

Medición de la eficiencia hospitalaria mediante DEA: el derecho a la salud y justicia social

Cómo citar este artículo [Chicago]: Losada-Sáenz, Ricardo, Javier-Leonardo González-Rodríguez, Isabel Barrachina-Martínez & Silvia González-de-Julián. "Medición de la eficiencia hospitalaria mediante DEA: el derecho a la salud y justicia social". *Novum Jus* 20, núm. 1 (2026): 79-102. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2026.20.1.3>

Ricardo Losada-Sáenz /
Javier-Leonardo González-Rodríguez /
Isabel Barrachina-Martínez /
Silvia González-de-Julián



Medición de la eficiencia hospitalaria mediante DEA: el derecho a la salud y justicia social

Ricardo Losada-Sáenz*
Javier-Leonardo González-Rodríguez**
Isabel Barrachina-Martínez***
Silvia González-de-Julían****

Recibido: 1.º de noviembre de 2025 | **Evaluado:** 3 de diciembre de 2025 | **Aceptado:** 15 de diciembre de 2025

Resumen

En Colombia, la mayoría de los hospitales públicos de nivel de complejidad 3, pese a su infraestructura avanzada y personal altamente cualificado, operan con restricciones presupuestales que condicionan su desempeño institucional, por lo cual la eficiencia se convierte en un requisito indispensable. El objetivo es evaluar la eficiencia de los hospitales públicos de nivel 3 en Colombia y analizar sus implicaciones para el derecho a la salud y la equidad en el acceso a los servicios sanitarios. La investigación se realizó a partir de los datos proporcionados por el Ministerio de Salud de Colombia de los que se recogen variables en 23 hospitales públicos ubicados en distintas ciudades del país: *input*, camas y coste total; y *output*, número de consultas externas, urgencias hospitalarias y número de egresos, así como tasa de reingreso en menos de 15 días. Con estos datos se evalúa la eficiencia técnica y se aplica la metodología de Análisis Envoltante de Datos con rendimientos variables a escala y orientación *input* con datos de panel para el período 2017-2021. Durante los cinco años de estudio ninguno de los hospitales públicos analizados alcanzó un nivel de eficiencia total. No obstante, se identificaron variaciones positivas en determinados años y en instituciones de distintas ciudades, lo que evidencia la existencia de potenciales prácticas de gestión eficientes susceptibles de ser replicadas. La investigación revela la necesidad de fortalecer las políticas públicas orientadas a mejorar la eficiencia hospitalaria y garantizar una distribución equitativa de los recursos. Asimismo, se resalta la importancia de desarrollar mecanismos que favorezcan el acceso efectivo a los servicios de salud, en consonancia con los principios de justicia social y con la materialización plena del derecho a la salud en Colombia.

Palabras clave: análisis envoltante de datos, eficiencia, público, hospitales, política, justicia social.

* Ingeniero industrial. Magíster en Administración en Salud, Universidad del Rosario (Colombia). Máster universitario en Administración de Riesgos, Derecho de los Negocios y Marketing Digital, Universidad de Burgos (España). Doctorando de la Universitat Politècnica de València (España). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9778-4268>, correo electrónico: rlossae@doctor.upv.es.

** Médico, profesor titular de carrera y director académico de la Maestría en Administración en Salud de la Universidad del Rosario (Colombia). Doctor en Administración y Dirección de Empresas de la Universitat Politècnica de València (España). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6693-3901>, correo electrónico: javier.gonzalez@urosario.edu.co.

*** Profesora investigadora del Centro de Investigación en Economía de la Salud (CIEGS) y profesora titular. Doctora e ingeniera agrónoma de la Universitat Politècnica de València (España). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3710-1190>, correo electrónico: ibarrach@ade.upv.es.

**** Profesor permanente laboral del Departamento de Economía y Ciencias de la Salud. Doctora en Administración y Dirección de Empresas de la Universitat Politècnica de València (España). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0274-6060>, correo electrónico: silgonde@upv.es.

Measuring Hospital Efficiency Through DEA: The Right to Health and Social Justice

Ricardo Losada-Sáenz
Javier-Leonardo González-Rodríguez
Isabel Barrachina-Martínez
Silvia González-de-Julián

Received: November 1st, 2025 | **Evaluated:** December 3, 2025 | **Accepted:** December 15, 2025

Abstract

In Colombia, most level 3 public hospitals, despite their advanced infrastructure and highly qualified personnel, operate under budgetary constraints that condition their institutional performance, making efficiency an indispensable requirement. The objective is to evaluate the efficiency of level 3 public hospitals in Colombia and analyze its implications for the right to health and equity in access to health services. The research was conducted using data provided by the Colombian Ministry of Health, which include variables collected from 23 public hospitals located in different cities across the country: inputs—beds and total costs; and outputs—the number of outpatient consultations, hospital emergency visits, number of discharges, as well as the readmission rate within less than 15 days. Using these data, technical efficiency is assessed by applying the Data Envelopment Analysis methodology with variable returns to scale and an input-oriented approach with panel data for the period 2017–2021.

During the five years under study, none of the public hospitals analyzed achieved full efficiency. However, positive variations were identified in certain years and in institutions located in different cities, which indicates the existence of potentially efficient management practices that could be replicated. The research reveals the need to strengthen public policies aimed at improving hospital efficiency and ensuring an equitable distribution of resources. It also emphasizes the importance of developing mechanisms that promote effective access to health services, in line with the principles of social justice and the full realization of the right to health in Colombia.

Keywords: data envelopment analysis; efficiency; public hospitals; policy; social justice

Introducción

La medición de la eficiencia en los hospitales públicos constituye una herramienta esencial para garantizar el uso racional de los recursos y la sostenibilidad del sistema sanitario¹. En el caso colombiano, diversos estudios han evidenciado deficiencias persistentes en la eficiencia técnica y productiva de las instituciones hospitalarias, especialmente en los establecimientos de alta complejidad. Dueñas-Casallas et al. demostraron que los hospitales públicos de nivel 3 presentan bajos niveles de eficiencia financiera y operativa, asociados a limitaciones en la gestión y a restricciones presupuestales². De forma similar Orozco-Gallo & Almanza Ramírez identificaron una tendencia decreciente en la productividad hospitalaria entre 2004 y 2015, atribuida principalmente al estancamiento tecnológico y a la falta de innovación en los procesos de atención³. Estos hallazgos coinciden con los resultados de Giménez et al., quienes, mediante un análisis envolvente de datos aplicado a más de 600 hospitales, concluyeron que ninguna institución alcanzó eficiencia total durante el

¹ El derecho a la salud es un derecho fundamental, pero su materialización emerge en contextos donde concurren distintos intereses: pacientes, Estado, entidades prestadoras del servicio, médicos y trabajadores de la salud, así como farmacéuticas, entre otros. En ese escenario se plantean situaciones de divergencia social y conflicto. Sobre la divergencia y el conflicto sociales, véase Luis Felipe Dávila, “Cuando dos puntos se alejan: desviación, divergencia y órdenes sociales amalgamados”, *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 75-102, <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/llaeOjs/article/view/278>. Enrique del Percio, “Divergencia: inquietantes manifestaciones del amor, el sexo, el derecho y otras instituciones”, *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 7-36, <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/llaeOjs/article/view/276>. Pablo Elías González-Monguá, “Divergencia social, selectividad e inmunidad en la aplicación del derecho penal”, *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 37-74, <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/llaeOjs/article/view/277>. Jairo Vladimir Llano-Franco, “Diversidad, pluralismo, divergencia y multiculturalismo: el movimiento indígena por el reconocimiento en Colombia”, *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 243-272, <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/llaeOjs/article/view/284>. Marco Alberto Quiroz Vitale, “Divergencia y desviación como categorías del pensamiento criminológico”, *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 215-242, <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/llaeOjs/article/view/283>. Jorge Enrique Carvajal & Óscar Javier Trujillo Osorio, “Protesta social en América Latina: análisis desde la divergencia como categoría de la criminología del Sur Global”, *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 185-214, <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/llaeOjs/article/view/282>. Germán Silva-García, Angélica Vizcaíno Solano & Bernardo Pérez-Salazar, “The Debate Concerning Deviance and Divergence. A New Theoretical Proposal”, *Oñati Socio-Legal Series* 14, núm. 2 (2024): 505-529, <https://doi.org/10.35295/osls.iisl.1813>.

