

EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD FINANCIERA DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE COLOMBIA

Efficiency and Financial Sustainability of Colombia Public Universities

Eficiência e Sustentabilidade Financeira das Universidades Públicas da Colômbia

Luis Germán Báez-Mancera
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Boyacá, Colombia
german.baez@uptc.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-6807-2404>

RESUMEN

La eficiencia en el uso de los recursos económicos y financieros es fundamental para asegurar una educación superior de calidad. Enfrentar los desafíos de sostenibilidad, tecnología y gestión financiera es clave para que las instituciones educativas continúen ofreciendo una formación competitiva y alineada con las demandas del contexto actual. Esta investigación tiene como objetivo analizar la eficiencia técnica y la sostenibilidad en la gestión de los recursos económicos y financieros asignados a las universidades públicas de Colombia, con el fin de proponer estrategias de mejora. Se utilizaron datos extraídos de los estados financieros del año 2021 y se aplicó el modelo de Análisis Envolvente de Datos centrado en los insumos para determinar la eficiencia relativa. Los resultados indicaron que el 43.5% de las instituciones de educación superior públicas en Colombia fueron completamente eficientes, mientras que el 56.5% presentaron ineficiencias. La eficiencia promedio fue del 83.836%, con un máximo del 100%, un mínimo del 35.51% y una desviación estándar de 21.37%. Estos hallazgos son fundamentales para la formulación de políticas gubernamentales que permitan asignar recursos económicos y financieros en función de la eficiencia en su gestión.

PALABRAS CLAVE: EFICIENCIA; EDUCACIÓN; FINANZAS; SOSTENIBILIDAD.

ABSTRACT

The efficiency in the use of economic and financial resources is essential to ensure quality higher education. Addressing the challenges of sustainability, technology, and financial management is key for educational institutions to continue offering competitive training aligned with current demands. This research aims to analyze the technical efficiency and sustainability in the management of economic and financial resources allocated to public universities in Colombia, to propose improvement strategies. Data from the 2021 financial statements were used, and the Data Envelopment Analysis model, focused on inputs, was applied to determine relative efficiency. The results indicated that 43.5% of

RECIBIDO 11 SETIEMBRE 2024 • CORREGIDO 09 OCTUBRE 2024 • ACEPTADO 5 DICIEMBRE 2024



CC BY-NC-ND 4.0

ARTÍCULO POR REVISTA GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN. SE DISTRIBUYE BAJO UNA LICENCIA CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NO-COMERCIAL-SIN-OBRA-DERIVADA 4.0 INTERNACIONAL

public higher education institutions in Colombia were fully efficient, while 56.5% showed inefficiencies. The average efficiency was 83.836%, with a maximum of 100%, a minimum of 35.51%, and a standard deviation of 21.37%. These findings are fundamental for the formulation of government policies that allow for the allocation of economic and financial resources based on management efficiency.

PALABRAS CLAVE: EFFICIENCY; EDUCATION; FINANCE; SUSTAINABILITY.

RESUMO

A eficiência no uso dos recursos econômicos e financeiros é fundamental para garantir uma educação superior de qualidade. Enfrentar os desafios de sustentabilidade, tecnologia e gestão financeira é essencial para que as instituições educacionais continuem oferecendo uma formação competitiva e alinhada com as demandas do contexto atual. Esta pesquisa tem como objetivo analisar a eficiência técnica e a sustentabilidade na gestão dos recursos econômicos e financeiros atribuídos às universidades públicas da Colômbia, com o intuito de propor estratégias de melhoria. Foram utilizados dados extraídos dos demonstrativos financeiros do ano de 2021 e aplicado o modelo de Análise Envoltória de Dados, focado nos insumos, para determinar a eficiência relativa. Os resultados indicaram que 43,5% das instituições de ensino superior públicas na Colômbia foram completamente eficientes, enquanto 56,5% apresentaram ineficiências. A eficiência média foi de 83,836%, com um máximo de 100%, um mínimo de 35,51% e um desvio padrão de 21,37%. Essas descobertas são fundamentais para a formulação de políticas governamentais que permitam alocar recursos econômicos e financeiros com base na eficiência de sua gestão.

PALAVRAS-CHAVE: EFICIÊNCIA; EDUCAÇÃO; FINANÇAS; SUSTENTABILIDADE.

INTRODUCCIÓN

El uso eficiente de los recursos en la educación es crucial para asegurar una enseñanza de calidad y abordar los desafíos actuales, como la sostenibilidad y la adaptación tecnológica. Una gestión adecuada de los recursos financieros, humanos y tecnológicos permite a las instituciones educativas ampliar el acceso a un mayor número de estudiantes sin comprometer la calidad. Esto es especialmente importante en países con restricciones presupuestarias, donde la eficiencia en el uso de recursos es fundamental para reducir las brechas de acceso entre las poblaciones más vulnerables y las más privilegiadas.

La inversión eficiente en la formación docente, la infraestructura, los recursos educativos y la tecnología tiene un impacto directo en el rendimiento académico. Programas bien financiados y administrados de manera eficaz facilitan la mejora de los métodos de enseñanza, el desarrollo curricular y el apoyo estudiantil. Una gestión adecuada de los recursos públicos en el sector educativo no solo mejora el rendimiento académico, sino que también genera beneficios

económicos y sociales a largo plazo. Las personas estudiantes que acceden a una educación de calidad disfrutan de mejores oportunidades laborales, contribuyendo al crecimiento económico y a la cohesión social.

Además, una inversión estratégica en tecnologías educativas, metodologías innovadoras y proyectos de investigación mantiene a las instituciones educativas actualizadas y les permite mejorar la calidad de su enseñanza. El uso de plataformas de aprendizaje en línea, inteligencia artificial y realidad aumentada está transformando los procesos educativos, haciéndolos más accesibles y efectivos. Al gestionar eficientemente sus finanzas, las universidades y escuelas pueden invertir en áreas clave como la investigación, la infraestructura sostenible y el desarrollo de capacidades a largo plazo, lo que garantiza su sostenibilidad financiera y su capacidad de ofrecer una educación de calidad en el futuro.

