

# BORRADORES DE ECONOMÍA

Eficiencia y solidez financiera de  
las Instituciones prestadoras de  
Servicio de Salud (IPS) en Colombia

Por:  
Carolina Crispin-Fory  
Ligia Alba Melo-Becerra  
Diego Alexander Restrepo-Tobón  
Diego Vásquez-Escobar

Núm. 1248  
2023



# Eficiencia y solidez financiera de las Instituciones prestadoras de Servicio de Salud (IPS) en Colombia ♦

Las opiniones contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva

Carolina Crispin-Fory ♦  
Diego Alexander Restrepo-Tobón ♥

Ligia Alba Melo-Becerra \*  
Diego Vásquez-Escobar ▲

## Resumen

Este estudio examina la eficiencia de las Instituciones Prestadoras de Servicio de Salud (IPS) en Colombia, entre 2017 y 2021. Para la estimación se aplica un enfoque de frontera estocástica, empleando una función de distancia orientada a los insumos, con el fin de dar cuenta del carácter multi producto de las IPS. Después de controlar por el tamaño de las entidades, la participación en atención de enfermedades de alto costo y la capacidad administrativa, se encuentra que la eficiencia técnica promedio encontrada es del 75% y no hay ganancias en eficiencia durante el periodo analizado. Además, utilizando la metodología CAMEL se realiza un análisis de la solidez financiera de las IPS y se evalúa la relación con los resultados de eficiencia de las entidades. Los resultados encuentran una asociación positiva entre la eficiencia de las IPS, y los indicadores de rentabilidad y liquidez, sugiriendo que las instituciones con una mayor estabilidad financiera y una mejor gestión de recursos exhiben niveles más altos de eficiencia.

*Clasificación JEL: D24, I12, L25*

*Palabras clave: Eficiencia técnica, Funciones de distancia orientada a insumos, Frontera estocástica, IPS, Colombia.*

---

♦ Agradecemos a Javier Pérez por sus comentarios y a los participantes del XIX seminario interno de la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República por sus sugerencias. También agradecemos a los participantes del curso de inmersión en Economía de la Salud, organizado por la Universidad de Antioquia y realizado entre el 13 y el 16 de junio de 2023, por sus comentarios y sugerencias. Asimismo, queremos reconocer el apoyo del equipo técnico del Ministerio de Salud y su valioso aporte en el suministro de información, en particular a Milton Franuel Urbano López, Martha Constanza Fierro Ramírez, Constanza María Engativá Rodríguez, Carolina Giraldo, César Augusto Quintero Casalla, Libia Esperanza Borrero García, Javier Ricardo Bohorquez Gálvez, María Fernanda Vargas Cardozo, José Mauricio Romero Moreno y John Manuel Delgado Nivia. También agradecemos a Giselle Silva, Valentina Castro, Héctor Huertas, y Sofía Zapata por su excelente asistencia de investigación.

♦ Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. [ccrispin@eafit.edu.co](mailto:ccrispin@eafit.edu.co)

\* Banco de la República, Bogotá, Colombia. [lmelobec@banrep.gov.co](mailto:lmelobec@banrep.gov.co), (ORCID: 0000-0003-0895-9753).

♥ Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. [drestr16@eafit.edu.co](mailto:drestr16@eafit.edu.co), (ORCID: 0000-0002-9054-3847).

▲ Banco de la República, Bogotá, Colombia. [dvasques@banrep.gov.co](mailto:dvasques@banrep.gov.co), (ORCID: 0000-0003-2540-8806).

## Efficiency and financial solidity of healthcare service provider institutions (IPS) in Colombia

The opinions contained in this document are the sole responsibility of the authors and do not commit Banco de la República nor its Board of Directors

Carolina Crispin-Fory<sup>♦</sup>  
Diego Alexander Restrepo-Tobón<sup>♥</sup>

Ligia Alba Melo-Becerra<sup>\*</sup>  
Diego Mauricio Vásquez-Escobar <sup>♠</sup>

### Abstract

This study evaluates the technical efficiency of the Health Service Provider Institutions (IPS) in Colombia, between 2017 and 2021. We use a stochastic frontier approach to estimate an input-oriented distance function to account for the multi-product nature of the IPS. After controlling for entity size, participation in high-cost disease care, and administrative capacity, the findings reveal an average technical efficiency of 75% with no efficiency gains during the analyzed period. Additionally, using the CAMEL methodology, an analysis of IPS financial soundness is conducted, evaluating its relationship with efficiency outcomes of the entities. The results identify a positive association between IPS efficiency and profitability and liquidity indicators, suggesting that institutions with greater financial stability and better resource management exhibit higher levels of efficiency.

*JEL Classification: D24, I12, L25*

*Keywords: Technical efficiency, Input-oriented distance functions, Stochastic frontier, IPS, Colombia.*

---

<sup>♦</sup> Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. [ccrispin@eafit.edu.co](mailto:ccrispin@eafit.edu.co).

<sup>\*</sup> Banco de la República, Bogotá, Colombia. [lmelobec@banrep.gov.co](mailto:lmelobec@banrep.gov.co), (ORCID: 0000-0003-0895-9753).

<sup>♥</sup> Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. [drestr16@eafit.edu.co](mailto:drestr16@eafit.edu.co), (ORCID: 0000-0002-9054-3847).

<sup>♠</sup> Banco de la República, Bogotá, Colombia. [dvasques@banrep.gov.co](mailto:dvasques@banrep.gov.co), (ORCID: 0000-0003-2540-8806).

## **1. Introducción**

Los sistemas de salud en todo el mundo enfrentan importantes desafíos financieros debido a los limitados presupuestos públicos que los soportan, al envejecimiento de la población, al aumento de las enfermedades crónicas, al cambio técnico en el sector y al aumento en la demanda de servicios médicos. En Colombia, el gasto público en salud como porcentaje del PIB ha crecido de representar un 4,4 % de 2011 a 5,2% en 2022, con un máximo de 6,3% en 2020. A la luz de estos desafíos es fundamental realizar un uso eficiente de los limitados recursos de los sistemas de salud para contribuir a generar ahorros en el gasto público y permitir atender mayores demandas del sistema.

El debate sobre las ineficiencias en el sistema de salud se ha reflejado en la normatividad del sector. En efecto, la Ley 100 de 1993 introdujo el modelo de aseguramiento en salud con el fin de mejorar la cobertura y la eficiencia del sector, y definió un esquema donde las Entidades Promotoras de Salud (EPS) son las responsables del aseguramiento y funcionan como intermediarias entre el usuario y las Instituciones Prestadoras de Servicios de salud (IPS). La Ley 1122 de 2007 estableció los alcances del aseguramiento y las funciones de las EPS, enfatizando la administración del riesgo financiero, la gestión del riesgo en salud, la articulación de los servicios para garantizar el acceso efectivo y la calidad en la prestación de los servicios de salud.

Las EPS son financiadas con las contribuciones de los empleados y de los empleadores del régimen contributivo y con recursos del Presupuesto Nacional. Las EPS garantizan el acceso al plan de beneficios del sistema de salud a través de la contratación con las IPS, acreditadas ante la Superintendencia Nacional de Salud (SNS). Las IPS pueden ser de naturaleza pública (propiedad del Estado colombiano), privadas (propiedad de particulares) o mixtas (con propiedad pública y de particulares). A su cargo se encuentran desde la atención primaria en salud hasta la prestación de servicios especializados, hospitalarios y de alta complejidad. De acuerdo con el observatorio de cartera de la SNS (2022), las IPS enfrentan mal manejo de los recursos financieros, problemas de corrupción e insuficiente control y vigilancia que impacta negativamente el acceso a los servicios de salud y la atención a los usuarios (Lizarazo, 2021).

Teniendo en cuenta el papel crucial de las IPS en la asignación de los recursos del sistema de salud es importante identificar y estudiar las ineficiencias en su gestión de los recursos. El análisis de la eficiencia de los prestadores de salud ha ganado relevancia debido a las presiones fiscales y a los patrones demográficos con poblaciones más longevas que harán aumentar los costos de la atención (Izquierdo, Pessino y Vuletin, 2018). De esta forma, es esencial contar con medidas que permitan identificar y corregir ineficiencias del sistema de salud. En este estudio se establece como unidad de análisis un conjunto de IPS, que han operado en el país entre 2017 y 2021, para las cuales se realiza un diagnóstico de las medidas de eficiencia, utilizando técnicas de frontera estocástica.

El método de frontera estocástica se ha aplicado para estudiar la productividad y la eficiencia de las unidades de producción en varios sectores económicos, incluyendo el de salud en el que la unidad de análisis más frecuente son los hospitales. Como se explica en la siguiente sección, también se cuenta con estudios que comparan la eficiencia en el sector salud entre países, utilizando indicadores agregados. Debido a la importancia de la atención en salud para el desarrollo económico y su sostenibilidad, analizar la eficiencia técnica de los prestadores de salud puede ayudar a comprender el desempeño del sector y las variables que pueden influir en el uso ineficiente de los recursos para identificar oportunidades de mejora en su uso.

Estudios previos en Colombia, que utilizan información de datos de panel no cuentan con información sobre el número de empleados para las diferentes entidades, por lo que suelen utilizar otras aproximaciones como el gasto de personal. Una de las ventajas de este trabajo es que cuenta con información desagregada de empleados (talento humano en salud y personal administrativo) para las diferentes entidades y para todos años del periodo analizado. Este documento tiene el objetivo contribuir a la literatura del sector mediante la utilización de funciones de distancia para estimar la eficiencia de las IPS, cuya aplicación resulta novedosa en el análisis de eficiencia técnica en el sector salud, principalmente en Colombia. Además, permite estimar la eficiencia técnica de las IPS utilizando información de cantidades de insumos y servicios para los cuales no se dispone de información de precios.