² Robinson Dueñas Casallas, Cristina Crespo Soler, Vicente Mateo Ripoll Feliu & Carlos A. Álvarez Morenüm, “Management and Efficiency in Highly Complex Public Healthcare: an Analysis of Financial Ratios and Non-Parametric Statistic”, *Data and Metadata* 3 (December 2024), <https://doi.org/10.56294/dm2024.630>.

³ Antonio José Orozco Gallo & Camilo Almanza Ramírez, “Evaluating Colombian Public Hospitals Productivity during 2004-2015. A Luenberger-Indicator Approach”, *Gerencia y Políticas de Salud* 19 (octubre de 2020): 1-23, <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps19.ecph>.

período analizado⁴. En este contexto, evaluar la eficiencia hospitalaria permite no solo identificar brechas de desempeño entre regiones e instituciones, sino también orientar políticas públicas que promuevan la equidad, la mejora continua y la efectividad del derecho a la salud en Colombia.

Dadas las actuales circunstancias del costo incremental de los servicios de salud, al costo creciente de la tecnología y al cambio de la pirámide poblacional, con un gradual crecimiento de la capa de población por encima de la sexta década de la vida, es necesario orientar las acciones hacia la eficiencia hospitalaria, que es entendida por brindar más y mejores servicios evitando el incremento en los costos⁵.

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado la pérdida del gasto sanitario de los países entre el 20 % y el 40 %, consecuencia de las ineficiencias del sistema de salud de cada país. Así mismo, estudios desarrollados en España han coincidido en la necesidad de llevar a cabo reformas estructurales que mejoren la eficiencia y sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud⁶; el sistema de salud colombiano no escapa a esta misma necesidad.

De hecho, el sector salud en cualquier país es determinante para la prosperidad y para garantizar el progreso económico de las sociedades en condiciones más justas y equitativas. Los hospitales públicos conforman uno de los mecanismos estatales que permiten garantizar la prestación de servicios de salud a las capas de la población menos favorecidas. Estas instituciones, que son un componente fundamental del sistema de atención médica, consumen una enorme cantidad de recursos, por lo cual su evaluación de desempeño es de suma importancia debido a la necesidad de controlar el gasto y a la competencia generada por las instituciones privadas⁷.

⁴ Víctor Giménez, William Prieto, Diego Prior & Emili Tortosa-Ausina, "Evaluation of Efficiency in Colombian Hospitals: an Analysis for the Post-Reform Period", *Socio-Economic Planning Sciences* 65 (2019): 20-35, <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.02.002>.

⁵ Peter Dohmen, Martin van Ineveld, Aniek Markus, Liana van der Hagen & Joris van de Klundert, "Does Competition Improve Hospital Performance: a DEA Based Evaluation from the Netherlands", *European Journal of Health Economics* 24, núm. 6 (2023), <https://doi.org/10.1007/s10198-022-01529-8>.

⁶ Carmen Pérez-Romero, M. Isabel Ortega-Díaz, Ricardo Ocaña-Riola & José Jesús Martín-Martín, "Multilevel Analysis of the Technical Efficiency of Hospitals in the Spanish National Health System by Property and Type of Management", *Gaceta Sanitaria* 33, núm. 4 (2019): 325-332, <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.02.005>.

⁷ José M. Cordero, Agustín García-García, Enrique Lau-Cortés & Cristina Polo. "Efficiency and Productivity Change of Public Hospitals in Panama: Do Management Schemes Matter?", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, núm. 16 (2021), <https://doi.org/10.3390/ijerph18168630>.

Desde la perspectiva del análisis envolvente de datos, como una de las técnicas más reconocidas para la medición de la eficiencia, los hospitales son entendidos como Unidades de Toma de Decisiones (DMU, Decision-Making Unit). El DEA es un modelo no paramétrico, que ha sido diseñado para medir eficiencia relativa en un conjunto de DMU homogéneas. En este contexto la evaluación del desempeño de estas DMU es esencial para identificar las debilidades y fortalezas, con el fin de mejorar en la eficiencia⁸. De hecho, el DEA es una metodología muy reconocida en la cual se consideran múltiples entradas *inputs* (tales como factores de producción) a partir de los cuales se miden múltiples resultados u *outputs*, los cuales luego se comparan durante el análisis entre las distintas DMU para obtener un resultado de eficiencia relativa.

El funcionamiento del DEA parte de una serie de optimizaciones, en las cuales se utilizan técnicas de programación lineal, que permiten identificar una “frontera eficiente” mediante la cual es posible representar el mejor desempeño observado entre las DMU analizadas⁹. Sin embargo, el análisis convencional DEA no puede considerar la incertidumbre en los datos de entrada y salida; las más mínimas perturbaciones en los datos pueden ser generadoras de grandes cambios en la viabilidad, clasificación y evaluación del enfoque y sus resultados, situación que puede llevar a poca precisión y baja fiabilidad. Esto al parecer es debido a que en el DEA convencional se asume que los datos de entrada y salida son determinísticos, suposición que puede ser considerada vital, pero a menudo no se refleja así en el mundo real.

Además, otra limitante puede identificarse en el modelado de preferencias de los Tomadores de Decisiones (DM, Decision-Maker), debido a que estos conjuntos difusos se basan en las decisiones de los DM, lo cual puede llevar a obtener valores poco realistas o fiables sin el proceso de análisis si se consideran valores exactos para las preferencias, debido a la naturaleza dinámica y cambiante de dichas preferencias¹⁰. Por otra parte, respecto al grado de perturbación en un proceso de optimización robusta, a menudo es considerado como exacto, lo que intensifica la imprecisión

⁸ Mengya Sun, Yaojun Ye, Guangdi Zhang, Yuan Xue & Xiuling Shang, “Measuring the Efficiency of Public Hospitals: a Multistage Data Envelopment Analysis in Fujian Province, China”, *Frontiers in Public Health* 11 (2023), <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1091811>.

⁹ Paulo Rotela Junior, Edson de Oliveira Pamplona, Aneirson Francisco da Silva, Fernando Luiz Riera Salomon, Victor Eduardo de Mello Valerio & Leonardo Alves de Carvalho, “Data Envelopment Analysis and Fuzzy Theory: Efficiency Evaluation under Uncertainty in Portfolio Optimization”, *WSEAS Transactions on Business and Economics* 12 (2015): 74-87, <https://wseas.com/journals/bae/2015/a165707-330.pdf>.

¹⁰ Rotela Junior et al., “Data Envelopment Analysis and Fuzzy Theory: Efficiency Evaluation under Uncertainty in Portfolio Optimization”.

de los resultados. Por lo anteriormente expuesto, hay una imperante necesidad de obtener resultados confiables, para lo cual se requieren enfoques robustos para contrarrestar la incertidumbre¹¹. Con la finalidad de superar las limitaciones del modelo, en este estudio se ha optado por una metodología de análisis envolvente de datos con orientación *input*, utilizando el modelo radial básico con rendimientos variables a escala.