El sistema educativo colombiano lo conforman: “la educación inicial, la educación preescolar, la educación básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la educación media (dos grados y culmina con el título de bachiller), la educación superior y la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH)” (Mineducación, 2023, p. 14). La Constitución política de Colombia (1991), en su artículo 67, reconoce la educación como un derecho fundamental y un servicio público con una función social, orientado al acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y los valores culturales. Por su parte, la ley 30 de 1992, en su artículo 1, establece que “la educación superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional” (Ley 30, 1992, p. 1).

El Gasto en educación de nivel terciario como % del gasto público en educación en Colombia en el periodo 2013-2018 presentó una tendencia creciente con 17.726%, 20.755%, 21.382%, 22.977%, 22.492% y 23.315% respectivamente. El Gasto por alumno, nivel terciario como % del PIB per cápita en el mismo periodo, presenta una disminución en 2013-2014, mientras que en el periodo 2016-2018 presenta una tendencia creciente de 19.077%, 20.323%, 19.804%, 20.696%, 20.399 y 21.644%, respectivamente (Banco Mundial, 2024). La financiación de los gastos en las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas de Colombia de carácter nacional establece que la nación sufraga el 80% de los gastos totales, mientras que las instituciones financian con recursos propios el 20%. Los gastos de funcionamiento representan el 85% y los servicios personales en las

nacionales tienen un peso del 78% y en las territoriales del 74%. La inversión en las de carácter nacional es del 15% y en las territoriales es del 11% (Ayala Castro, 2010, p. 93) .

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la eficiencia y sostenibilidad de los recursos financieros asignados a las IES estatales de Colombia, una tarea pertinente dada la presión constante sobre las finanzas públicas del gobierno colombiano, exacerbada por la crisis financiera mundial derivada de la pandemia del COVID-19. En todos los países, sin excepción, la situación fiscal se ha deteriorado y el nivel de endeudamiento del gobierno general ha aumentado. En la situación actual, se espera que dicho endeudamiento se incremente del 68,9% al 79,3% del PIB entre 2019 y 2020 a nivel regional, lo que convierte a América Latina y el Caribe en la región más endeudada del mundo en desarrollo y la que tiene el mayor servicio de deuda externa en relación con las exportaciones de bienes y servicios (57%) (CEPAL, 2021, p. 3). Dada la importancia de la educación a niveles nacionales, locales e individuales, y teniendo en cuenta que la educación pública en Colombia se financia parcialmente con fondos públicos, es fundamental que los recursos asignados se gestionen eficientemente. Este aspecto cobra una relevancia aún mayor en un contexto marcado por el aumento de las demandas de financiamiento por parte del gobierno.

En términos de equidad, el gasto público busca satisfacer los requerimientos sociales a través de la implantación de programas públicos que brinden servicios sociales como salud, educación, seguridad, alimentación, vivienda, entre otros; pero también adquiere relevancia cuando incide en la estabilidad y en el desempeño económico, dado el manejo de los recursos que se recaudan y cómo se distribuyan entre los sectores económicos (Hernández Mota, 2022).

Las expectativas de diversos actores como el Estado, la sociedad y las personas estudiantes impulsan a las universidades públicas de Colombia a mejorar la gestión de sus recursos de manera más eficiente y efectiva. En este contexto, en los últimos años, se ha propugnado, desde diferentes ámbitos del entorno universitario, la necesidad de incrementar la transparencia en la gestión y en los resultados en dicho ámbito y de demostrar que se realiza un uso eficiente de los recursos públicos. Derivado de esta idea se promueve la construcción de un sistema de indicadores de la actividad universitaria que facilite la información necesaria para demostrar la bondad de las instituciones universitarias (Rodríguez et al., 2009).

Este enfoque empresarial se fundamenta en la innovación, la gestión eficaz y una evaluación continua del desempeño de los directivos universitarios. Se aboga por implementar un sistema de evaluación basado en la eficiencia, usando el método DEA que permite determinar la eficiencia

económica y financiera de las IES públicas de Colombia. Esta metodología ofrece una herramienta valiosa para medir y formular estrategias que permitan el mejoramiento continuo y eficiente de los recursos económicos y financieros, contribuyendo así a su optimización y consolidación de un entorno universitario más eficiente y transparente. En las últimas décadas, muchos países con sistemas de educación superior de alta participación y masificación de la educación estatal han buscado cada vez más gestionar sus universidades y otras instituciones del sector público de acuerdo con los principios de la Nueva Gerencia Pública (Cantwell et al., 2018).

Según Broucker & De Wit (2015), durante las últimas décadas, todos los países de la OCDE han implementado reformas del sector público para aumentar la eficiencia y mejorar la eficacia y el desempeño de las organizaciones públicas. Estas reformas también se han hecho en la educación superior, para lograr los mismos objetivos. Las reformas a las que se han enfrentado los países de la OCDE se clasifican teóricamente bajo el concepto de Nueva Gestión Pública.

La gestión pública tiene mucho que aprender de la gestión empresarial, desde esta perspectiva, la gestión pública enfrenta un problema que es muy similar al problema que enfrentan las empresas del sector privado: al igual que la gestión empresarial, la gestión pública, responsable de las principales agencias gubernamentales, se encarga de un conjunto de activos, y el trabajo es crear valor público de estos activos en entornos dinámicos (Lystbaek et al., 2021).

Un elemento de la ineficiencia en el gasto público por parte de las IES públicas de Colombia es la cantidad e inequidad en la asignación de fondos públicos, que se distribuyen y supervisan según normativas presupuestales. Además, las actividades de las IES públicas no están sujetas a una alta presión competitiva y están orientadas a la obtención de beneficios como contrapartes de las universidades privadas. Igualmente, se carece de criterios objetivos para la evaluación de la gestión de sus directivos. Esto conduce al problema de la distribución del dinero estatal que no se relaciona con la eficiencia de su gestión.