El estudio se divide en dos partes principales. En la primera se estiman las medidas de eficiencia de las IPS, y en la segunda se analiza el desempeño y la solidez financiera de estas entidades por medio del método CAMEL. Estas dos metodologías permiten realizar un diagnóstico del estado de las IPS en el país. El análisis considera variables del entorno, el tipo de entidad, y algunos aspectos no considerados en estudios previos, como las atenciones de enfermedades costosas y la capacidad administrativa de las entidades.

El documento consta de siete sesiones, además de esta introducción. La segunda sección resume la literatura relevante sobre la evaluación de eficiencia en el sector de la salud. La tercera sección describe los insumos y productos utilizados en las estimaciones. La cuarta presenta la metodología de funciones de distancia. La quinta analiza los resultados de las estimaciones y de la eficiencia técnica. La sexta evalúa el cambio técnico y las economías de escala de las IPS. La séptima sección contiene los resultados del análisis CAMEL. Finalmente, la sección ocho resume las principales conclusiones.

## **2. Revisión de literatura**

La eficiencia técnica se puede definir como la maximización de la cantidad de productos o servicios dada una combinación y un nivel dado de insumos. Una firma se considera técnicamente eficiente si opera sobre la frontera de posibilidades de producción (Farrell, 1957). En la literatura empírica sobre la estimación de eficiencia de prestadores de servicios de salud se observa un número sustancial de estudios con una variedad de metodologías, alcances, unidad de análisis y resultados. Existen diferentes metodologías tanto paramétricas como no paramétricas para medir la eficiencia. En la literatura predominan dos enfoques comunes para medir la eficiencia en el sector: El Análisis Envolvente de Datos (DEA, por sus siglas en inglés) como método no paramétrico y, el Análisis de Frontera Estocástica (SFA, por sus siglas en inglés) como técnica paramétrica (Hollingsworth, 2003).

Aunque no hay un consenso acerca de cuál método es más apropiado, las dos metodologías son ampliamente utilizadas en la literatura. DEA no asume una forma funcional a priori, por lo que tiene una mayor flexibilidad y atribuye cada desviación de la frontera a la ineficiencia;

estas desviaciones pueden deberse a choques aleatorios no predecibles. Por su parte, SFA incluye un término de error aleatorio que se descompone en dos partes: una captura los choques no explicados estocásticos, por ejemplo, los hospitales pueden ser afectados en el tiempo por factores fuera de su control, y la otra la ineficiencia derivada de ‘decisiones’ propias o del uso de los recursos (Aigner, Lovell y Schmidt, 1977; Meeusen y van den Broeck, 1977). El modelo básico de SFA se puede expresar de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 y_i &= x'_i \beta + \varepsilon_i & (1) \\
 \varepsilon_i &= v_i - u_i \\
 v_i &\sim iid \mathcal{N}(0, \sigma_v^2) \\
 u_i &\sim iid \mathcal{N}^+(0, \sigma_u^2)
 \end{aligned}$$

donde  $y_i$  es la cantidad de producto o servicio de la  $i$ -ésima IPS,  $x_i$  son las variables explicativas o insumos, y  $\beta$  es un vector de coeficientes (asociados a las variables del modelo). En el error ( $\varepsilon_i$ ) compuesto,  $v_i$  representa el término de error de medición tradicional o de especificación, y  $u_i$  es un vector que representa la ineficiencia. Este último da cuenta de la ineficiencia técnica que hace que la producción real no alcance su nivel máximo factible.

Las dos metodologías se han aplicado en varios contextos de la atención en salud, utilizando diferentes tipos de unidades de medición, por ejemplo: hospitales, hogares de ancianos, consultorios médicos, sistemas de atención de la salud, entre otros (Hollingsworth, 2008). Con la metodología SFA se puede medir la eficiencia técnica mediante una función de producción o la eficiencia de costos con una función de costos. En la literatura se encuentran aplicaciones con los dos tipos de funciones, aunque la mayoría de los estudios en salud se concentran en analizar la ineficiencia en costos (Rosko y Mutter, 2011). En estos casos, los estudios suelen utilizar variables similares, que incluyen el número de pacientes, los días de hospitalización o el número de pacientes hospitalizados como proxy del producto; y el salario por empleado (costos laborales) y la depreciación o valor en libros (costo de capital) como inputs de la función de costos (Rosko y Mutter, 2008; Besstremyannaya, 2011).

Para evaluar la consistencia de los resultados obtenidos con DEA y SFA en la medición de eficiencia, Newhouse (1994) evaluó estimaciones de frontera en el cuidado de la salud, y concluyó que SFA y DEA tienen fortalezas y debilidades particulares al medir potencialmente diferentes aspectos de la eficiencia. DEA no asume ningún error de medición ni fluctuaciones aleatorias en la producción, lo cual conlleva a que ningún choque aleatorio por fuera de las variables explicativas pueda explicar la distancia frente a la frontera. En cambio, SFA permite medir el error y evita esta sobreestimación. Jiang y Andrews (2020), quienes usan SFA y DEA para calcular la eficiencia de los servicios hospitalarios de Nueva Zelanda durante el período 2011-2017, concluyen que SFA tiene ventajas al considerar el ruido aleatorio, representar las relaciones de producción a través de modelos teóricos establecidos y permitir la estimación de los parámetros. De otro lado, Ferrier (2014) utiliza varios métodos empíricos para medir la eficiencia de los hospitales, incluyendo métodos paramétricos y no paramétricos, el enfoque de doble DEA, y SFA. Glass, Kenjegalieva, y Sickles (2016); y Karpa y Leśniowska (2014), por su parte, utilizan SFA espacial.

Zuckerman, Hadley y Iezzoni (1994) realizaron una de las primeras aplicaciones utilizando SFA en el sector de la salud mediante una función de costos, para 1.600 hospitales de Los Estados Unidos (USA) y concluyen que la ineficiencia representa el 13,6% de los costos hospitalarios totales. Rosko (2001) realiza un estudio para 1.631 hospitales durante el periodo 1990 y 1996, también para USA y encuentran que la ineficiencia promedio es de 15,3%. Posteriormente, Rosko y Mutter (2011) estudian un conjunto de hospitales entre 1994 y 2010 y encuentran evidencia de que ciertas características se asocian con una mayor eficiencia en costos. Por ejemplo, encuentran que aquellos hospitales que se ubicaban en mercados con tasas de desempleo más altas tendían a ser más ineficientes. Li y Rosenman (2001) hallan que los hospitales con un mayor porcentaje de pacientes en la Agencia Federal del Departamento de Salud y Servicios Sociales de los Estados Unidos son en promedio más eficientes al igual que los hospitales de propiedad privada. Por otro lado, los hospitales más grandes son, en promedio, menos eficientes debido a que tienen una mayor complejidad en su estructura y operaciones, lo que puede llevar a una mayor dificultad para coordinar y gestionar los recursos de manera efectiva.

De otro lado, Hollingsworth (2003), quien hace una recopilación de estudios, encuentra que los hospitales públicos en general muestran menos variabilidad en las medidas de eficiencia que los hospitales privados. Con base en la heterogeneidad en los resultados de los estudios anteriores, Goudarzi *et al.* (2014), señala que los puntajes de eficiencia proporcionan información útil sobre la buena o mala gestión de los recursos disponibles, no obstante, pueden existir sesgos y recomienda un enfoque estándar para mejorar la recopilación y el procesamiento de datos en las bases de datos de los hospitales.

Los estudios de Muazu, *et al.* (2022), Bradford *et al.* (2001); Rosko y Mutter (2008) y Rosko (2001) usan SFA para estimar la ineficiencia de los hospitales en diferentes países y regiones. En estos estudios se utiliza como variable dependiente el número de consultas ambulatorias, el número de admisiones de pacientes o la esperanza de vida de la población. Como variables independientes se usa el número de camas por habitante, los precios de los insumos, el equipo o variables proxy de capital (nivel de activos, gastos públicos per cápita, cobertura de seguro de salud o el índice de calidad ambiental). Además, se incluyen variables de control como el tamaño de la organización y la naturaleza pública o privada. Otros estudios a nivel internacional son el de Greene (2009) que analiza la eficiencia de los servicios de salud de los países miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) utilizando SFA. Este trabajo extiende el modelo utilizando la formulación lineal de Heckman (1976) y la de Terza (1996, 2009) a los modelos no lineales para corregir sesgo de selección de muestra. Incluye otras variables y concluye que con SFA se obtiene una mejor estimación de la eficiencia en la producción que con regresión lineal de efectos fijos. Además, encuentra que los países miembros de la OCDE son, en promedio, más eficientes.

Colombi, Martini y Vittadini (2017) utilizan un conjunto de datos compuesto por 133 hospitales italianos durante el período 2008–2013 y encuentran que la ineficiencia total promedio es de alrededor del 23%. Adicionalmente, sus resultados sugieren que los hospitales más grandes son más eficientes y encuentran evidencia de mayor eficiencia en los hospitales generales que en los especializados, posiblemente debido a la presencia de economías de escala en los hospitales multi-producto, que les permite reducir los costos de producción, al producir dos o más. Besstremyannaya (2011) utiliza el método de SFA para

analizar el impacto de características gerenciales en la eficiencia en costos de 617 hospitales públicos japoneses entre 1999 y 2007. Sus estimaciones muestran que los parámetros financieros relacionados con un mejor desempeño gerencial son positivamente significativos para explicar la probabilidad de pertenecer al grupo de hospitales más eficiente. Esto sugiere que es posible aumentar la eficiencia de los hospitales al mejorar la calidad de la gestión.