No son muy abundantes los estudios de medición de eficiencia en Colombia, pero se han llevado a cabo algunos que merecen ser destacados. Tal como el estudio efectuado entre 2015 y 2016 que tuvo como objeto la evaluación de la eficiencia financiera de las entidades acreditadas de salud en Colombia durante el período definido¹², el cual usó la metodología DEA, específicamente el modelo BCC (Banker, Charnes y Cooper), en el cual se usaron datos publicados en informes financieros de las páginas web de cada entidad. Los resultados de aquel estudio mostraron que 15 de las 29 instituciones (51,72 %) fueron eficientes durante el período 2015. Sin embargo, en 2016, 14 de las 29 entidades resultaron eficientes, (48,27 %). Solo 10 de estas instituciones fueron eficientes durante ambos períodos, es decir solo el 34,5 %, lo cual puede evidenciar la incertidumbre y variabilidad que caracteriza al sector salud en Colombia.

Otro importante estudio efectuado hace más de una década, con un contexto no solo colombiano, sino latinoamericano, para 2009¹³, para cuando se tomó una muestra de 20 hospitales y clínicas privadas en la región de América Latina en ese año; utilizando información reportada en la revista *América Economía*, se midió la eficiencia de cinco instituciones colombianas presentes en dicha muestra, utilizando DEA. Los resultados mostraron que cuatro de las cinco instituciones analizadas se encontraban sobre la frontera de eficiencia, mientras que la otra podía mejorar haciendo ajustes en la utilización del espacio físico. Este estudio afirmaba que se podía augurar un buen futuro a los hospitales de alta complejidad en Colombia.

¹¹ Harizmar Izquierdo Madrid, Belkys López de Lameda, María Torres Samuela & Ennodio Torres Cruz, "Método para la valoración de eficiencia usando Análisis Envolvente de Datos en ambiente borroso", *Publicaciones en Ciencias y Tecnología* 10, núm. 1 (2016), <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6501228.pdf>.

¹² María Jose Meza Carmona, *Análisis de la eficiencia financiera de las instituciones acreditadas en salud en Colombia a través de Análisis Envolvente de Datos (DEA)*, trabajo de grado, Universidad de Cartagena (2018), <https://doi.org/10.57799/11227/3277>.

¹³ Jorge Luis Navarro España, Francisco Javier Maza Ávila & Rafael Viana Barceló, "La eficiencia de los hospitales colombianos en el contexto latinoamericano. Una aplicación de Análisis Envolvente de Datos (DEA) en un grupo de hospitales de alta complejidad, 2009", *Ecos de Economía* 15, núm. 33 (2011): 71-93, https://www.researchgate.net/publication/254400330_La_eficiencia_de_los_Hospitales_Colombianos_en_el_contexto_Latinoamericano_Una_aplicacion_de_Analisis_Envolvente_de_Datos_DEA

El estudio tiene como objetivo analizar la eficiencia de los hospitales públicos en Colombia entre 2017 y 2021. Esto, aportando evidencia empírica mediante un análisis de eficiencia técnica de hospitales públicos colombianos, a partir de datos aportados por estas instituciones al Ministerio de Salud en los que se muestran los resultados de la gestión de cada institución.

Esta es una investigación clásica de sociología jurídica, puesto que se ocupa del estudio de la eficacia de las políticas públicas y las normas jurídicas, pero que además se enmarca en el movimiento crítico que ha avanzado en Colombia a partir de realizar esos estudios de eficacia con datos objetivos, en especial aquellos que han ejecutado investigaciones empíricas¹⁴.

Metodología

Este estudio se realiza según la información de las bases de datos públicas del Ministerio de Salud de Colombia sobre los hospitales que prestan servicios de atención en salud, durante el periodo 2017-2021. La metodología utilizada fue el Análisis Envoltante de Datos¹⁵ con orientación *input*, utilizando el modelo radial básico con rendimientos variables a escala.

Se construye un panel de datos con los cinco años disponibles para identificar unidades eficientes e ineficientes. La identificación de unidades eficientes se determina por la proximidad a la frontera eficiente constituida por las unidades con eficiencia con valor igual a 1 e inferiores a 1 como ineficientes.

La selección de hospitales se hace teniendo en cuenta el nivel de complejidad de cada institución sanitaria, en el cual el nivel 1 son los servicios básicos de salud hasta el nivel 3, que es el más alto. Los hospitales públicos seleccionados son de nivel de

¹⁴ La realización sistemática de investigaciones empíricas en la evaluación de políticas, públicos y problemas sociales tiene múltiples ejemplos. Al respecto: Germán Silva García, Bernardo Pérez-Salazar & Pablo Elías González Monguí, "La Paz Total. ¿El crimen sí paga? Percepciones del conflicto y la negociación en Colombia", *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política* 16, núm. 1 (2025): 1-24, <https://doi.org/10.7770/rchdcp-v16n1-art467>. Germán Silva García, Pablo Elías González Monguí, Angélica Vizcaíno-Solano & Bernardo Pérez-Salazar, "Actitudes y encrucijadas ante la corrupción pública. ¡Ni tanto que quemé al santo ni tan poco que no lo alumbré!", *Via Inveniendi et Iudicandi* 20, núm. 1 (2025): 9-23, <https://doi.org/10.15332/19090528.111108>. Germán Silva-García, Bernardo Pérez-Salazar, Pablo Elías González Monguí & Angélica Vizcaíno Solanum, "Bogotá: ¡Miedo al crimen! Entre ficciones macondianas y crudas realidades", *Revista de Estudos Empíricos em Direito* 12, (2025): 1-39, <https://doi.org/10.19092/reed.v12.904>.

¹⁵ A. Charnes, W. W. Cooper & E. Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research* 2, núm. 6 (1978), [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8). Jaime Alberto Jaime, *Formulaciones en el Análisis Envoltante de Datos (DEA). Resolución de casos prácticos*, trabajo de grado, Universidad de Sevilla (España), 2016, <https://idus.us.es/items/823b67bc-44d1-4411-bad6-c8266853e6d8>.

complejidad 3 y cuentan con el mayor tamaño para la variable “número de camas”; además, están caracterizados por tener mayor tecnología, personal especializado y subespecializado¹⁶; en total se seleccionaron 23 instituciones para este estudio.

El panel de datos incluyó los valores de producción y recursos de los hospitales a lo largo del período estudiado.

Se consideran variables *inputs*: el número de camas hospitalarias (variable no discrecional) y el costo del Sistema General de Seguridad Social. Por otro lado, los *outputs* son: el número de consultas externas, el número de urgencias hospitalarias, el número de egresos (altas) hospitalarios y la tasa de reingreso en menos de 15 días (variable no deseada).

El costo del Sistema General de Seguridad Social se logra determinar con el apoyo de la Superintendencia Nacional de Salud de Colombia, que elabora un informe denominado *Catálogo de Información Financiera*. Se trata de un reporte con fines de supervisión de las entidades clasificadas en los grupos 1, 2 y 3 de las NIIF para las instituciones prestadoras de servicios de salud (hospitales)¹⁷, el cual detalla varios rubros que incluyen los costos del Sistema General de Seguridad Social de cada institución como medicamentos, materiales, honorarios, servicios administrativos, mantenimiento, reparaciones, urgencias, consulta externa, hospitalización, quirófanos, apoyo diagnóstico, apoyo terapéutico, alto costo y farmacia, entre otros. Los costos y gastos se pueden predecir teniendo en cuenta las políticas y estrategias de cada país¹⁸. Todas las entidades vigiladas por la Superintendencia Nacional de Salud están obligadas a presentar la información de este informe de manera mensual, trimestral, semestral y anual de acuerdo con la Resolución 1043 de 2006 y la Circular Externa de la Superintendencia Nacional de Salud¹⁹. El estudio utiliza datos con corte a diciembre de cada año desde 2017 hasta 2021.

¹⁶ Sergio Iván Prada-Ríos, Ana Melissa Pérez-Castaño & Andrés Felipe Rivera-Triviño, “Clasificación de instituciones prestadoras de servicios de salud según el Sistema de Cuentas de la Salud de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos: el caso de Colombia”, *Revista Gerencia y Políticas de Salud* 16, núm. 32 (2017): 51-65, <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-32.cips>.