Proporcionar los recursos financieros para la educación superior pública ha sido un tema particularmente delicado, que influye en el logro de muchos objetivos. En este sentido, Izquierdo et al. (2018) manifiestan:

aunque el nivel de recursos financieros es fundamental hay quienes han sugerido un umbral de gasto mínimo por alumno para que un país sea capaz de tener una calidad mínima de servicio, cada vez hay más consenso entre los académicos acerca de que, además de tener un umbral de gasto mínimo, saber cómo se gasta es mucho más importante que saber cuánto. (p. 185)

La gestión pública, enfocada en crear valor para la sociedad, recibe una atención creciente, debido a la escasez de recursos. Con ello, se espera que las inversiones públicas generen el mayor retorno social posible. Los líderes de las IES públicas juegan un papel fundamental al ofrecer servicios de calidad con un uso eficiente de los recursos. Esta expectativa surge de los grupos de interés, es decir, de la población colombiana, que es, en última instancia, la propietaria de estas instituciones. Por otra parte, el uso del lenguaje inclusivo es una herramienta clave para promover la equidad y visibilizar todas las identidades de género. Su aplicación varía según el entorno y las preferencias individuales o institucionales, pero es una forma efectiva de fomentar una comunicación más inclusiva y respetuosa.

La eficiencia y la sostenibilidad financiera de las universidades públicas en Colombia son un tema crucial, especialmente en un contexto donde la educación superior es vista como un motor clave para el desarrollo social y económico del país. La eficiencia financiera se refiere a la capacidad de una universidad para optimizar sus recursos financieros, físicos y humanos, logrando un mayor impacto académico y social con el menor gasto posible. Esto incluye el manejo adecuado de presupuestos, la inversión en infraestructura, la calidad del personal docente y la tasa de graduación.

Las universidades públicas colombianas dependen en gran medida de los recursos asignados por el Estado, los cuales suelen ser limitados y sujetos a cambios en función de la coyuntura política y económica. Esto genera desafíos para mantener la eficiencia operativa, sobre todo en el ámbito de la expansión de la cobertura y la mejora de la calidad educativa. Factores como la tasa de graduación, el rendimiento académico del estudiantado, la relación docente-estudiante y el uso de tecnología en los procesos de enseñanza y administración son indicadores clave. Instituciones que logran mejorar estos indicadores con los recursos asignados son consideradas más eficientes.

Para mantener la sostenibilidad financiera a largo plazo, las universidades públicas han explorado la diversificación de sus fuentes de financiamiento. Esto incluye la colaboración con el sector privado, la obtención de recursos a través de proyectos de investigación, la internacionalización y el cobro de matrículas para programas de posgrado o cursos especializados. Aunque el Estado colombiano cubre gran parte de los costos de funcionamiento de las universidades públicas, la insuficiencia presupuestal es un problema recurrente. Los recursos asignados suelen no ser suficientes para cubrir las necesidades de modernización, investigación o expansión de programas. La sostenibilidad financiera depende, en parte, de un incremento o ajuste adecuado de los fondos

estatales.

Las IES públicas de Colombia enfrentan desafíos en términos de costos operativos que siguen en aumento, debido a la inflación, el crecimiento de la demanda estudiantil y la necesidad de actualizar la infraestructura y las tecnologías educativas. Para lograr sostenibilidad financiera, se requiere un manejo riguroso de estos costos y la búsqueda de eficiencias internas. Asimismo, para que las universidades públicas en Colombia sean eficientes y financieramente sostenibles, deben encontrar un equilibrio entre la optimización de los recursos actuales y la creación de nuevas fuentes de ingresos, además de garantizar un modelo educativo de calidad accesible para el alumnado.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

El propósito de este estudio es evaluar la sostenibilidad financiera de las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas en Colombia, dentro del marco del triple resultado final, que considera los aspectos social, ecológico, económico y financiero. El enfoque se centra en la generación de valor público sostenible mediante la aplicación del principio fundamental de desarrollo sostenible propuesto por la Comisión Brundtland (CEPAL, 2024). Según la perspectiva de la Comisión Brundtland, que aboga por la gestión financiera de las organizaciones para garantizar tanto el éxito presente como la preservación del éxito futuro, se postula que las organizaciones deben administrar sus recursos económicos de manera que no comprometan la viabilidad financiera a largo plazo, asegurando así la prosperidad de las generaciones venideras (Günther et al., 2020).

En su artículo, Guo (2023) destaca que dicha eficiencia no depende únicamente del financiamiento, sino también de la optimización en la combinación de los insumos disponibles. Kudła & Stachowiak-Kudła (2016) exploran la conexión entre la financiación y la calidad de la enseñanza y la investigación de las universidades. Este tema se revela como crucial y polémico en cuanto a la financiación pública durante periodos de austeridad y la constante reducción de los presupuestos gubernamentales. Tran et al. (2022) identifican una relación significativa entre el respaldo financiero gubernamental y la eficiencia de las universidades públicas en Vietnam. Por su parte, Li et al. (2022) abordan la mejora del impacto del presupuesto financiero en el ámbito universitario. Este trabajo integra el modelo comprensivo de fortalecimiento de la gestión presupuestaria para desarrollar un enfoque de gestión del desempeño de la ejecución

del presupuesto financiero escolar. Sav (2013) manifiesta que las reformas financieras en la educación superior pública de Estados Unidos están gradualmente sustituyendo las fórmulas de financiamiento vinculadas a la inscripción universitaria por modelos orientados al rendimiento, impulsados en parte por las tasas de graduación.