Para países en desarrollo, Novignon y Lawanson (2014) examinan la eficiencia de los sistemas de salud en África subsahariana (SSA) utilizando cuatro modelos con variación temporal. Estiman una relación estocástica que permite flexibilidad para observar a las unidades de análisis en varios puntos a lo largo del tiempo y encuentran que la eficiencia promedio del sistema de salud durante el período 2005-2011 fue cercana al 80, sugiriendo que, dado el nivel de recursos del sistema de salud en SSA, los servicios en salud pueden mejorar en aproximadamente un 20% si se usan estos recursos de manera eficiente. Kinfu (2009) estudia la eficiencia del sistema de salud en Sudáfrica, utilizando SFA a nivel de distrito y encuentra que la educación deficiente y el estatus socioeconómico bajo son determinantes importantes de la infección por VIH. Además, encuentra que los distritos prestan el servicio al nivel máximo posible, pero con escasez de camas en las instalaciones. Recientemente, Muazu, *et al.* (2022) estiman la eficiencia técnica de los servicios de salud en ocho países (Afganistán, Bangladesh, Haití, Malawi, Nepal, Senegal Tanzania, República Democrática del Congo), utilizando los índices de disponibilidad de servicios generales y de enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diabetes, entre otras.

Para Colombia, se encuentran algunos estudios que evalúan la eficiencia en las IPS, principalmente utilizando DEA. Entre estos trabajos, se encuentran el de Martínez (2003), quien estima una eficiencia promedio del 70% para 203 hospitales públicos de baja complejidad, el de Peñalosa (2003), quien analiza 90 hospitales de niveles 1, 2 y 3, públicos y privados a nivel nacional y encuentra una eficiencia técnica promedio del 65%, Orozco (2014), evalúa la eficiencia y productividad de 336 hospitales públicos para el periodo 2003-2011. Los resultados del estudio indican una caída de la productividad de los hospitales públicos, debido a la falta de inversión en tecnología e innovación. Además, encuentra que de baja complejidad son menos eficientes comparados con los de mayor complejidad. Más

recientemente Botero et. al. (2021) encuentran un promedio de eficiencia de 81% para 1.364 IPS analizadas de 2017 a 2019.

Es importante señalar que al evaluar la eficiencia de los servicios de salud no siempre es fácil identificar un único producto, por lo que se hace viable emplear funciones de distancia (Shephard, 1970). Estas funciones son una buena aproximación cuando se trabaja con tecnologías para múltiples productos, y en aquellos casos donde es difícil obtener información de precios (Kumbhakar *et al.*, 2007; Restrepo-Tobón y Kumbhakar, 2014). Su uso también es apropiado en casos que no se puede asumir estrictamente un comportamiento de maximización de beneficios o de minimización de costos. En las funciones de distancia, el análisis de la eficiencia técnica se puede estimar orientado a los productos (Ferrari, 2006; Barbetta *et al.*, 2007; Thirumalai y Stratman, 2022) u orientado a los insumos (Daidone y D'Amico, 2009; Jiang y Andrews, 2020). En el caso de los prestadores de salud, se considera apropiado usar funciones de distancia orientada a insumos, ya que las entidades no tienen completo control sobre la producción, puesto que dependen de la cantidad de pacientes y otras variables externas. Para Colombia, Montoya (2013) emplea una función de distancia orientada a los insumos, y obtiene una eficiencia promedio de 87% para 83 hospitales públicos de niveles de complejidad 2 y 3, para el periodo 2004 – 2011.

Con respecto a la metodología CAMEL, la cual fue propuesta y desarrollada por la Reserva Federal de los Estados Unidos (FED) en el año de 1979, con ayuda de la *Federal Financial Institutions Examination Council* (FFIEC), se destaca su uso para fines de supervisión. En Colombia, la Oficina de Control Interno de la Superintendencia Nacional de Salud (SNS, 2017) y la Delegatura para la Supervisión de Riesgos, utilizan diferentes metodologías para monitorear el cumplimiento de las condiciones financieras y de solvencia que las EPS deben cumplir. De igual forma, el uso de esta metodología permite realizar un diagnóstico completo del sistema de salud en Colombia.

En respuesta al Artículo 111 de la Ley 1438 de 2011, la SNS (2016) aplica la metodología CAMEL para las entidades que conforman el sistema de salud, incluyendo a las IPS. Entre los resultados más importantes se puede destacar que las IPS públicas (Empresas Sociales

del Estado, ESE), en promedio, tienen mejores indicadores de capital (patrimonio/activo), mientras que las IPS privadas acumulan mayores cuentas por cobrar en los diferentes niveles de complejidad de servicios. En cuanto a los indicadores de capacidad gerencial (utilidad / gasto operacional) se encuentra que las IPS privadas tienen mejores indicadores y son más eficientes en su gasto operacional conforme aumenta la complejidad de los servicios. De otro lado, el retorno sobre los activos (ROA) y el retorno sobre el patrimonio son más altos en las IPS privadas, lo que se puede explicar por un mayor de apalancamiento financiero. Finalmente, las ESE tienden a tener más liquidez que las IPS privadas, especialmente de corto plazo. Es importante señalar que valores muy altos del indicador *activo corriente / pasivo corriente* puede indicar que las entidades podrían tener excesiva liquidez de corto plazo que podrían invertir en el sector. Reportes como el del SNS (2016) y el contenido de la Resolución 000372 de 2016 reflejan la importancia del seguimiento a los indicadores financieros, no solo para garantizar la permanencia de las entidades en el mercado sino también para evitar el riesgo operativo y de la prestación del servicio de salud.

### **3. Datos, insumos y productos**

El análisis se realiza para el conjunto de IPS que han operado en el país entre 2017 y 2021. Es importante señalar que, durante el periodo de análisis, tanto las IPS públicas como las privadas operaron bajo un esquema de demanda de servicios, y su financiación proviene de la contratación de servicios por parte de las EPS. Para estimar las medidas de eficiencia en el caso de las IPS, las cuales usan múltiples insumos para producir múltiples productos, la literatura recomienda utilizar funciones de distancia estocástica, las cuales admiten tecnologías multi-producto y pueden ser orientadas a los insumos o a los productos (Shephard, 1970). Para el caso de los prestadores de salud, se utilizan funciones de distancia orientadas a los insumos, que miden la cantidad máxima en la que un vector de insumos puede ser contraído sin que se afecte el vector de productos.

Para este estudio se construyó un panel de datos de 1.250 IPS públicas y privadas, utilizando múltiples fuentes de información. Considerando que el análisis de eficiencia requiere de un grupo homogéneo de IPS, con respecto a la oferta de productos y el uso de insumos, el

ejercicio no incluye prestadores clasificados como profesionales independientes<sup>1</sup>. En la estimación se incluyen las entidades que tienen información de consultas, hospitalizaciones, urgencias y procedimientos quirúrgicos e información de insumos tales como número de empleados (talento humano en salud y otro personal), y medidas de capital o capacidad instalada, incluyendo el número de camas y salas<sup>2</sup>. Los productos corresponden a la cantidad de consultas, hospitalizaciones, urgencias, procedimientos quirúrgicos y otros tipos de servicios<sup>3</sup>. El Cuadro 1 resume las estadísticas descriptivas de los insumos y productos utilizados en la estimación.

La eficiencia de las IPS puede variar con características propias o por los diferentes contextos en los que operan. Por lo anterior, la estimación considera algunas variables exógenas en el término de ineficiencia, incluyendo variables dicotómicas de la naturaleza jurídica de las IPS, la región en la que se ubican y la participación de la IPS en la atención de usuarios con enfermedades crónicas no transmisibles. Además, en la estimación se controla por el tamaño de las IPS (activos de cada IPS como proporción del total de activos del sector) y el manejo gerencial (medido como el gasto operativo como proporción del *EBITDA*)<sup>4</sup>. La estimación también incluye una variable dicotómica que toma el valor de 1, luego del año 2020, con el fin de dar cuenta del impacto que el covid-19 tuvo sobre la cantidad de insumos y productos.

El Cuadro 2 muestra el promedio de los insumos y productos para el periodo de análisis. Se observa que, por efecto de la pandemia, en 2020, las consultas se redujeron en 27% y los procedimientos quirúrgicos en 29%, mientras que las hospitalizaciones aumentaron 33%. Respecto a los insumos no hay grandes variaciones en la cantidad de salas y camas, pero los empleados de talento humano en salud aumentan un 6% en 2020 y un 9% en 2021.

---

<sup>1</sup> Del total de 11.587 IPS con información en el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud – REPS, en diciembre de 2022, se eliminaron las que no reportaron información sobre consultas, hospitalizaciones, urgencias y procedimientos quirúrgicos, por lo que la muestra se redujo a 1.842 IPS. Adicionalmente, se eliminaron las IPS sin información sobre el número de empleados, por lo que la muestra final se redujo a 1.250 IPS públicas y privadas.

<sup>2</sup> Esta información proviene del Ministerio de Salud a partir de la información del Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO), la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA), el Registro Único Nacional del Talento Humano en Salud (ReTHUS) y el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS).