¹⁷ Superintendencia de la Economía Solidaria, *Catálogo único de información financiera con fines de supervisión* (marzo de 2023), <https://www.supersolidaria.gov.co/es/content/catalogo-unico-de-informacion-financiera-con-fines-de-supervision>.

¹⁸ Vicent Caballer-Tarazona, Natividad Guadalajara-Olmeda & David Vivas-Consuelo, “Predicting Healthcare Expenditure by Multimorbidity Groups”, *Health Policy* 123, núm. 4 (2019), <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2019.02.002>.

¹⁹ Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D. C., *Resolución 001043 de 2006*, abril de 2006, <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20268#:~:text=por%20la%20cual%20se%20establecen,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones>. Superintendente Nacional

La tasa de reingreso en menos de 15 días se considera un resultado indeseable. Para incorporarlos en la evaluación de la eficiencia es necesario identificarlo y llevar a cabo una transformación previa para que se imputen correctamente en el análisis. Por lo tanto, los valores originales se sustituyen por valores modificados restando una cantidad fija suficientemente alta (multiplicando el resultado por -1 para que tenga un valor positivo).

El Ministerio de Salud y Protección Social entrega la información sobre: (a) número de consultas externas; (b) consultas de medicina general en hospitales y número de urgencias hospitalarias; (c) consultas de medicina general por urgencias hospitalarias y número de altas hospitalarias; y (d) altas hospitalarias: pacientes dados de alta en hospitales y tasa de readmisión de pacientes en menos de 15 días (variable no deseada) que es la proporción de readmisión de pacientes hospitalizados en menos de 15 días (por 1000 altas).

Se aplicó el método DEA orientado al *input* con retornos variables a escala²⁰, que construye una frontera de eficiencia empírica basada en combinaciones lineales de las unidades observadas. Cada unidad de decisión (DMU) se compara contra esta frontera, obteniendo un índice de eficiencia relativa entre 0 y 1.

El modelo DEA es determinista: construye una frontera sin incorporar el error estadístico o la variabilidad en los datos. Esto genera dos problemas fundamentales: (1) sensibilidad a valores extremos; y (2) sobreajuste: puede declarar unidades como eficientes simplemente por falta de comparables cercanos. Para corregirlo se utiliza el *bootstrapping*: una técnica de remuestreo no paramétrica²¹ que permite estimar la distribución empírica del estimador de eficiencia, calcular intervalos de confianza para cada hospital, estimar el sesgo del modelo clásico y realizar pruebas estadísticas sobre diferencias de eficiencia.

El valor de réplicas *bootstrapping* utilizado fue 200, dado que, en la literatura aplicada²², los valores de “ $B \geq 200$ ” suelen ser suficientes para obtener percentiles precisos; en

de Salud, *Circular 000016* (noviembre de 2016), <https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/CircularesExterna/circular%20externa%20016%20de%202016.pdf>.

²⁰ Rajiv Banker, Ram Natarajan & Daqun Zhang, “Two-Stage Estimation of the Impact of Contextual Variables in Stochastic Frontier Production Function Models Using Data Envelopment Analysis: Second Stage OLS versus Bootstrap Approaches”, *European Journal of Operational Research* 278, núm. 2 (2019), <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.10.050>.

²¹ Léopold Simar & Paul W. Wilson, “Estimating and Bootstrapping Malmquist Indices”, *European Journal of Operational Research* 115, núm. 3 (1999): 459-471, [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00450-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00450-5).

²² Simar & Wilson, “Estimating and Bootstrapping Malmquist Indices”. Armando B. Mendes, Veska Noncheva & Emiliana Silva, “Azorean Agriculture Efficiency by PAR”, en Mendes, A., L. D. G. Soares da Silva & E.

contraparte, aumentarlo más mejora marginalmente la precisión, pero incrementa el tiempo de cómputo exponencialmente.

Aplicado el *bootstrapping* se clasificaron las DMU según tres criterios estadísticos (tabla 1): Eficiencia clásica (DEA), *Bias* del estimador Bootstrap y Amplitud del intervalo de confianza (CI 97,5 % - CI 2,5 %).

Tabla 1. Clasificación DMU, criterios estadísticos

Grupo	Criterios estadísticos	Número unidades
Eficiente y robusto	Eficiencia $\geq 0,9$, <i>Bias</i> $< 0,05$, CI $< 0,2$	6
Eficiencia aceptable	Eficiencia moderada, <i>Bias</i> bajo a moderado, CI manejable	93
Frontera inestable/atípicos	<i>Bias</i> $> 0,3$, CI $> 1,0$: sensibilidad excesiva a la muestra, y dominan algunas réplicas	15
Penalizado por el modelo clásico	Eficiencia base $< 0,6$, pero eficiencia <i>bootstrapping</i> $> 0,9$	1

Fuente: elaboración propia.

Primero, en el grupo “Eficiente y robusto” se encuentran las DMU que tienen resultados consistentes entre el modelo DEA y el análisis *bootstrap*. Presentan sesgos despreciables y estimaciones precisas, lo cual justifica su uso como referentes confiables para *benchmarking*. Por su parte, el grupo “Eficiencia aceptable” tiene una eficiencia relativa cercana al óptimo y bajo sesgo, aunque con cierto nivel de incertidumbre. El modelo DEA los evalúa con suficiencia estadística, aunque no deberían usarse como frontera sin precaución. Las DMU del grupo “Frontera inestable / atípicos (o *outliers*)” presentan comportamiento errático en los resultados *bootstrap*: dominan muchas réplicas generando fronteras artificialmente planas, pero no son robustas, lo cual sugiere que son *outliers* o presentan una estructura muy distinta al resto. Finalmente, los hospitales categorizados dentro de “Penalizado por el modelo clásico” son casos especiales en los cuales el hospital tiene eficiencia baja en DEA clásico, pero muy alta en *bootstrap*. El modelo DEA puede haberlo penalizado por su posición relativa en la muestra original, y requiere un análisis cualitativo y técnico adicional.

Azevedo Santos (eds.), *Efficiency Measures in the Agricultural Sector: with Applications* (pp. 117-136), Springer, Dordrecht (2013), https://doi.org/10.1007/978-94-007-5739-4_9.

Consideraciones éticas

Los investigadores declaran no tener ningún conflicto de interés. La presente investigación se realizó dentro de las normas éticas basadas en la última versión de la declaración de Helsinki²³, tomando como fundamento en la investigación clínica el principio ético de la autonomía, la no maleficencia, beneficencia y justicia de las personas; también se tomará para la selección de artículos la Resolución 8430²⁴, así como la declaración de Taipéi que busca abordar el uso de bases de datos de salud, datos masivos y biobancos²⁵.

Esta investigación no representa riesgo para los participantes, utiliza un método de investigación retrospectivo y no realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio. Se presentarán los protocolos en los formatos definidos por la entidad de salud en los comités de ética hospitalaria que sean exigidos. El tratamiento de los datos se llevó a cabo dando cumplimiento a la política de datos personales del Ministerio de Salud de Colombia, salvo los eventos expresamente establecidos en los artículos 6, 10 y 26 de la Ley 1581 de 2012²⁶ y el artículo 4 del Decreto 1377 de 2013²⁷.

Para finalizar, el protocolo de investigación, al ser parte de una investigación académico-investigativa de formación doctoral, ha sido sometido tanto al Comité de Ética Institucional de la Universidad del Rosario (Colombia), como en la Universitat Politècnica de València (UPV).

Resultados

Los resultados estadísticos descriptivos de toda la muestra, es decir, 23 hospitales durante cinco años (2017-2021), lo que suma un total de 115 observaciones, revelan la existencia de cierta heterogeneidad entre los centros y las diferencias tanto en la asignación de recursos como en los resultados (tabla 2).

²³ World Medical Association (WMA), "WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects", *World Medical Association - Current Policies* (October 2024), <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>.