Ahora bien, Pérez-Ortega et al. (2017) destacan la necesidad de que la gerencia universitaria reconsidere su enfoque y promueva la transformación de la universidad para hacer frente a los procesos de cambio. Esto incluye adaptarse a las demandas específicas de cada país, asegurando no solo la mejora y eficiencia en los procesos educativos para satisfacer la creciente demanda, sino también alcanzar la acreditación institucional. Este último objetivo es crucial para garantizar que las universidades sigan siendo el núcleo central del desarrollo nacional. En la misma línea de pensamiento, Niño y Piñero (2015) señalan la necesidad de una gerencia universitaria que tome decisiones con una perspectiva holística. Esto implica basar las elecciones en una ética integradora, considerando a la universidad como un sistema abierto. Además, aboga por estructuras que tiendan hacia la horizontalidad y que sean pertinentes a las demandas del entorno.

Godonoga & Sporn (2022) resaltan que, en un entorno de escasez de recursos y competencia, las universidades deben demostrar compromiso social. Por ello, la conceptualización e implementación de la Responsabilidad Social en las universidades ha ganado relevancia en la investigación en Educación Superior. En este mismo sentido, Falle et al. (2016) manifiestan que, ante las crisis actuales y la creciente demanda de una gestión eficiente de los recursos globales, la sostenibilidad y su gestión estratégica se han incorporado rápidamente a las agendas de los directores ejecutivos de las organizaciones públicas a nivel mundial.

El estudio de Afonso & Fraga (2023) sobre la eficiencia del gasto público en 20 países latinoamericanos entre 2000 y 2019 revela un aumento en el gasto durante ese periodo. Sin embargo, los resultados muestran que, en promedio, los gobiernos podrían lograr los mismos niveles de desempeño con un 27% menos de gasto, evidenciando falta de eficiencia. Por otro lado, destaca que los gobiernos podrían haber mejorado su rendimiento en un 18% sin aumentar el nivel de gasto.

METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en el paradigma positivista, ya que busca medir y analizar de manera objetiva la eficiencia en el uso de los recursos económicos y financieros en

las universidades públicas de Colombia. El enfoque de investigación es cuantitativo, dado que se centra en el análisis de datos numéricos y la aplicación de modelos estadísticos para obtener conclusiones sobre la eficiencia de las instituciones evaluadas.

En cuanto al diseño de investigación, se empleó un diseño no experimental, transversal y descriptivo. El estudio es no experimental, debido a que no se manipulan variables, sino que se observan y analizan los datos tal como se presentan. Es de tipo transversal, porque los datos se recolectaron en un solo punto temporal, específicamente de los estados financieros correspondientes al año 2021, y se aplica un análisis descriptivo para caracterizar el nivel de eficiencia de las instituciones en función de las métricas obtenidas.

Para el análisis de la eficiencia técnica, se utiliza el modelo Análisis Envolvente de Datos (DEA), con un enfoque basado en insumos. Este modelo permitirá evaluar la eficiencia relativa de las universidades públicas, utilizando como variables los recursos económicos y financieros disponibles

Charnes et al. (1978) iniciaron el estudio del enfoque no paramétrico para el análisis de la eficiencia relativa de organizaciones con múltiples entradas y múltiples salidas, acuñando el método como Análisis Envolvente de Datos. “DEA se considera una técnica cuantitativa y objetiva que permite analizar las eficiencias relativas de las unidades de toma de decisiones, ya sean empresas, países, gobiernos, municipios o regiones” (Dos Santos Reis et al., 2011, p. 246).

El método de análisis DEA es una técnica de medición de la eficiencia que se basa en la generación de una frontera virtual de producción óptima resultante de la mejor combinación de variables de entrada y salida (Campoverde et al., 2018, p. 4). Se utilizan fracciones obtenidas de problemas de programación lineal para medir la eficiencia de cada unidad (DMU), donde se maximiza o minimiza la función objetivo. Las DMUs por debajo de la frontera se consideran ineficientes, y su nivel de ineficiencia se calcula a partir de la diferencia entre uno y la fracción producto/insumo obtenido. Aquellas DMUs en la frontera con una eficiencia de 1 serán 100% eficientes.

A continuación, se presentan brevemente los modelos DEA básicos más utilizados: el modelo CCR que supone rendimientos constantes a escala (Charnes et al., 1978) y el modelo BCC que supone rendimientos variables a escala (Banker et al., 1984). El modelo CCR se emplea en donde las salidas aumentan de manera proporcional al incremento de las entradas. Por otro lado, el modelo BCC se adapta a contextos en los cuales las salidas no experimentan un aumento proporcional al incremento de las entradas. Es importante destacar que ambos modelos pueden centrarse ya sea

en las entradas o en las salidas.

La fórmula fundamental del modelo CRS establece que “la medida de la eficiencia de cualquier DMU se obtiene como el máximo de una ratio entre los outputs y los inputs ponderados, con la condición de que las ratios similares para cada DMU sean inferiores o iguales a la unidad” (Rodríguez Castro, 2020, p. 62).

$$\text{Maximizar } h_0 = \frac{\sum_{r=1}^S u_r Y_{rj_0}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{i_0}}$$

$$\text{Sujeto a: } \frac{\sum_{r=1}^S u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1; j = 1, \dots, n$$

$$v_r, v_i \geq 0; r = 1, \dots, S; i = 1, \dots, m$$

Donde, (Y_{rj}, X_{ij}) (todos positivos) son los outputs y los inputs conocidas de la DMUj.

El $u_i, v_i \geq 0$ son los pesos que se les son asignados a las variables por parte de la solución que ofrece el modelo de programación.

Donde: El subíndice 0 hace referencia a la DMU, cuya eficiencia se va a evaluar; Y_{rj} , representa la cantidad de output r producido por la unidad j; X_{ij} , representa la cantidad de input i utilizado por la unidad j; y U_{r0} y V_{i0} representan las ponderaciones que se asignan a cada uno de los inputs y los outputs, correspondientes a la DMU a evaluar (Rodríguez Castro, 2020, pp. 62-63).