<sup>3</sup> Esta información proviene de la base de datos del Registro individual de prestadores de salud (RIPS).

<sup>4</sup> Para la construcción de estas medidas se utilizó información de los estados financieros de las entidades, disponibles en la SNS y en la Contaduría General de la Nación.

**Cuadro 1**  
Estadísticas descriptivas

	Promedio	Desv. Est.	Min.	P25	P50	P95	Max.
<b>Insumos</b>							
Empleados THS	149	341	3	14	29	698	4.378
Otros empleados	93	381	1	8	20	322	7.631
Camas	60	98	1	8	16	250	1.056
Salas	4	5	1	1	2	13	59
<b>Productos</b>							
Consultas	48.116	100.799	1.421	11.760	24.920	139.024	2.799.780
Hospitalizaciones	2.247	8,119	1	73	322	9.576	479.063
Procedimientos quirúr.	6.529	11.616	89	1.253	3.055	22.704	214.349
Urgencias	3.808	6.572	1	222	1.109	16.195	97.877
Otros procedimientos	165.970	346.725	2.733	32.847	76.785	550.753	6.993.584

Nota: estadísticas descriptivas de insumos y productos de 5.238 observaciones anuales entre 2017 y 2021 para 1.250 IPS diferentes. Los valores mostrados son cantidades. THS indica talento humano en salud.

Fuente: cálculo de los autores.

**Cuadro 2**  
Promedio de insumos y productos por año

	2017	2018	2019	2020	2021
Consultas	31.964	43.056	56.234	40.810	48.303
Hospitalizaciones	1.067	1.610	2.352	3.132	2.080
Procedimientos quirúrgicos	5.060	7.007	6.857	4.898	5.695
Urgencias	3.009	2.875	4.511	3.743	3.231
Salas	3	4	4	4	5
Camas	58	58	57	58	59
Empleados THS	143	148	145	153	167
Otros empleados	140	145	133	133	164

Nota: el cuadro muestra los promedios por año a partir de una base de 5.238 observaciones anuales entre 2017 y 2021 para 1.250 IPS diferentes.

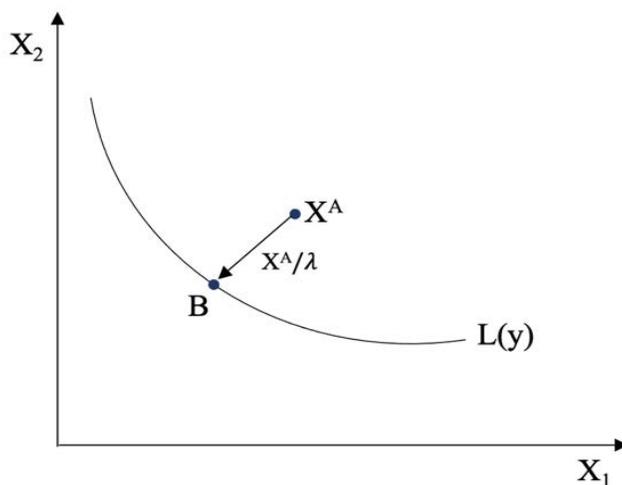
Fuente: cálculo de los autores.

#### 4. Metodología funciones de distancia orientada a insumos

La función de distancia orientada a insumos mide la cantidad máxima en la cual puede reducirse el uso de un insumo manteniendo factible la producción de un vector dado de productos. Se define como  $D_I(\mathbf{y}, \mathbf{x}, t) = \max \lambda: \mathbf{x}/\lambda \in L(\mathbf{y})$ . Donde  $\mathbf{x}$  es el vector de insumos,  $\mathbf{y}$  el vector de productos. La eficiencia indica qué tan cerca está la utilización de insumos del uso mínimo (óptimo). El Gráfico 1 representa un caso simple de una función

con dos insumos ( $X_1, X_2$ ). La curva  $L(y)$  representa las diferentes combinaciones de insumos requeridas para producir  $y$ . El punto  $X^A$  es la combinación actual de insumos de una firma. Cuanto más alejado esté dicho punto de la isocuanta, más ineficiente será la firma, puesto que podría producir con una menor utilización de sus insumos. Por lo tanto,  $\lambda$  es la tasa a la que se pueden reducir los insumos y que aún siga siendo factible producir la cantidad esperada de  $y$ . Dicha distancia se expresa como  $X^A/\lambda = \theta X^A$ , donde  $\theta$  es la ineficiencia técnica. Como en las técnicas de frontera estocásticas tradicionales, mientras más lejos se esté de la frontera óptima habrá mayor ineficiencia.

**Gráfico 1.** Función de distancia orientada a insumos



Fuente: elaboración propia.

Se supone que la eficiencia de las IPS está más determinada por las decisiones de utilización de los insumos que por los productos o servicios que prestan. Los prestadores de los servicios de salud influyen más fácilmente en los insumos que en los productos, los cuales son determinados principalmente por la demanda de atención hospitalaria de la población y por la contratación de sus servicios por parte de las EPS. Por lo tanto, se utilizan funciones de distancia orientadas a los insumos y se utiliza una forma funcional trans-logarítmica, siguiendo a Coelli *et al.* (2003) que impone homogeneidad de grado uno expresada así:

$$\ln \left( \frac{D_{it}}{x_{it}^J} \right) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{J-1} \alpha_j \ln(\tilde{x}_{it}^j) + \sum_{m=1}^M \beta_m \ln(y_{it}^m) + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^{J-1} \sum_{k=1}^{J-1} \alpha_{jk} \ln(\tilde{x}_{it}^j) \ln(\tilde{x}_{it}^k) \quad (2)$$

$$+ \frac{1}{2} \sum_{m=1}^M \sum_{l=1}^M \beta_{ml} \ln(y_{it}^m) \ln(y_{it}^l) + \sum_{j=1}^{J-1} \sum_{m=1}^M \gamma_{jm} \ln(\tilde{x}_{it}^j) \ln(y_{it}^m) + v_i$$

donde  $M$  representa los productos  $\mathbf{y}$ ,  $m = 1, 2, \dots, M$ ,  $J$  los insumos  $\mathbf{x}$ ,  $j=1, 2, \dots, J$  y  $t$  el tiempo,  $t = 1, 2, \dots, T$ . Los subíndices  $i$  hacen referencia a cada IPS. Los insumos son normalizados por lo que  $\tilde{x}_{it}^j = x_{it}^j / x_{it}^J$ ,  $j = 1, \dots, J - 1$ . Considerando que  $\ln D_{it}$  no es observable y llevándola al lado derecho de la ecuación se tiene el término de error compuesto ( $v_{it} - \ln D_{it}$ ), donde  $-\ln D_{it}$  es la medida de ineficiencia que en los modelos de frontera estocástica se denota como  $u_{it}$ .

La ecuación (2) se puede estimar usando una regresión entre el logaritmo de un producto con los logaritmos de los insumos y los logaritmos de los demás productos normalizados. El término de ineficiencia depende además de un vector de covariables ( $\mathbf{z}$ ) que recoge características propias de las IPS y/o variables del entorno que puedan ser posibles fuentes de ineficiencia (Kumbhakar *et al.*, 1991; Battese y Coelli, 1995). El término  $-\ln(D_n)$  se reemplaza por el término de error compuesto  $v_{it} + u_{it}$  y la función se estima con técnicas de frontera estocástica tradicionales. Así, la ecuación (3) es estimada por máxima verosimilitud y la ineficiencia puede ser obtenida como:  $\widehat{D}_{it} = E[\exp(-u_{it}) | v_i - u_{it}]$ .

$$-\ln x_{it}^J = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{J-1} \alpha_j \ln(\tilde{x}_{it}^j) + \sum_{m=1}^M \beta_m \ln(y_{it}^m) + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^{J-1} \sum_{k=1}^{J-1} \alpha_{jk} \ln(\tilde{x}_{it}^j) \ln(\tilde{x}_{it}^k) \quad (3)$$

$$+ \frac{1}{2} \sum_{m=1}^M \sum_{l=1}^M \beta_{ml} \ln(y_{it}^m) \ln(y_{it}^l) + \sum_{j=1}^{J-1} \sum_{m=1}^M \gamma_{jm} \ln(\tilde{x}_{it}^j) \ln(y_{it}^m) + \sum_{n=1}^N \theta_n \ln(Z_{it}^n)$$

$$+ v_{it} - u_{it}$$

## 5. Resultados eficiencia IPS

Los parámetros estimados para la función de distancia orientada a insumos se presentan en el Cuadro 3. En todas las estimaciones los insumos son homogeneizados utilizando el número

de empleados diferentes al talento humano en salud<sup>5</sup>. La especificación de la función corresponde a una trans-logarítmica, con base en los resultados de la prueba de especificación realizada<sup>6</sup>. En el Cuadro 3 se presentan los resultados de cinco estimaciones que difieren en la inclusión de variables para explicar la ineficiencia. La primera especificación incluye la naturaleza jurídica de las IPS, con dos variables dicotómicas que toman el valor 1 si la IPS es mixta o pública, las IPS privadas son el grupo de referencia. La segunda, considera la participación de cada IPS en el tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles, tales como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, la enfermedad crónica respiratoria y la renal crónica. En la tercera se emplean variables dicotómicas por región, utilizando la región Centro Oriente como referencia. La cuarta y quinta incorporan controles del tamaño de las IPS y una variable que indica posibles impactos de la pandemia de covid-19, la cual toma el valor 1 después de 2020. Por último, la especificación 5 incluye la razón gasto operativo/EBITDA, la cual refleja la posible capacidad administrativa de las IPS.