²⁴ Ministerio de Salud, *Resolución 8430 de 1993* (octubre de 1993), <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf>.

²⁵ World Medical Association (WMA), "WMA Declaration of Taipei on Ethical Considerations Regarding Health Databases and Biobanks", *Current Policies* (October 2016), <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-taipei-on-ethical-considerations-regarding-health-databases-and-biobanks/>.

²⁶ *Ley Estatutaria 1581 de 2012* (2012).

²⁷ *Decreto 1377 de 2013* (2012).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

	Variables	Promedio IPS públicas	Desviación típica	Máximo	Mínimo
<i>Inputs</i>	Número de camas	364	16	389	351
	Costos del Sistema General de Seguridad Social (dólares)	\$47 029 800	\$3 323 136	\$51 479 271	\$43 449 987
<i>Outputs</i>	Número de consultas externas	137 892	16 827	152 747	115 208
	Número de urgencias hospitalarias	76 776	10 109	90 256	64 829
	Número de altas hospitalarias (egresos)	20 282	1 208	21 780	18 961
	Tasa de reingreso de pacientes hospitalizados en menos de 15 días (por cada 1000 egresos)	16	2	18	12

Fuente: elaboración propia.

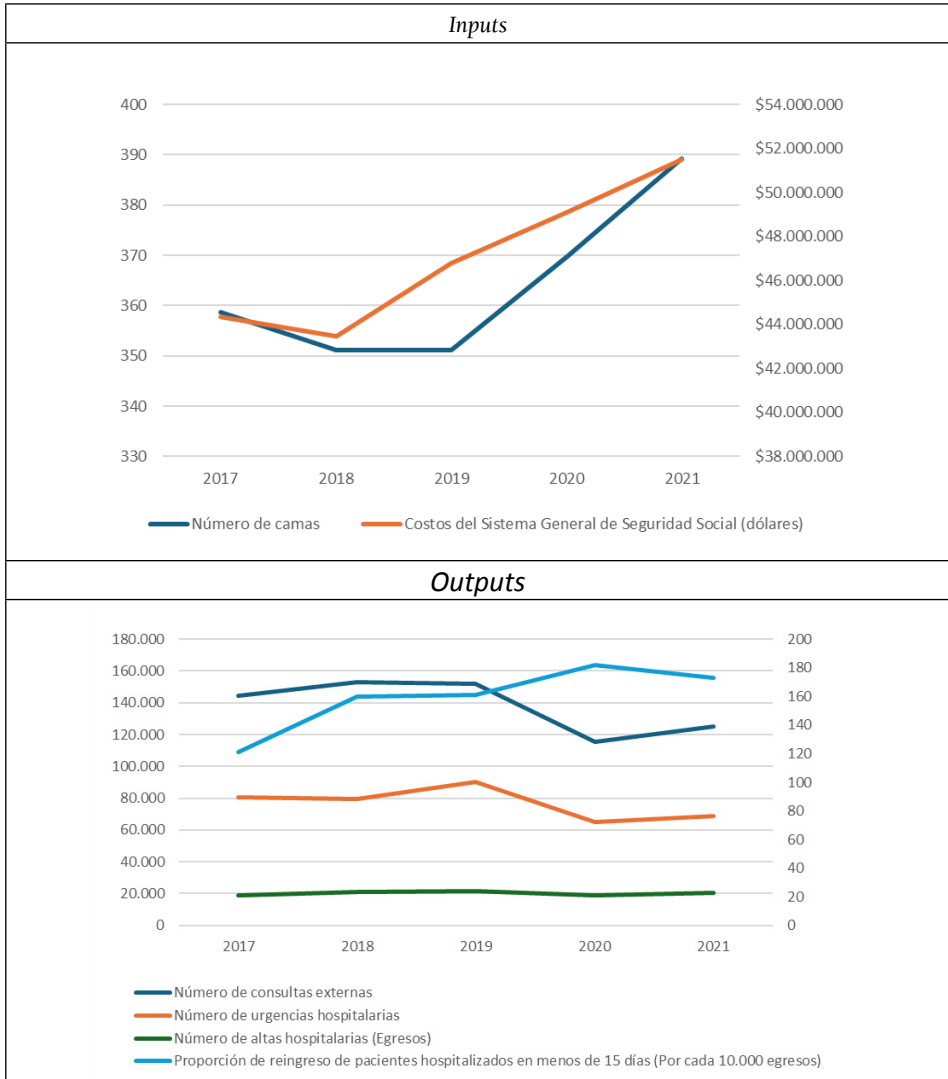
Se observa crecimiento en la asignación de recursos destinados a los servicios de atención sanitaria, que están identificados como los costos del Sistema General de Seguridad Social. La evolución de las variables *input* (figura 1) muestra que los costos del Sistema General de Seguridad Social aumentan en 2019 el 8 %, en 2020 el 5 % y en 2021 el 5 %, todos con respecto al año anterior.

En relación con el número de camas, se observa estabilidad en el número de camas durante 2017, 2018 y 2019 y se incrementan el 5 % en 2020 y 2021. Hay muy poca flexibilidad para aumentar la capacidad instalada de cada hospital por restricciones relacionadas con el presupuesto de operación, infraestructura amplia y suficiente, tecnología requerida y personal especializado disponible, que cada día se encuentran menos profesionales de salud por las modalidades de contratación poco favorables para una buena parte de los ellos.

En cuanto a la variación de los *outputs*, el número de consultas externas crece en 2017, 2018 y 2019 y disminuye en 2020 y 2021. El número de urgencias hospitalarias disminuye en 2020 y 2021, mientras en 2017, 2018 y 2019 aumentan. El número de altas hospitalarias incrementan en 2017, 2018 y 2021, y disminuyen en 2020 y 2021; además, la proporción de reingreso de pacientes se incrementa a lo largo de los cinco años. Se observa que hay una fuerte disminución de estos servicios a partir de 2020 probablemente por la pandemia de la COVID-19 y son elevadas las urgencias hospitalarias que atienden los hospitales.

En todo el período de estudio el número de consultas externas tiene una variación porcentual negativa del 13 %. El número de urgencias hospitalarias disminuye con una variación porcentual acumulada del 14 %. El número de altas hospitalarias aumenta el 8 %. Y la proporción de reingreso de pacientes hospitalizados incrementa con una variación porcentual del 43 %.

Figura 1. Evolución de *inputs* y *outputs*



*El eje derecho de las figuras corresponde a los costos del Sistema General de Seguridad Social y la proporción de reingreso.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3, se presentan los resultados de eficiencia de los 23 hospitales para cada uno de los cinco años.

Tabla 3. Evaluación de las puntuaciones de eficiencia

Hospital	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio
HOS5	0,6400	0,7073	1	0,6411	0,5818	0,7140
HOS9	1	1	1	0,9119	1	0,9824
HSO13	0,7248	0,8596	0,8767	1	0,3809	0,7684
HOS21	0,3818	0,3835	0,4556	0,2193	0,2990	0,3478
HOS24	0,4820	0,6073	0,2855	0,4505	0,5051	0,4661
HOS26	0,6341	0,6717	0,7452	0,7435	0,7421	0,7073
HOS28	0,9297	0,9011	1	0,6018	0,8971	0,8659
HOS30	0,6839	0,9008	0,8506	0,5889	0,3677	0,6784
HOS33	1	1	1	0,7135	0,6962	0,8819
HOS35	1	1	1	1	0,8984	0,9797
HOS37	0,9068	1	0,6391	0,5068	0,3302	0,6766
HOS38	0,4384	0,4881	0,5634	0,4165	0,4627	0,4738
HOS40	0,1554	0,1977	0,1307	0,1444	0,2014	0,1659
HOS41	0,6397	0,5499	0,6218	0,4403	0,5284	0,5560
HOS43	1	0,9427	1	0,5823	0,5809	0,8212
HOS47	0,5562	0,6047	0,6590	0,5068	0,5554	0,5764
HOS50	0,7248	0,8021	0,8228	0,6107	0,6614	0,7244
HOS51	0,7999	1	1	0,7524	0,7881	0,8681
HOS52	0,3735	0,5156	0,5610	0,4301	0,4679	0,4696
HOS54	0,6494	1	1	0,4603	0,5242	0,7268
HOS55	1	0,9169	1	0,6751	1	0,9184
HOS56	1	0,8839	1	0,8239	0,6945	0,8805
HOS57	1	1	1	0,9283	0,9201	0,9697

Fuente: elaboración propia.