De acuerdo con Ortega et al. (2023) y Banker et al. (1984), extendieron el modelo CRS original para incluir rendimientos variables a escala (VRS). Considerando las diversas circunstancias, como la competencia imperfecta, las restricciones en el acceso a fuentes de financiación pueden provocar que las unidades no operen a escala óptima (Navarro Chávez et al., 2016, p. 63). La técnica DEA y el modelo VRS (retorno a escala variable) incluye la siguiente condición de convexidad en la construcción del conjunto de posibilidades de producción (Contreras y Dominguez-Gil, 2021, p. 334).

$$\left(\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \right)$$

La expresión del modelo VRS con orientación de entrada es la siguiente:

Minimizar θ

Sujeto a:

$$\text{Minimizar } \theta = \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{ij_0}$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rj_0} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$j=1, 2, \dots, n$$

$$i= 1, 2, \dots, m$$

$$r= 1, 2, \dots, k$$

Donde:

x_{ij} es el i -ésimo input ($i = 1, 2, \dots, m$) utilizado por la j -ésima DMU ($j = 1, 2, \dots, n$)

y_{rj} es la r -ésima output ($r = 1, 2, \dots, k$) producida por la j -ésima DMU

θ denota el puntaje de eficiencia de la empresa “0”

“0” representa la empresa que se está evaluando

λ_j es una variable de intensidad que indica la contribución de la DMU j en el cálculo de la eficiencia de la empresa “0” (Tsolas, 2021, p. 5).

Esta investigación adoptó el método DEA BCC orientado al Input (BCC-I), centrado en minimizar el uso de entradas para lograr una producción específica. De acuerdo con Ramírez Gutiérrez (2020, p. 66), “el modelo BCC está concebido como una medida de eficiencia con retornos variables. En este procedimiento las unidades a evaluar (DMU’s) ineficientes se comparan únicamente con las unidades eficientes que operan en una escala semejante”. El modelo BCC-I se enfoca en optimizar el rendimiento de las DMUs al minimizar el uso de entradas, es decir, logra la producción de servicios o productos con el menor nivel posible de recursos o insumos .

Aunado a lo anterior, se debe tomar en cuenta que la técnica DEA (Data Envelopment Analysis o Análisis Envolvente de Datos) es un método no paramétrico utilizado para evaluar la eficiencia relativa de un conjunto de entidades similares, denominadas unidades de decisión (UD), que convierten múltiples insumos (inputs) en múltiples productos (outputs). Esta técnica es ampliamente utilizada en la gestión de operaciones, economía y finanzas para medir la eficiencia

de organizaciones como hospitales, bancos, universidades, entre otros.

La eficiencia técnica se refiere a la capacidad de una UD para maximizar los outputs dados unos inputs, o minimizar los inputs dados unos outputs. En la DEA, la frontera de eficiencia es construida por las UD que son consideradas las más eficientes. Las demás unidades se evalúan con respecto a esta frontera. La escala de eficiencia considera si las UD operan en un tamaño adecuado para optimizar su eficiencia, ya que algunas pueden beneficiarse de economías de escala o sufrir deseconomías de escala.

En el contexto del modelo DEA, los retornos variables a escala (VRS) permiten analizar si una unidad está funcionando en un nivel de producción adecuado para ser eficiente en términos de su tamaño. Esto implica que las UD pueden experimentar. Economías de escala: cuando un aumento en los inputs conduce a un aumento proporcionalmente mayor en los outputs. En otras palabras, la eficiencia mejora al aumentar el tamaño de la operación. Deseconomías de escala: cuando un aumento en los inputs genera un aumento proporcionalmente menor en los outputs. En este caso, el crecimiento de la operación resulta en una menor eficiencia. Eficiencia a escala óptima: se da cuando un cambio en los inputs resulta en un cambio proporcional en los outputs, indicando que la operación está en su tamaño óptimo.

Datos y variables

Este estudio se basa en los estados financieros correspondientes al año 2021 de las 33 IES públicas en Colombia. La población en estudio se define como finita y está compuesta por estas 33 universidades del sistema universitario estatal colombiano. Se realizó un análisis de 23 de estas instituciones, ya que siete de ellas no divulgan sus estados financieros en sus sitios web y tres presentan datos negativos.

La cantidad de variables de entrada y salida se determinó siguiendo la norma general propuesta por Cooper et al. (2006). Esta norma sugiere elegir un valor de n que satisfaga la ecuación; $n \geq \text{Max} \{m \times s, 3(m + s)\}$

Donde:

n = número de DMU

m = número de entradas

s = número de salidas

En el presente estudio, se cumple con esta condición dado que:

$$23 \geq \text{Max} \{3x_2, 3(2+3)\}$$

$$23 \geq 15$$

El análisis de correlación es un método común utilizado para seleccionar variables en el modelo DEA (Cook & Zhu, 2014). En esta investigación, se emplea el coeficiente de correlación de Pearson para seleccionar las variables que conforman el modelo DEA BCC-I, el cual evalúa la relación entre dichas variables. La correlación entre las variables se evidencia en la tabla 1.

Tabla 1.

Correlación entre variables objeto de estudio IES públicas de Colombia año 2021.

	Eficiencia	Ingreso Operacional	Capital Invertido	Patrimonio	Excedente Operacional	Excedente Ejercicio	
Correlación de Pearson	Eficiencia	1	0,157	0,156	0,225	0,487	0,414
	Ingreso Operacional	0,157	1	0,855	0,79	0,78	0,496
	Capital Invertido	0,156	0,855	1	0,954	0,764	0,428
	Patrimonio	0,225	0,79	0,954	1	0,76	0,516
	Excedente Operacional	0,487	0,78	0,764	0,76	1	0,777
	Excedente Ejercicio	0,414	0,496	0,428	0,516	0,777	1
	Sig. (unilateral)	Eficiencia	-	0,237	0,239	0,152	0,009
	Ingreso Operacional	0,237	-	0	0	0	0,008
	Capital Invertido	0,239	0	-	0	0	0,021
	Patrimonio	0,152	0	0	-	0	0,006
	Excedente Operacional	0,009	0	0	0	-	0
	Excedente Ejercicio	0,025	0,008	0,021	0,006	0	-

Fuente. Elaboración propia.