Los coeficientes asociados a los productos tienen los signos esperados en todas las estimaciones a excepción de la variable del número de consultas que tampoco resulta ser significativa. Los coeficientes son negativos indicando que un aumento marginal en los productos, manteniendo todo lo demás constante, reduciría la distancia a la frontera eficiente. Los coeficientes de los insumos tienen los signos positivos esperados y son estadísticamente significativos al 5%. La variable de tamaño es estadísticamente significativa, sugiriendo que las IPS más grandes son más eficientes. La razón de Gasto/EBITDA también es positiva indicando mayor distancia a la frontera óptima, por lo que una mejor gestión administrativa impactará positivamente la eficiencia de las entidades. En las especificaciones segunda a la quinta se incluye la participación de cada IPS en la atención de las enfermedades crónicas no transmisibles. Los resultados muestran que una mayor participación en la atención de estas enfermedades implica mayores niveles de ineficiencia, aunque la significancia de esta variable se pierde cuando se controla por la proporción de Gasto/EBITDA.

---

<sup>5</sup> Las variables de insumos y productos se han estandarizado por su media, de esta forma, los coeficientes de primer orden se interpretan como elasticidades evaluadas en las medias muestrales (Kumbhakar *et al*, 2007).

<sup>6</sup> Utilizando una prueba de especificación de razón de verosimilitud se encontró que la Cobb-Douglas puede ser rechazada en favor de la trans-logarítmica.

**Cuadro 3**  
Estimaciones de función de distancia

-ln(otros empleados)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Frontera</b>					
ln(salas)	0,565*** (0,0112)	0,566*** (0,0112)	0,559*** (0,0111)	0,514*** (0,0112)	0,521*** (0,0130)
ln(camas)	0,283*** (0,0116)	0,282*** (0,0116)	0,283*** (0,0114)	0,331** (0,0116)	0,313*** (0,0134)
ln(empleados THS)	0,131*** (0,0091)	0,130*** (0,0091)	0,123** (0,0088)	0,121*** (0,0086)	0,114*** (0,0102)
ln(consultas)	0,127*** (0,0218)	0,125*** (0,0218)	0,144*** (0,0215)	0,0162 (0,0209)	-0,00562 (0,0244)
ln(hospitalizaciones)	-0,259*** (0,0062)	-0,258*** (0,0061)	-0,248*** (0,0059)	-0,202*** (0,0060)	-0,199* (0,0070)
ln(urgencias)	-0,0212*** (0,0046)	-0,0214*** (0,0045)	-0,0152*** (0,0045)	-0,00724 (0,00449)	-0,00373 (0,0053)
ln(quirúrgicos)	0,00147 (0,0106)	0,0002 (0,0105)	-0,0098 (0,0107)	-0,0057 (0,0106)	-0,00213 (0,0121)
ln(otros)	-0,216*** (0,0230)	-0,213*** (0,0229)	-0,232*** (0,0228)	-0,0974*** (0,0227)	-0,0722*** (0,0263)
Tamaño				-0,128*** (0,00689)	-0,166*** (0,00865)
$D_{\text{año} \geq 2020}$				0,0758*** (0,0267)	0,129*** (0,0336)
<b>Ineficiencia</b>					
$D_{\text{mixta}}$	0,947*** (0,32)	0,880*** (0,295)	0,225 (0,181)	0,203* (0,119)	0,226* (0,129)
$D_{\text{publica}}$	-2,188*** (0,640)	-1,880*** (0,474)	-1,358*** (0,222)	-0,318*** (0,0398)	-0,256*** (0,0392)
Participación ECNT		1,835*** (0,431)	0,849*** (0,252)	0,308** (0,153)	0,0236 (0,188)
Eficiencia ebitda					0,0427*** (0,0120)
$\sigma_u$	0,725	0,676	0,503	0,255	0,177
$\sigma_v$	0,359	0,357	0,358	0,343	0,354
$\sigma_u/\sigma_v$	2,019	1,893	1,402	0,743	0,502
Observaciones	5.238	5.238	5.238	4.780	3.498
Número de IPS	1.250	1.250	1.250	1.149	1.058
Log Likelihood	-3.098	-3.088	-2.953	-2.208	-1.569

Notas: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0. Los resultados corresponden a la estimación de una función de distancia trans- logarítmica orientada a insumos. Los errores estándar están en paréntesis. El insumo de referencia es el número de empleados diferentes al Talento Humano en Salud (THS). Por espacio, se omiten los coeficientes de las constantes de la frontera y de la ineficiencia, de la variable tiempo, de los productos cruzados y de las variables dicotómicas por región.

Fuente: cálculo de los autores.

El Cuadro 4 resume las estadísticas descriptivas de la eficiencia y muestra que ninguna IPS es completamente eficiente, lo que indica un potencial de mejora en las instituciones del

sector. En las especificaciones 3, 4 y 5, la eficiencia promedio de las IPS es del 75%, lo que indica que en promedio las entidades podrían aumentar su producción en un 25% sin requerir nuevos insumos. En la especificación 5, la eficiencia varía entre el 32% y el 96%, sugiriendo una gran dispersión en los niveles de eficiencia de las IPS. En efecto, el 20,7% ha operado con una eficiencia promedio inferior al 60%, el 29,1% se encuentra en el rango entre el 60% y el 80%, y el 50,2% tiene una eficiencia promedio superior al 80% (Cuadro 4 y Gráfico 2).

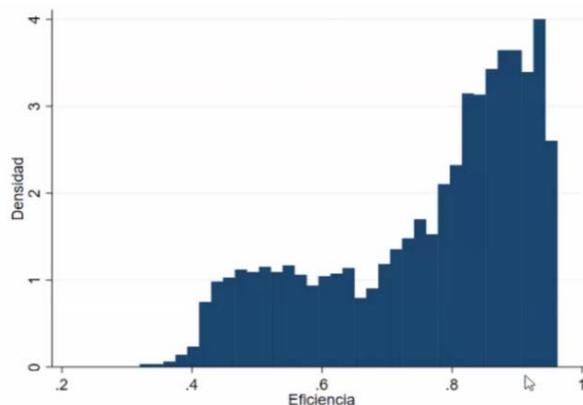
**Cuadro 4**  
Estadísticas descriptivas de las medidas de eficiencia estimada

	Obs.	Prom	D.Est	Min	P5	P25	P50	P75	P95	Max
Especificación 3	5.238	0,77	0,15	0,11	0,43	0,70	0,82	0,87	0,92	0,95
Especificación 4	4.780	0,75	0,16	0,26	0,43	0,66	0,81	0,88	0,93	0,95
Especificación 5	3,498	0,76	0,16	0,32	0,45	0,64	0,81	0,89	0,94	0,96

Por rangos de eficiencia	Numero IPS	% del total
0 – 60	251	20,7
60 – 80	352	29,1
80 – 100	607	50,2
Total	1.210	100,0

Fuente: cálculo de los autores a partir de las estimaciones presentadas en el Cuadro 3.

**Gráfico 2**  
Distribución de frecuencias de la eficiencia de las IPS (especificación 5)



Fuente: cálculo de los autores.

Es importante señalar que los resultados obtenidos a partir de las funciones de distancia se basan en un enfoque de producción, y no consideran posibles diferencias en la calidad de los servicios prestados. Además, los resultados dependen de la definición de los productos, los cuales, debido a la falta de información disponible, no tienen en cuenta la mejora en el estado de salud de los pacientes. Por lo tanto, la ineficiencia encontrada se explica por una mala gestión de los recursos, independientemente de las variaciones en la calidad de los servicios brindados. Al evaluar la relación entre la eficiencia y algunos indicadores de calidad de los servicios de salud, no se encuentra una relación positiva entre las variables (Cuadro 5). Tampoco, se puede afirmar que una mayor eficiencia de las entidades vaya en detrimento de la atención de los pacientes, ya que la mayoría de los indicadores solo abarcan un atributo de la calidad, y no consideran el resultado o la mejora en el estado de salud de los pacientes después de recibir atención.

**Cuadro 5**  
Correlación de indicadores de calidad con eficiencia calculada

	Correlación con eficiencia
% Satisfacción global <sup>1/</sup>	-0.2274***
Tiempo (días) de espera cita de medicina general <sup>2/</sup>	-0.2542***
Tiempo (minutos) espera urgencias <sup>3/</sup>	-0.0326
Tiempo (días) de espera para cita de cirugía <sup>4/</sup>	-0.2934***
% Cancelación de cirugía <sup>5/</sup>	-0.0682*

<sup>1/</sup> proporción de usuarios satisfechos con los servicios recibidos en la IPS.

<sup>2/</sup> tiempo promedio de espera para la asignación de cita de medicina general.

<sup>3/</sup> tiempo de espera en minutos para el paciente clasificado como *Triage* 2, en el servicio de urgencias.

<sup>4/</sup> tiempo promedio de espera para la asignación de cita de cirugía general.

<sup>5/</sup> proporción de cirugías programadas en el quirófano que son canceladas por causas atribuibles a la institución.

Notas: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: cálculo de los autores.

## 6. Rendimientos a escala y cambio técnico

En esta sección se evalúa el cambio técnico y los rendimientos a escala de las IPS, durante el periodo analizado. Para analizar la distribución en el tiempo de las IPS se divide la muestra en 5 quintiles. El Cuadro 6 muestra que la mayoría de IPS con más baja eficiencia en 2017 (quintil 1) se encuentran en el mismo quintil en 2021 (el 92,7% de las entidades), lo mismo

ocurre con aquellas del quintil superior (82,4%). Las IPS ubicadas en los quintiles intermedios suelen tener una mayor movilidad a quintiles cercanos.