Las puntuaciones de eficiencia varían en cada hospital y cada año. Ningún hospital se mantuvo en la frontera eficiente de forma consecutiva a lo largo de los cinco años del estudio. Además, diez de ellos nunca consiguen la máxima puntuación. Esto demuestra que existen oportunidades de mejora y optimización orientada a hacer eficientes los hospitales. La eficiencia promedio es más baja en 2020 y 2021.

Los años con hospitales más eficientes son 2017 (7 hospitales), 2018 (7 hospitales) y 2019 (11 hospitales), siendo este año el que cuenta con un mayor número de instituciones eficientes. El hospital HOS9 y el hospital HOS35 fueron eficientes (puntuación igual a 1) en cuatro de los cinco años del estudio. Es decir, su eficiencia

media fue alta en el conjunto de datos. Los hospitales HOS33, HOS55 y HOS57 se encontraron en la frontera eficiente en tres años de los cinco del estudio.

Se observa que la eficiencia promedio de todos los hospitales públicos aumenta entre 2017 y 2019, y disminuye en 2020 y 2021, situación que probablemente se debe a la pandemia mundial de la COVID-19.

Asimismo, 9 hospitales públicos (el 39 % de las instituciones) se encuentran cerca de la frontera eficiente y tendrían que reducir sus *inputs* entre el 2 % y el 18 % para llegar a la frontera eficiente. Más alejados de la frontera eficiente hay otros 9 hospitales públicos —diferentes a los anteriores— que están entre el 0,55 y 0,76 de la frontera eficiente y tendrán que reducir sus *inputs* entre el 45 % y el 24 % para llegar a la frontera eficiente. Finalmente, 5 hospitales públicos se encuentran muy lejos de la frontera eficiente y deberán reducir sus *inputs* entre el 84 % y el 52 % para llegar a la frontera eficiente.

Discusión

En Colombia, toda la población cuenta por ley con el derecho al acceso a los servicios sanitarios, en el reconocimiento del derecho fundamental a la salud y la justicia social. Sin embargo, persisten barreras estructurales asociadas a trámites administrativos complejos y elevados costos, que limitan la oportunidad en la atención y reducen la eficiencia del sistema hospitalario.

La evolución de los costos de los hospitales podría mostrar la intención de cumplir en las funciones y los deberes por parte de las autoridades del Gobierno, en especial del Ministerio de Hacienda²⁸ y Crédito Público, dada la asignación de recursos económicos que permitan realizar los procesos de atención sanitaria. Esto no garantiza que se cubra a toda la población de Colombia y tampoco elimina las barreras de acceso a los servicios de salud, sin embargo, permite mantener en funcionamiento a los hospitales públicos.

El estudio muestra resultados interesantes en el análisis de la eficiencia, aunque es un hecho que la pandemia ha sido un factor distractor que no permite analizar correctamente la secuencia, cuyas causas sean totalmente atribuibles a los hospitales

²⁸ Ministerio de Hacienda y Crédito Público, *Funciones y deberes. Funciones y deberes de la entidad 1.1.2* (2008), <https://www.minhacienda.gov.co/entidad/funciones-deberes>.

analizados. Es a la vez casi inevitable relacionar con la situación de la pandemia, el hecho de que ninguno de hospitales que fueron catalogados como eficientes, se hayan mantenido así de manera consecutiva durante los cinco años analizados.

El estudio se limita a la eficiencia relativa de los hospitales dentro del conjunto analizado, por lo que no se tiene evidencia de una eficiencia absoluta.

Es importante trabajar con una dinámica orientada a la promoción y prevención que permita fortalecer la atención de los usuarios y disminuir los riesgos a los que se enfrentan. Se ha observa que la proporción de reingreso de pacientes que vuelven a la institución una vez son dados de alta es elevada y, por tanto, es necesario trabajar los sistemas de calidad y asegurar los procesos de atención y cuidado del paciente.

Los estudios revisados evidencian la amplia utilización del Análisis Envolvente de Datos (DEA) para medir la eficiencia hospitalaria en diferentes contextos internacionales. En Portugal²⁹, por ejemplo, se evaluó el desempeño de 28 hospitales públicos entre 2013 y 2017 utilizando DEA y el Índice de Productividad de Malmquist (IPM), encontrándose una mejora progresiva de eficiencia (DEA promedio 0,648) y destacando la importancia de comparar estos resultados con el período posterior a la pandemia. En Turquía³⁰, los resultados confirmaron que las reformas sanitarias implementadas desde 2003 incrementaron la eficiencia gracias a una mejor gestión de los recursos públicos.

El impacto de la pandemia en la eficiencia hospitalaria fue analizado en Grecia³¹, donde se aplicaron los métodos DEA y AHP (Analytic Hierarchy Process) en 2020. Este estudio reveló fuertes presiones sobre los hospitales debido a la elevada demanda de servicios sanitarios, lo que generó ineficiencias de escala (eficiencia media del 83 % en modelo BCC y del 65 % en CCR). A pesar de que la integración de métodos cualitativos como el AHP permitió incorporar criterios de decisión, no se observó una correlación directa con los resultados del DEA, lo cual sugiere la necesidad de enfoques metodológicos integrados en tiempos de crisis. Asimismo, investigaciones

²⁹ Miguel Varela, "Forecasting the Portuguese Public Hospitals Performance: an Impossible Task?", *Socio-Economic Planning Sciences* 101 (octubre de 2025), 102289-102289, <https://doi.org/10.1016/j.seps.2025.102289>.

³⁰ Mustafa S. Yildiz, Vahé Heboyan & M. Mahmud Khan, "Estimating Technical Efficiency of Turkish Hospitals: Implications for Hospital Reform Initiatives", *BMC Health Services Research* 18, núm. 401 (2018), <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3239-y>.

³¹ Athanasios Mitakos & Panagiotis Mpogiatzidis, "Operational Efficiency of Public Hospitals in Greece During the COVID-19 Pandemic: a Comparative Analysis Using DEA and AHP Models", *Journal of Market Access & Health Policy* 12, núm. 4 (2024): 388-402, <https://doi.org/10.3390/jmahp12040030>.

como la de Irán³² propusieron un modelo DEA avanzado de tres etapas (análisis de componentes principales, análisis factorial y TLDEA, Two Level DEA) para aumentar la capacidad discriminadora entre unidades analizadas, especialmente útil cuando se trabaja con muchas variables de entrada y salida.

En un estudio del Reino Unido³³ se analiza el uso de las variables *input* para comparar tres índices dentro del mismo conjunto de datos y comparar la eficiencia mediante el DEA y el análisis de la frontera estocástica.

Otros estudios, como el desarrollado en China en 2024^[34] con hospitales de medicina tradicional china, reafirmaron la utilidad del DEA en la evaluación comparativa y revelaron que el 50 % de los hospitales analizados eran ineficientes, concluyendo la necesidad de reformas estructurales en la gestión.

En Europa también se destaca el uso de DEA: en España³⁵ se identificaron amplios márgenes para mejorar la eficiencia hospitalaria a partir del análisis de *inputs* y *outputs* sanitarios, mientras que en países como República Checa y Eslovaquia³⁶ se observaron diferencias regionales y según la naturaleza pública o privada de los hospitales. En conjunto, esta literatura demuestra que el DEA es una herramienta clave para evaluar eficiencia, orientar políticas públicas en salud y optimizar el uso de recursos sanitarios.