Las variables consideradas en este estudio son:

Inputs

Ingresos Operacionales: es el flujo de ingresos generado por la actividad principal de una IES pública durante un período de tiempo determinado (anual). Este ingreso se obtiene de las transferencias del gobierno nacional según el presupuesto asignado.

Activo Total: se refiere al valor total de los recursos económicos, financieros y físicos que posee una empresa o entidad en un momento específico.

Patrimonio: (o capital) lo conforma el conjunto de cuentas que representan la propiedad de la IES pública (Ortiz Anaya, 2019, p. 30).

Output

Excedente Operacional: se refiere al exceso de ingresos generados por una IES pública durante un período determinado, después de descontar todos los costos y gastos operativos.

Excedente del Ejercicio: se denomina superávit a la cantidad adicional de ingresos que una universidad pública acumula después de agregar los ingresos no operacionales al excedente operacional, y de restar todos los costos y gastos no operacionales de dicho excedente. La tabla 2 presenta las cifras en millones de pesos colombianos que intervienen en el modelo BCC-I para el año 2021.

Tabla 2.

Valores variables que interceden en el modelo BCC-I.

Cifras en millones de pesos colombianos					
<i>DMU</i>	<i>(I)Ingreso</i>	<i>(I)Capital</i>	<i>(I)Patrimonio</i>	<i>(O)Excedente</i>	<i>(O)Excedente</i>
	<i>Operacional</i>	<i>Invertido</i>		<i>Operacional</i>	<i>Ejercicio</i>
		<i>Total</i>			
1	1,123,538.84	1,978,220.84	1,463,158.69	104,983.10	110,075.32
2	198,861.02	750,571.12	289,781.18	24,362.92	27,597.02
3	273,603.45	554,808.78	444,156.80	2,891.88	4,805.78
4	245,458.95	743,437.99	173,028.52	91,567.27	48,866.90
5	108,989.93	397,975.25	374,504.01	9,918.10	14,101.19
6	91,782.17	179,378.74	159,777.45	12,350.13	13,438.10
7	87,136.85	190,781.99	177,017.13	15,653.67	14,963.55
8	91,599.25	168,129.10	161,551.42	32,651.35	29,473.95
9	269,051.79	812,370.90	85,413.63	72,242.71	74,423.41
10	173,670.42	302,939.24	245,885.64	12,738.66	11,901.88
11	139,220.43	214,499.14	159,243.33	11,356.13	11,790.44
12	141,743.53	378,353.79	344,265.80	10,552.75	11,664.24
13	574,053.01	2,577,436.37	871,858.33	43,300.03	60,687.35
14	370,319.83	4,356,589.01	3,115,472.64	99,207.40	109,820.41
15	111,337.96	350,905.63	292,461.99	25,707.39	25,853.63
16	431,930.63	1,987,278.05	1,447,673.94	140,215.47	85,651.49
17	272,077.38	726,480.85	693,704.28	76,430.86	78,970.95
18	403,590.76	704,794.29	451,753.19	111,893.46	106,627.26
19	1,583,624.86	8,183,637.76	3,844,494.83	192,753.42	50,592.62
20	145,237.93	401,492.54	381,883.21	17,384.67	19,840.47
21	100,807.78	232,869.63	192,636.19	3,200.81	4,010.19
22	134,337.15	234,027.60	195,958.85	234.76	3,349.32

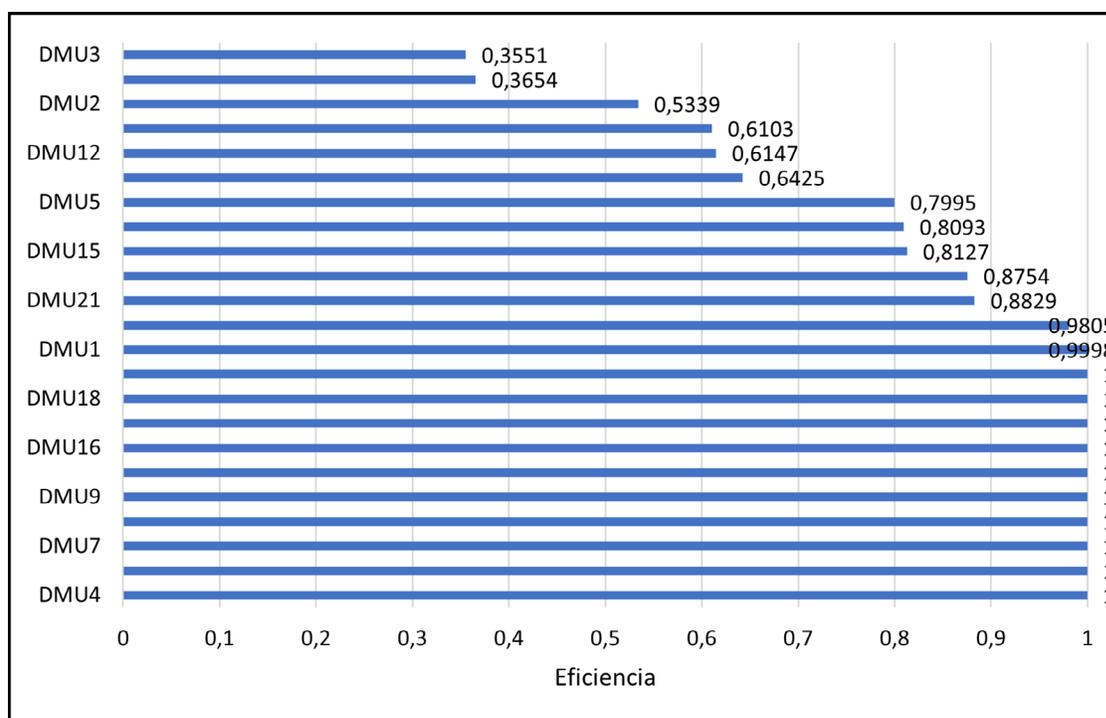
Fuente. Elaboración propia.