### Cuadro 6

Matriz de transición (quintiles de eficiencia técnica en 2017 y 2021)

Quintiles por eficiencia técnica en 2017	Quintiles por eficiencia técnica en 2021				
	1 <sup>1/</sup>	2 <sup>2/</sup>	3 <sup>3/</sup>	4 <sup>4/</sup>	5 <sup>5/</sup>
1 <sup>1/</sup>	92,7%	7,3%	0,0%	0,0%	0,0%
2 <sup>2/</sup>	12,6%	70,3%	17,1%	0,0%	0,0%
3 <sup>3/</sup>	0,0%	21,3%	63,8%	14,9%	0,0%
4 <sup>4/</sup>	0,0%	1,1%	30,8%	53,8%	14,3%
5 <sup>5/</sup>	0,0%	0,0%	0,0%	17,6%	82,4%

Nota: el cálculo toma la eficiencia estimada a partir de la especificación 5 mostrada en el Cuadro 3.

<sup>1/</sup>Percentil 20, <sup>2/</sup> Percentil 40, <sup>3/</sup> Percentil 60, <sup>4/</sup> Percentil 80, <sup>5/</sup> Percentil 100.

Fuente: cálculo de los autores.

Por otra parte, diferencias en las economías de escala en la operación de las IPS podrían reflejarse en diferencias en el uso eficiente de los recursos del sistema. Una IPS puede ser demasiado pequeña o grande, lo que puede resultar en una penalización de productividad por no operar en una escala óptima. Coelli *et al.* (2003) destacan la importancia de que un regulador cuente con información sobre la contribución de la eficiencia de escala para establecer objetivos de productividad realistas para todas las empresas del sector. Al omitir la contribución de la eficiencia de escala, se podrían fijar metas difíciles de alcanzar para pequeñas empresas que pueden enfrentar diseconomías de escala y en esta medida generar resultados desfavorables para el mercado y para el regulador. Por esta razón se analiza la eficiencia técnica y los rendimientos a escala. Los rendimientos a escala pueden expresarse como la suma de las elasticidades de los outputs:

$$\sum_j \epsilon_j(x) \text{ donde } \epsilon_j(x) = \partial \ln f(\cdot) / \partial \ln y_j \quad (4)$$

Al analizar los datos de eficiencia técnica y eficiencia a escala en los quintiles correspondientes, se observa que las IPS más ineficientes (quintil 1) se concentran en los quintiles de menores rendimientos a escala. Sin embargo, las IPS más eficientes técnicamente

(quintil 5) no necesariamente tienen los mayores rendimientos a escala (Cuadro 7). Estos resultados sugieren que existe un gran potencial de mejora en el desempeño de estas entidades, ya sea a través de la optimización de los recursos disponibles o de una mejor gestión de la escala de operación.

**Cuadro 7**  
Quintiles de eficiencia técnica y rendimientos a escala

Quintiles de eficiencia técnica	Quintiles de rendimientos a escala				
	1 <sup>1/</sup>	2 <sup>2/</sup>	3 <sup>3/</sup>	4 <sup>4/</sup>	5 <sup>5/</sup>
1 <sup>1/</sup>	9,7%	45,4%	28,9%	11,1%	4,9%
2 <sup>2/</sup>	15,3%	29,3%	28,1%	16,0%	11,3%
3 <sup>3/</sup>	26,6%	11,4%	16,9%	19,0%	26,0%
4 <sup>4/</sup>	28,0%	5,6%	12,0%	25,4%	29,0%
5 <sup>5/</sup>	20,5%	8,3%	14,0%	28,5%	28,8%

Nota: el cálculo toma la eficiencia estimada a partir de la especificación 5 mostrada en el Cuadro 4. <sup>1/</sup>Percentil 20, <sup>2/</sup> Percentil 40, <sup>3/</sup> Percentil 60, <sup>4/</sup> Percentil 80, <sup>5/</sup> Percentil 100.

Fuente: cálculos de los autores.

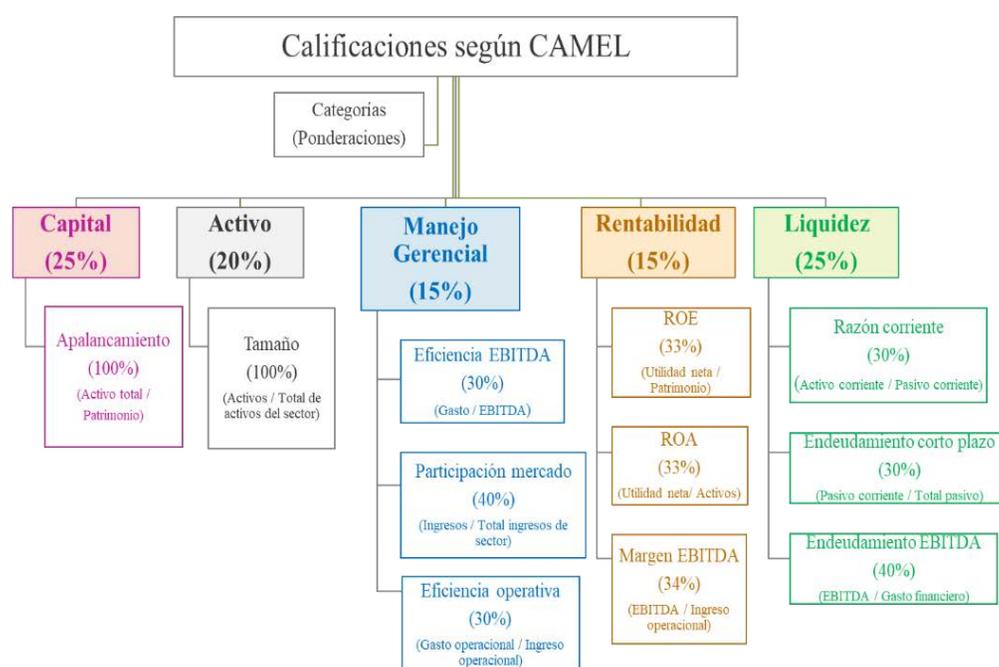
## 7. Solidez financiera de las IPS y su relación con las medidas de eficiencia

Con el fin de complementar el análisis de eficiencia técnica de las IPS, se realizó una evaluación de su desempeño financiero utilizando los resultados de los indicadores del modelo CAMEL, cuyo nombre obedece a las cinco categorías que evalúa: Capital (C), calidad del activo (A), administración (M), rentabilidad (E), y liquidez (L). Esta metodología permite evaluar factores financieros, operativos y de cumplimiento normativo, resumiendo en un solo indicador la solidez financiera de cada entidad y del conjunto del sector. El cálculo de la calificación promedio ponderada varía en un rango del uno al cinco y se aplica a cada indicador según su resultado. Luego, se multiplica la calificación de cada categoría por la ponderación asignada al indicador y se suman los resultados para obtener la calificación del CAMEL de la entidad. Un valor de cinco corresponde a un buen desempeño, mientras que uno refleja la existencia de condiciones y prácticas riesgosas con un desempeño pobre.

La metodología CAMEL se crea para identificar a las instituciones financieras que, por su fragilidad, requerían intervención por parte de los órganos de control, y evitar así una posible

crisis. Actualmente, es empleada para evaluar diversos tipos de empresas y entidades<sup>7</sup>. Una virtud de la metodología es su flexibilidad y adaptabilidad. Los indicadores que conforman cada categoría del CAMEL, así como su ponderación, puede variar según las características de la entidad. En el Diagrama 1 se describen las categorías, indicadores y ponderaciones tenidos en cuenta para el análisis de solidez financiera de las IPS, dadas sus responsabilidades y los parámetros definidos en el uso de esta herramienta por parte de la SNS para el monitoreo a estas entidades.

**Diagrama 1**



Nota: el diagrama se construyó con base en la metodología de la FED.  
Fuente: elaboración propia.