³² Seyed Hossein Razavi Hajiagha, Hannan Amoozad Mahdiraji, Shide Sadat Hashemi, Jose Arturo Garza-Reyes & Rohit Joshi, "Public Hospitals Performance Measurement through a Three-Stage Data Envelopment Analysis Approach: Evidence from an Emerging Economy", *Cybernetics and Systems* 54, núm. 1 (2023): 1-26, <https://doi.org/10.1080/01969722.2022.2055382>.

³³ Rowena Jacobs, "Alternative Methods to Examine Hospital Efficiency: Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis", *Health Care Management Science* 4, núm. 2 (2001), <https://doi.org/10.1023/A:1011453526849>.

³⁴ Jingjing Wang, Hui Lv, Hui Jiang & Wenjie Ren, "The Efficiency Evaluation of Traditional Chinese Medicine Hospitals by Data Envelopment Analysis in Zhengzhou, China", *Frontiers in Public Health* 12 (septiembre de 2024), <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1445766>.

³⁵ Carmen, M. Pérez-Romero, Isabel Ortega-Díaz, Ricardo Ocaña-Riola & José Jesús Martín-Martín, "Análisis de la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español", *Gaceta Sanitaria* 31, núm. 2 (2017): 108-115, <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.10.007>.

³⁶ Ivana Vaňková & Iveta Vrabková, "Productivity Analysis of Regional-Level Hospital Care in the Czech Republic and Slovak Republic", *BMC Health Services Research* 22, núm. 180 (2022), <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07471-y>.

Conclusiones

El método DEA permite medir la eficiencia hospitalaria identificando las instituciones que están más cerca de la frontera eficiente. Los hospitales HOS9 y HOS35 fueron eficientes cuatro de los cinco años del estudio y serán este tipo de hospitales aquellos que posiblemente podrán liderar procesos futuros relacionados con el mejoramiento de los servicios de atención en salud. Hay otras instituciones que se encuentran en posiciones medianas con grandes oportunidades —de optimización de los servicios— relacionadas con políticas públicas para poder llegar a la frontera eficiente, fundamentalmente comparando el comportamiento de las variables *input* del estudio. La pandemia de la COVID-19 probablemente afectó los resultados de eficiencia, porque a partir de 2020 bajaron notablemente las medidas de eficiencia. Ningún hospital fue eficiente en promedio en forma consecutiva los cinco años del estudio. De todos modos, existe la posibilidad de analizar y construir políticas públicas con equipos de líderes que realmente y de manera transparente trabajen por los derechos de los pacientes, que construyan normas, políticas, procedimientos y leyes centradas en garantizar el acceso a los servicios sanitarios con oportunidad en la atención y transparencia en el manejo de los recursos económicos, de tal forma que se cuente con la mejor tecnología, infraestructura, recursos físicos y profesionales altamente cualificados en todos los hospitales públicos de Colombia.

Referencias

- Banker, Rajiv, Ram Natarajan & Daqun Zhang. “Two-Stage Estimation of the Impact of Contextual Variables in Stochastic Frontier Production Function Models Using Data Envelopment Analysis: Second Stage OLS versus Bootstrap Approaches”. *European Journal of Operational Research* 278, núm. 2 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.10.050>
- Caballer-Tarazona, Vicent, Natividad Guadalajara-Olmeda & David Vivas-Consuelo. “Predicting Healthcare Expenditure by Multimorbidity Groups”. *Health Policy* 123, núm. 4 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2019.02.002>
- Carvajal, Jorge Enrique & Óscar Javier Trujillo Osorio. “Protesta social en América Latina: análisis desde la divergencia como categoría de la criminología del Sur Global”. *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 185-214. <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/IlaeOjs/article/view/282>
- Charnes, A., W. W. Cooper & E. Rhodes. “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”. *European Journal of Operational Research* 2, núm. 6 (1978). [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

- Cordero, José M., Agustín García-García, Enrique Lau-Cortés & Cristina Polo. "Efficiency and Productivity Change of Public Hospitals in Panama: Do Management Schemes Matter?". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, núm. 16 (2021). <https://doi.org/10.3390/ijerph18168630>
- Dávila, Luis Felipe. "Cuando dos puntos se alejan: desviación, divergencia y órdenes sociales amalgamados". *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 75-102. <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/IlaeOjs/article/view/278>
- Decreto 1377 de 2013 (2012).
- Del Percio, Enrique. "Divergencia: inquietantes manifestaciones del amor, el sexo, el derecho y otras instituciones". *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 7-36. <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/IlaeOjs/article/view/276>
- Dohmen, Peter, Martin van Ineveld, Aniek Markus, Liana van der Hagen & Joris van de Klundert. "Does Competition Improve Hospital Performance: a DEA Based Evaluation from the Netherlands". *European Journal of Health Economics* 24, núm. 6 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10198-022-01529-8>
- Dueñas Casallas, Robinson, Cristina Crespo Soler, Vicente Mateo Ripoll Feliu & Carlos A. Álvarez Morenún. "Management and Efficiency in Highly Complex Public Healthcare: an Analysis of Financial Ratios and Non-Parametric Statistic". *Data and Metadata* 3 (December 2024). <https://doi.org/10.56294/dm2024.630>
- Giménez, Víctor, William Prieto, Diego Prior & Emili Tortosa-Ausina. "Evaluation of Efficiency in Colombian Hospitals: an Analysis for the Post-Reform Period". *Socio-Economic Planning Sciences* 65 (2019): 20-35. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2018.02.002>
- González-Monguí, Pablo Elías. "Divergencia social, selectividad e inmunidad en la aplicación del derecho penal". *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 37-74. <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/IlaeOjs/article/view/277>
- Hajiagha, Seyed Hossein Razavi, Hannan Amoozad Mahdiraji, Shide Sadat Hashemi, Jose Arturo Garza-Reyes & Rohit Joshi. "Public Hospitals Performance Measurement through a Three-Stage Data Envelopment Analysis Approach: Evidence from an Emerging Economy". *Cybernetics and Systems* 54, núm. 1 (2023): 1-26. <https://doi.org/10.1080/01969722.2022.2055382>
- Izquierdo Madrid, Harizmar, Belkys López de Lameda, María Torres Samuela & Ennodio Torres Cruz. "Método para la valoración de eficiencia usando Análisis Envolvente de Datos en ambiente borroso". *Publicaciones en Ciencias y Tecnología* 10, núm. 1 (2016). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6501228.pdf>