RESULTADOS

Según los resultados de aplicar el modelo DEA BCC-I (figura 1), el 43.5%, las IES públicas de Colombia fueron 100% eficientes en la administración de recursos económicos y financieros, y el 56,5% ineficientes. La eficiencia promedio fue del 83.836%, eficiencia máxima 100%, eficiencia mínima 35.51% y desviación estándar de 21.37%. Un alto porcentaje de universidades públicas son ineficientes en la administración de los recursos económicos y financieros, destruyendo valor público social. Esto sugiere que los gastos estatales en educación terciaria podrían utilizarse de forma mucho más eficiente en concordancia con el objetivo misional de agregar valor social.

Figura 1.

Puntuación eficiencia BCC-I Universidades Públicas de Colombia año 2021.



Fuente. Elaboración propia.

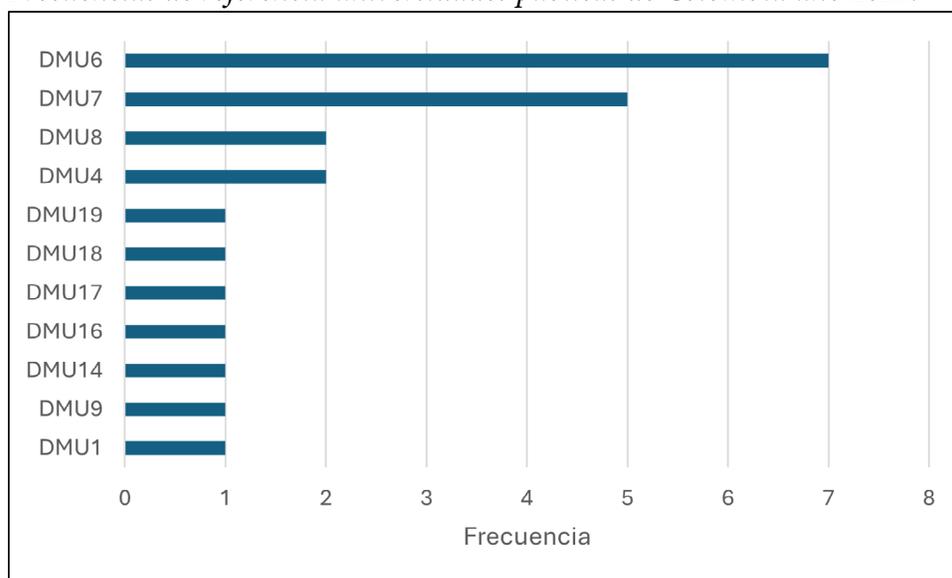
Unidades de referencia

Como lo muestra la figura 2, la DMU 6 es la unidad de referencia con mayor frecuencia (sirve de referencia de otras 7 IES estatales). Le siguen las DMU 7 con 5 referencias. En la parte inferior

de la figura 3, están las universidades que aparecen solo una vez como unidad de referencia y, por lo tanto, pueden no ser un buen ejemplo de desempeño. Las unidades eficientes que aparecen en un solo conjunto de referencia pueden tener una combinación inusual de entradas y salidas y, como tal, pueden no dar un ejemplo de mejores prácticas operativas para considerarse referencia. Sin embargo, pueden estar haciendo algo nuevo, innovador, diferente y digno de indagación. La DMU 6, que aparece en la mayoría de los conjuntos de referencia, se llama líder global, que se desempeña bien en comparación con otras universidades estatales y se deberá aprender de sus prácticas de gestión para aumentar la eficiencia técnica.

Figura 2.

Frecuencias de referencia universidades públicas de Colombia año 2021.



Fuente. Elaboración propia.

Análisis resultados variables de holguras

Dentro de las bondades del método DEA BCC-I, está el facilitar la realización de análisis de holguras. Este análisis permite identificar en qué variable enfocar los esfuerzos de mejora, con el propósito de optimizar la eficiencia técnica en la administración de los recursos económicos y financieros.

Tabla 3.*Proyecciones holguras Inputs e Outputs IES estatales de Colombia Año 2021 en millones de**COP.*

DMU	Holguras				
	Ingreso Operacional	Capital Invertido Total	Patrimonio	Excedente Operacional	Excedente Ejercicio
1	-	-	22.25	3.25	-
2	-	176,028.12	-	4,496.74	-
3	432.74	-	-	11,125.12	10,329.59
4	-	-	-	-	-
5	-	127,395.77	122,395.56	5,735.41	862.21
6	-	0.08	-	0.05	-
7	-	0.33	0.25	0.02	-
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
10	15,528.45	-	-	1,055.51	3,006.60
11	36,061.06	-	-	3,921.64	4,628.71
12	-	41,810.64	34,619.97	5,100.76	3,299.16
13	-	377,675.24	-	16,906.30	-
14	-	12.43	8.33	0.08	-
15	-	111,404.41	72,277.55	2,703.08	-
16	-	0.13	9.78	-	-
17	-	-	0.37	0.06	-
18	-	-	-	-	-
19	6.03	40.15	-	-	1.79
20	-	61,856.69	61,238.55	3,981.91	-
21	-	19,410.29	-	11,123.91	10,339.62
22	14,134.03	-	-	13,064.36	11,055.08
23	-	-	151,855.10	-	-

Fuente. Elaboración propia.

Según la información de la tabla 3, se concluye que las DMU10, DMU11 y DMU22 presentan ingresos operacionales en exceso por los siguientes valores 15,528.45 millones de COP, 36,061.06 millones de COP y 14,134.03 millones de COP, respectivamente. Por otro lado, las IES DMU2, DMU5, DMU13, DMU15, DMU20 y DMU21 exhiben un excedente en el capital invertido de 176,028.12, 127,395.77, 377,675.24, 111,404.41, 61,856.69 y 19,410.29 millones de COP, respectivamente.