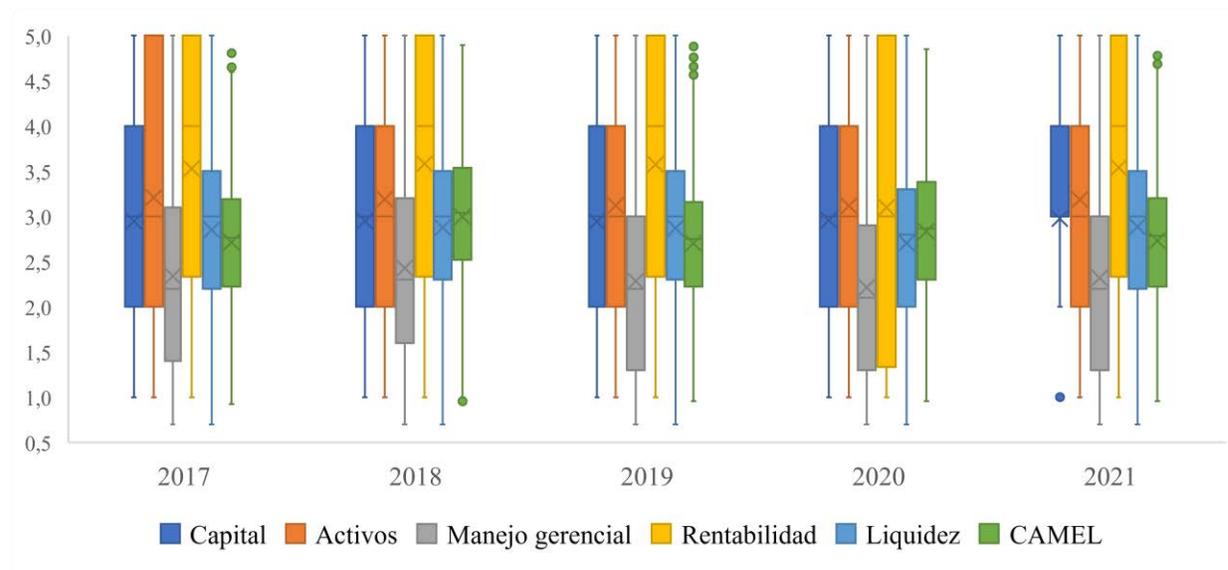
Es importante señalar que existe una gran diversidad en las IPS, las cuales incluyen personas jurídicas, personas naturales, hospitales, clínicas, empresas de servicios de transporte de ambulancias, etc. El análisis se realiza para las IPS que suministraron información a la Superintendencia Nacional de Salud durante el periodo 2017-2021. Dada la diversidad en la conformación de la estructura de las IPS, existe una alta heterogeneidad de las calificaciones

<sup>7</sup> La metodología fue propuesta y desarrollada por la *Reserva Federal de los Estados Unidos* (FED) en el año de 1979, con ayuda de la *Federal Financial Institutions Examination Council* (FFIEC).

CAMEL, en todas las categorías, principalmente en las categorías *capital*, *activo* y *rentabilidad* (Gráfico 3).

**Gráfico 3**  
Calificación de categorías CAMEL de las IPS

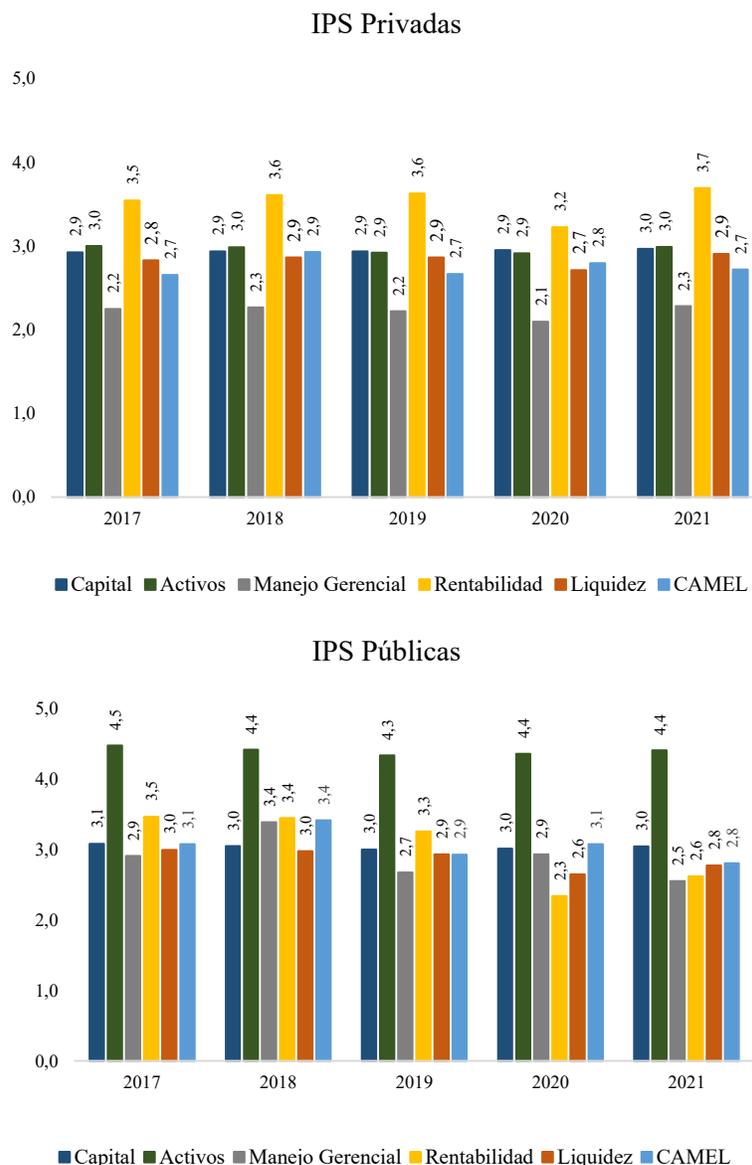
Todas las categorías del CAMEL presentan una alta dispersión para el periodo 2017-2021. En promedio el indicador con mayor puntaje es el de rentabilidad.



Nota: el análisis incluye información de las IPS vigentes en cada año.  
Fuente: cálculos propios con base en los estados financieros de las IPS.

Al comparar las categorías del CAMEL entre IPS públicas y privadas, se encuentra que estas últimas presentan en promedio un mejor desempeño en *rentabilidad*, mientras que en las públicas tienen la mejor calificación en el *activo* (Gráfico 4). Esto podría explicarse por el mayor tamaño de las clínicas y hospitales públicos en comparación con las IPS privadas. En el resto de los indicadores, las calificaciones promedio son similares en los dos grupos de IPS. La pandemia generó un impacto negativo muy significativo en la *rentabilidad* de las IPS, principalmente en las públicas. Las IPS privadas, que operaron durante la pandemia, lograron un aumento en su rentabilidad, sugiriendo capacidad de adaptación a los efectos adversos de la pandemia.

**Gráfico 4**  
Calificación de categorías CAMEL por naturaleza jurídica



Nota: el análisis incluye información de las IPS vigentes en cada año.  
Fuente: cálculos propios con base en los estados financieros de las IPS.

Al comparar los resultados del CAMEL con los obtenidos en el ejercicio de eficiencia técnica<sup>8</sup>, se encuentra que la eficiencia está asociada positivamente con los indicadores de

<sup>8</sup> Es importante señalar, que mientras el CAMEL contiene todas las IPS que reportan información a la SNS, el análisis de eficiencia no incluye aquellas IPS que no reportaron información sobre insumos, consultas, hospitalizaciones, urgencias y procedimientos quirúrgicos. De esta forma, la comparación se realiza con las IPS incluidas en el ejercicio de eficiencia.

rentabilidad (ROE, ROA y margen EBITDA) y liquidez (razón corriente, endeudamiento), indicando que aquellas entidades con mayor solidez financiera y mejores capacidades para hacer frente a sus responsabilidades internas y externas tienen una mejor gestión de sus recursos que se refleja en mejores niveles de eficiencia (Cuadro 8). De otro lado, aquellas IPS con un mayor apalancamiento (porcentaje de activo total respecto al patrimonio), tamaño (activos de la IPS con respecto a los activos del sector) y participación de mercado (ingresos de la IPS con relación al total de ingresos del sector) están negativamente correlacionadas con la eficiencia. Estos hallazgos son consistentes con los resultados presentados en el Cuadro 7, que muestran que las IPS más eficientes no necesariamente son las que presentan los mayores rendimientos a escala.

### Cuadro 8

Correlaciones entre la eficiencia técnica y los indicadores CAMEL

Indicador	Correlación
Apalancamiento	-0.479***
Tamaño	-0.500***
Eficiencia ebitda	-0.039**
Eficiencia operativa	0.301***
Participación mercado	-0.531***
ROA	0.267***
ROE	0.144***
Margen EBITDA	0.254***
Razón corriente	0.359***
Endeudamiento	0.385***
Endeudamiento corto plazo	0.045**

Nota: las correlaciones se calcularon para las IPS incluidas en el análisis de eficiencia  
Fuente: cálculo de los autores.

## 8. Conclusiones

El sistema de salud en Colombia enfrenta desafíos importantes debido a presupuestos públicos limitados, al envejecimiento de la población, aumento de las enfermedades crónicas, el cambio técnico en el sector y el aumento de la demanda de servicios que repercuten en la

sostenibilidad financiera del sistema. La eficiencia en el uso de los recursos puede contribuir a reducir las presiones sobre la necesidad de recursos del sistema de salud. Por ello, es importante evaluar y medir la capacidad de los prestadores para atender a la población. En este estudio se estima la eficiencia de una muestra de las IPS colombianas en el periodo entre 2017 y 2021.

Debido a las complejidades inherentes a este sector, la literatura empírica ha empleado múltiples metodologías, datos y contextos para la medición de la eficiencia. En este documento aplicamos un enfoque de función de distancia con técnicas de frontera estocástica para estimar la eficiencia técnica de una muestra significativa de IPS. Esta metodología permite considerar el carácter multi producto propio del sector de prestación de servicios de salud, considerando que las IPS realizan diferentes tipos de atenciones. En la estimación, se consideran como insumos el número de empleados del talento humano en salud, otros empleados, el número de camas y salas. Como productos, se incluyen el número de consultas, hospitalizaciones, urgencias y procedimientos quirúrgicos. Dado que las características administrativas o incluso la forma de propiedad pueden influir en las decisiones de las entidades sobre los insumos que emplean para prestar sus servicios, estas variables se tienen en cuenta en las estimaciones.