- Jacobs, Rowena. "Alternative Methods to Examine Hospital Efficiency: Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis". *Health Care Management Science* 4, núm. 2 (2001). <https://doi.org/10.1023/A:1011453526849>
- Jaime, Jaime Alberto. *Formulaciones en el Análisis Envolvente de Datos (DEA). Resolución de casos prácticos*. Trabajo de grado, Universidad de Sevilla (España), 2016. <https://idus.us.es/items/823b67bc-44d1-4411-bad6-c8266853e6d8>
- Ley Estatutaria 1581 de 2012 (2012).
- Llano-Franco, Jairo Vladimir. "Diversidad, pluralismo, divergencia y multiculturalismo: el movimiento indígena por el reconocimiento en Colombia". *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 243-272. <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/IlaeOjs/article/view/284>
- Mendes, Armando B., Veska Noncheva & Emiliana Silva. "Azorean Agriculture Efficiency by PAR". En Mendes, A., L. D. G. Soares da Silva & E. Azevedo Santos (eds.), *Efficiency Measures in the Agricultural Sector: with Applications* (pp. 117-136). Springer, Dordrecht (2013). https://doi.org/10.1007/978-94-007-5739-4_9
- Meza Carmona, Maria Jose. *Análisis de la eficiencia financiera de las instituciones acreditadas en salud en Colombia a través de Análisis Envolvente de Datos (DEA)*. Trabajo de grado, Universidad de Cartagena (2018). <https://doi.org/10.57799/11227/3277>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. *Funciones y deberes. Funciones y deberes de la entidad 1.1.2*. (2008). <https://www.minhacienda.gov.co/entidad/funciones-deberes>
- Ministerio de Salud. *Resolución 8430 de 1993*. (Octubre de 1993). <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf>
- Mitakos, Athanasios & Panagiotis Mpogiatzidis. "Operational Efficiency of Public Hospitals in Greece During the COVID-19 Pandemic: a Comparative Analysis Using DEA and AHP Models". *Journal of Market Access & Health Policy* 12, núm. 4 (2024): 388-402. <https://doi.org/10.3390/jmahp12040030>
- Navarro España, Jorge Luis, Francisco Javier Maza Ávila & Rafael Viana Barceló. "La eficiencia de los hospitales colombianos en el contexto latinoamericano. Una aplicación de Análisis Envolvente de Datos (DEA) en un grupo de hospitales de alta complejidad, 2009". *Ecos de Economía* 15, núm. 33 (2011): 71-93. https://www.researchgate.net/publication/254400330_La_eficiencia_de_los_Hospitales_Colombianos_en_el_contexto_Latinoamericano_Una_aplicacion_de_Analisis_Envolvente_de_Datos_DEA
- Orozco Gallo, Antonio José & Camilo Almanza Ramírez. "Evaluating Colombian Public Hospitals Productivity during 2004-2015. A Luenberger-Indicator Approach". *Gerencia y Políticas de Salud* 19 (octubre de 2020): 1-23. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps19.ecph>
- Pérez-Romero, Carmen, M. Isabel Ortega-Díaz, Ricardo Ocaña-Riola & José Jesús Martín-Martín. "Análisis de la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud

- español”. *Gaceta Sanitaria* 31, núm. 2 (2017): 108-115. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.10.007>
- Pérez-Romero, Carmen, M. Isabel Ortega-Díaz, Ricardo Ocaña-Riola & José Jesús Martín-Martín. “Multilevel Analysis of the Technical Efficiency of Hospitals in the Spanish National Health System by Property and Type of Management”. *Gaceta Sanitaria* 33, núm. 4 (2019): 325-332. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.02.005>
- Prada-Ríos, Sergio Iván, Ana Melissa Pérez-Castaño & Andrés Felipe Rivera-Triviño. “Clasificación de instituciones prestadores de servicios de salud según el Sistema de Cuentas de la Salud de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos: el caso de Colombia”. *Revista Gerencia y Políticas de Salud* 16, núm. 32 (2017): 51-65. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps16-32.cips>
- Quiroz Vitale, Marco Alberto. “Divergencia y desviación como categorías del pensamiento criminológico”. *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* 14, núm. 27 (2023): 215-242. <https://nuevosparadigmas.ilae.edu.co/index.php/IlaeOjs/article/view/283>
- Rotela Junior, Paulo, Edson de Oliveira Pamplona, Aneirson Francisco da Silva, Fernando Luiz Riera Salomon, Victor Eduardo de Mello Valerio & Leonardo Alves de Carvalho. “Data Envelopment Analysis and Fuzzy Theory: Efficiency Evaluation under Uncertainty in Portfolio Optimization”. *WSEAS Transactions on Business and Economics* 12 (2015): 74-87. <https://wseas.com/journals/bae/2015/a165707-330.pdf>
- Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D. C. *Resolución 001043 de 2006*. Abril de 2006. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20268#:~:text=por%20la%20cual%20se%20establecen,y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones>
- Silva-García, Germán, Angélica Vizcaíno Solano & Bernardo Pérez-Salazar. “The Debate Concerning Deviance and Divergence. A New Theoretical Proposal”. *Oñati Socio-Legal Series* 14, núm. 2 (2024): 505-529. <https://doi.org/10.35295/osls.iisl.1813>
- Silva García, Germán, Bernardo Pérez-Salazar & Pablo Elías González Monguí. “La Paz Total. ¿El crimen sí paga? Percepciones del conflicto y la negociación en Colombia”. *Revista Chilena de Derecho y Ciencia Política* 16, núm. 1 (2025): 1-24. <https://doi.org/10.7770/rchdcp-v16n1-art467>
- Silva García, Germán, Pablo Elías González Monguí, Angélica Vizcaíno-Solano & Bernardo Pérez-Salazar. “Actitudes y encrucijadas ante la corrupción pública. ¡Ni tanto que queme al santo ni tan poco que no lo alumbre!”. *Via Inveniendi et Iudicandi* 20, núm. 1 (2025): 9-23. <https://doi.org/10.15332/19090528.11108>
- Silva-García, Germán, Bernardo Pérez-Salazar, Pablo Elías González Monguí & Angélica Vizcaíno Solanum. “Bogotá: ¡Miedo al crimen! Entre ficciones macondianas y crudas

- realidades”. *Revista de Estudos Empíricos em Direito* 12, (2025): 1-39. <https://doi.org/10.19092/reed.v12.904>
- Simar, Léopold & Paul W. Wilson. “Estimating and Bootstrapping Malmquist Indices”. *European Journal of Operational Research* 115, núm. 3 (1999): 459-471. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00450-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00450-5)
- Sun, Mengya, Yaojun Ye, Guangdi Zhang, Yuan Xue & Xiuling Shang. “Measuring the Efficiency of Public Hospitals: a Multistage Data Envelopment Analysis in Fujian Province, China”. *Frontiers in Public Health* 11 (2023). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1091811>
- Superintendencia de la Economía Solidaria. *Catálogo único de información financiera con fines de supervisión*. (Marzo de 2023). <https://www.supersolidaria.gov.co/es/content/catalogo-unico-de-informacion-financiera-con-fines-de-supervision>
- Superintendente Nacional de Salud. *Circular 000016*. (Noviembre de 2016). <https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/CircularesExterna/circular%20externa%20016%20de%202016.pdf>
- Vaňková, Ivana & Iveta Vrabková. “Productivity Analysis of Regional-Level Hospital Care in the Czech Republic and Slovak Republic”. *BMC Health Services Research* 22, núm. 180 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07471-y>
- Varela, Miguel. “Forecasting the Portuguese Public Hospitals Performance: an Impossible Task?”. *Socio-Economic Planning Sciences* 101 (octubre de 2025): 102289-102289. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2025.102289>
- Wang, Jingjing, Hui Lv, Hui Jiang & Wenjie Ren. “The Efficiency Evaluation of Traditional Chinese Medicine Hospitals by Data Envelopment Analysis in Zhengzhou, China”. *Frontiers in Public Health* 12 (septiembre de 2024). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1445766>
- World Medical Association (WMA). “WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects”. *World Medical Association - Current Policies* (October 2024). <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- World Medical Association (WMA). “WMA Declaration of Taipei on Ethical Considerations Regarding Health Databases and Biobanks”. *Current Policies* (October 2016). <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-taipei-on-ethical-considerations-regarding-health-databases-and-biobanks/>
- Yildiz, Mustafa S., Vahé Heboyan & M. Mahmud Khan. “Estimating Technical Efficiency of Turkish Hospitals: Implications for Hospital Reform Initiatives”. *BMC Health Services Research* 18, núm. 401 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3239-y>

La dignidad de los territorios y la de sus gobernantes en la monarquía hispánica de los Habsburgo: dimensiones interrelacionadas

Cómo citar este artículo [Chicago]: Gloël, Matthias. "La dignidad de los territorios y la de sus gobernantes en la monarquía hispánica de los Habsburgo: dimensiones interrelacionadas". *Novum Jus* 20, núm. 1 (2026): 103-130. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2026.20.1.4>

Matthias Gloël



Código: 1415176872 • Autor: istockphoto.com