\\_by\\_age\\_group\\_2015-a.pdf](https://www.cdc.gov/injury/wisqars/pdf/leading_causes_of_death_by_age_group_2015-a.pdf)>