La eficiencia técnica promedio encontrada es del 75%, y ninguna IPS es cien por ciento eficiente, lo que sugiere oportunidades para mejorar el desempeño del sector y contribuir a la sostenibilidad financiera del sistema y a la atención de la población. El análisis realizado revela la persistencia de la ineficiencia en las entidades estudiadas, ya que las que presentaban menor eficiencia al comienzo del periodo analizado continuaron ubicadas en los grupos de menor eficiencia al final del periodo. Las estimaciones indican que hay un nivel alto de heterogeneidad en la eficiencia técnica de las IPS, la cual varía, para las especificaciones 3, 4 y 5 entre el 11% y el 96%. Es importante señalar que las estimaciones se centran en la gestión de recursos y no consideran la calidad de los servicios ni la mejora en el estado de salud de los pacientes. No obstante, los resultados sugieren que las entidades podrían mejorar la prestación de servicios mediante una mejor gestión de recursos y una optimización de la escala de operación.

Del análisis CAMEL, se observa una asociación positiva entre los indicadores de rentabilidad y liquidez y la eficiencia de las IPS, sugiriendo que las que las entidades con mayor solidez financiera y mejores capacidades para cumplir con sus responsabilidades también exhiben una mejor gestión de recursos y niveles más altos de eficiencia. Por tanto, para mejorar la sostenibilidad financiera y garantizar una atención de calidad a toda la población, es crucial la optimización de la eficiencia en el uso de los recursos. Esto implica implementar estrategias para mejorar la gestión, promover la solidez financiera de las entidades y aprovechar la escala de operación de manera óptima. Estos hallazgos son relevantes en el contexto de los desafíos que enfrenta el sector y las limitaciones fiscales del país.

## Referencias

- Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud, ADRES. (2023). Informe sobre el Giro Directo en el Régimen Subsidiado, 2018-2022. Grupo de Analítica de la Información.
- Aigner, D., Lovell, C. K., y Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, 6 (1), 21–37.
- Barbetta, G. P., Turati, G., y Zago, A. M. (2007). Behavioral differences between public and private not-for-profit hospitals in the Italian national health service. *Health economics*, 16(1), 75-96.
- Battese, G. E., y Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20, 325–332.
- Besstremyannaya, G. (2011). Managerial performance and cost efficiency of Japanese local public hospitals: A latent class stochastic frontier model. *Health Economics*, 20(S1), 19-34.
- Botero, J., Medina Gaspar, D., Arellano, M. y Echeverri Duran, C. (2021). Evaluación del Sistema de Salud Colombiano: Una revisión en el marco de la Ley Estatutaria en Salud de 2015.
- Bradford, W. D., Kleit, A. N., Krousel-Wood, M. A., y Re, R. N. (2001). Stochastic Frontier Estimation of Cost Models within the Hospital. *The Review of Economics and Statistics*, 83(2), 302-309
- Coelli, T.J., Estache, A., Perelman, S. y Trujillo, L. (2003), *A Primer on Efficiency Measurement for Utilities and Transport Regulators*, World Bank Publications.
- Colombi, R., Martini, G., y Vittadini, G. (2017). Determinants of transient and persistent hospital efficiency: The case of Italy. *Health economics*, 26, 5-22.
- Daidone, S., y D’Amico, F. (2009). Technical efficiency, specialization, and ownership form: evidence from a pooling of Italian hospitals. *Journal of productivity Analysis*, 32(3), 203-216.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253–290. <https://doi.org/10.2307/2343100>

- Federal Financial Institutions Examination Council. (1979). Uniform Financial Institutions Rating System.
- Ferrari, A. (2006). The internal market and hospital efficiency: a stochastic distance function approach. *Applied Economics*, 38(18), 2121-2130.
- Ferrier, G. D. (2014). The “usefulness” of stochastic frontier analysis for health care. *Economics and Business Letters*, 3(4), 167-174.
- Glass, J., Kenjegalieva, K., y Sickles, R. (2016). Spatial efficiency analysis of East Asian economies using a stochastic directional distance function with negative data. *Empirical Economics*, 50(3), 931-962.
- Goudarzi, R., Pourreza, A., Shokoohi, M., Askari, R., Mahdavi, M., y Moghri, J. (2014). Technical efficiency of teaching hospitals in Iran: the use of Stochastic Frontier Analysis, 1999–2011. *International Journal of Health Policy and Management*, 3(2), 91-97.
- Greene, W. (2009). A stochastic frontier model with correction for sample selection. *Journal of Productivity Analysis*, 34,15–24 (2010).
- Heckman, J. (1976). Discrete, qualitative, and limited dependent variables. *Ann Econ Soc Meas*, 4(5), 475–492.
- Hollingsworth, B. (2003). Non-Parametric and Parametric Applications Measuring Efficiency in Health Care, *Health Care Management Science*, 6, 203-218.
- Hollingsworth, B. (2008). The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health economics*, 17(10), 1107-1128.
- Izquierdo, A., Pessino C. y Vuletin, G. (2018). Mejor gasto para mejores vidas: Como América Latina y el Caribe puede hacer más con menos. Banco Interamericano de Desarrollo
- Jiang, N., y Andrews, A. (2020). Efficiency of New Zealand’s District Health Boards at providing hospital services: a stochastic frontier analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 53(1), 53-68.
- Karpa, W., y Leśniowska, J. (2014). Efficiency of Health Care Systems: Stochastic Frontier Analysis Including Innovation Component. *Central European Journal of Public Health*, 22(3), 143-148.

- Kinfu, T. F. (2009). The efficiency of the health system in South Africa: Evidence from stochastic frontier analysis. *Health Policy*, 91(1), 1-8.
- Kumbhakar, S. C., Ghosh, S., y McGuckin, J. T. (1991). A generalized production frontier approach for estimating determinants of inefficiency in U.S. dairy farms. *Journal of Business and Economic Statistics*, 9(3), 279–286.
- Kumbhakar, S. C., Orea, L., Rodríguez-Álvarez, A., y Tsionas, E. G. (2007). Do we estimate an input or an output distance function? An application of the mixture approach to European railways. *Journal of Productivity Analysis*, 27, 87-100.
- Li, T., y Rosenman, R. (2001). Cost Inefficiency in Washington Hospitals: A Stochastic Frontier Approach Using Panel Data. *Health Care Management Science*, 4, 73-81.
- Lizarazo, (2021). Informe Nacional de Competitividad 2020-2021 Capítulo Salud: Algunos desafíos del sistema de salud en Colombia
- Martínez, M. J. P. (2003). Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales públicos de baja complejidad mediante la metodología Data Envelopment Analysis (DEA) (Doctoral dissertation, Departamento Nacional de Planeación).
- Meeusen, W., y van den Broeck, J. (1977). Technical efficiency and dimension of the firm: Some results on the use of frontier production functions. *Empirical economics*, 2 (2), 109–122.
- Montoya Castaño, A. (2013). Análisis de eficiencia del sector hospitalario: el caso colombiano. Universidad del Rosario.
- Muazu, M., Singhb, S., y Kumar, D. (2022). Stochastic frontier approach to efficiency analysis of health facilities in providing services for non-communicable diseases in eight LMICs. *International Health*, 14(1), 47-55.
- Newhouse, J. P. (1994). Frontier estimation: how useful a tool for health economics? *Journal of Health Economics*, 13(3), 317-322.
- Novignon, J., y Lawanson, A. (2014). Efficiency of health systems in sub-Sahara Africa: a comparative analysis of time varying stochastic frontier models. Munich Personal RePEc Archive.

- Orozco Gallo, A. J. (2014). Una aproximación regional a la eficiencia y productividad de los hospitales públicos colombianos. Documentos de trabajo sobre economía regional, Banco de la República.
- Peñalosa Ramos, M. C. (2003). Evaluación de la eficiencia en instituciones hospitalarias públicas y privadas con Data Envelopment Analysis (DEA). DNP.
- Restrepo-Tobón, D. y Kumbhakar, S.C. (2014). Enjoying the quiet life under deregulation? Not quite. *Journal of Applied Econometrics*, 29, 333-343. <https://doi.org/10.1002/jae.2374>
- Rosko, M. D. (2001). Cost efficiency of US hospitals: a stochastic frontier approach. *Health economics*, 10(6), 539-551.
- Rosko, M. D., y Mutter, R. L. (2008). Stochastic frontier analysis of hospital inefficiency: a review of empirical issues and an assessment of robustness. *Medical Care Research and Review*, 65(2), 131-166.
- Rosko, M. D., y Mutter, R. L. (2011). What have we learned from the application of stochastic frontier analysis to US hospitals? *Medical Care Research and Review*, 68(1\_suppl), 75S-100S.
- Shephard, R. W. (1970). *The theory of cost and production functions*. Princeton University Press.
- Superintendencia Nacional de Salud, SNS. (2016). Resolución 000372 de 2016.
- Superintendencia Nacional de Salud, SNS. (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo - SDR 3-2017-018579.
- Superintendencia Nacional de Salud, SNS. (2016). Sistema de Evaluación y Calificación de Actores del SGSSS. Ministerio de Salud y protección social.
- Terza, J. (1996). FIML, method of moments and two stage method of moments estimation of simultaneous equations models with incomplete regressors. *Journal of Econometrics*, 71(1-2), 335-362.
- Terza, J. (2009). Parametric nonlinear regression with endogenous switching. *Econ Rev* 28, 555-580.

Thirumalai, S., Lindsey, S., y Stratman, J. K. (2022). You cannot be good at everything: tradeoff and returns in healthcare services. *International Journal of Operations y Production Management*.

Zuckerman, S., Hadley, J., y Iezzoni, L. (1994). Measuring hospital efficiency with frontier cost functions. *Journal of health economics*, 13(3), 255-280.