En cuanto al patrimonio, la DMU5, DMU12, DMU15, DMU20 Y DMU23 registran un exceso de 122,395.56, 34,619.97 y 72,277.55, 61,238.55 y 151,855.10 millones de COP, respectivamente.

Por último, se destaca que las DMU3, DMU5, DMU10, DMU11, DMU12, DMU19, DMU21 y DMU22 cuentan con ingresos operacionales suficientes para cubrir tanto sus gastos operacionales como no operacionales, generando un excedente neto, indicando así un superávit en sus ingresos operacionales.

Variables explicativas de la eficiencia y sostenibilidad financiera

La evaluación de las variables clave para la eficiencia y sostenibilidad financiera se realizó utilizando regresión lineal múltiple. Esta selección se sustenta en la naturaleza cuantitativa de las variables consideradas tanto como entradas (input) como salidas (output) en el análisis DEA. La regresión lineal múltiple analiza la relación entre una variable dependiente métrica y varias independientes también métricas, para predecir la única variable dependiente elegida por el investigador, utilizando variables independientes. El modelo está dado por la ecuación:

$$Y=b_0+b_1X_1+b_2X_2+\dots+b_kX_k+u$$

Los coeficientes b_1, b_2, \dots, b_k denotan la magnitud del efecto que las variables independientes (explicativas) tienen sobre la dependiente Y . El coeficiente b_0 es un término constante del modelo y u es el error del modelo (Baños et al., 2019, p. 3).

Tabla 4.

Regresión lineal múltiple y Coeficientes Beta.

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados
	<i>B</i>	<i>Desv. Error</i>	<i>Beta</i>
<i>(Constante)</i>	,747	,063	
<i>Ingreso Operacional</i>	-1.68E-04	,000	-,281
<i>Capital Invertido</i>	-1.31E-04	,000	-1,111
<i>Patrimonio</i>	1.59E-04	,000	,711
<i>Excedente Operacional</i>	5.19E-03	,000	1,263
<i>Excedente Ejercicio</i>	-1.87E-03	,000	-,320

Fuente. Elaboración propia.

En la tabla 4, se muestran los resultados de la aplicación de la regresión lineal múltiple que logró prever con calidad el impacto de las variables aplicadas en el método DEA, así como su relación con la variación en la eficiencia de la gestión financiera. Este estudio proporciona información significativa al demostrar cómo las variables de Ingreso Operacional, Capital Invertido y Excedente del Ejercicio influyen negativamente en la eficiencia financiera, mientras que las variables Patrimonio y Excedente Operacional tienen un efecto positivo en la eficiencia financiera de las universidades públicas de Colombia.

En este contexto, resulta imperativo que los gestores financieros de las IES públicas de Colombia orienten sus esfuerzos hacia la reducción tanto de los gastos operacionales como de los no operacionales. Esta estrategia se erige como fundamental para optimizar la eficiencia en la administración de los recursos económicos y financieros. El objetivo principal consiste en aumentar los outputs con los mismos inputs, demostrando responsabilidad en el manejo de los recursos aportados por la población de Colombia con el pago de impuestos, los cuales el gobierno destina al sistema de educación terciaria .

Los hallazgos sobre la eficiencia en la gestión de los recursos económicos y financieros son significativos, ya que proponen una gestión de las instituciones de educación superior públicas en Colombia centrada en la optimización de los recursos públicos asignados. De igual manera, los resultados de este estudio están de acuerdo con los hallazgos de Cetrángolo y Curcio (2017) al afirmar que el sistema educativo en Latinoamérica enfrenta una doble demanda: aumentar el gasto educativo y mejorar su eficiencia. Existe un consenso sobre la necesidad de mayores inversiones, pero también crece la exigencia de que esos recursos se utilicen de manera efectiva para mejorar la calidad y la equidad, sin afectar la cobertura. Asimismo, los resultados de este estudio coinciden con Román Forastelli (2021), quien asevera que es crucial que las universidades busquen opciones para generar recursos adicionales o liberarlos, de modo que puedan aumentar la cobertura sin comprometer la equidad ni la calidad. Esto incluye estrategias para incrementar ingresos, optimizar gastos y mejorar la eficiencia en el uso de recursos.

Con base en los resultados obtenidos, para fortalecer la sostenibilidad financiera a largo plazo de las universidades públicas en Colombia, es esencial implementar estrategias que logren un equilibrio entre los aspectos académicos, financieros y sociales. A continuación, se presentan algunas estrategias clave de gestión:

En primer lugar, fomentar la vinculación con el sector privado, ofreciendo servicios de consultoría, investigación aplicada y desarrollo de proyectos innovadores. Buscar alianzas con organismos internacionales (como la UNESCO, el BID o el Banco Mundial) que ofrezcan financiamiento para proyectos educativos. Ampliar la oferta de programas de educación virtual o formación continua para atraer a estudiantes no tradicionales y generar ingresos adicionales.

En segundo lugar, mejorar la planificación financiera y la asignación presupuestaria priorizando proyectos estratégicos. Implementar presupuestos por resultados que alineen los recursos con los logros académicos y de investigación. Invertir en sistemas de gestión administrativa y académica

que reduzcan costos operativos, como plataformas de matrícula, administración de personal y servicios al estudiantado. Implementar un plan de mantenimiento preventivo y de renovación de infraestructura que evite gastos excesivos en reparaciones mayores.

En tercer lugar, desarrollar relaciones más cercanas con el sector empresarial para realizar investigaciones conjuntas y proyectos que puedan ser financiados por el sector privado. Crear programas de fidelización para egresados, incluyendo redes de exalumnos que puedan contribuir financieramente a su alma mater a través de donaciones o patrocinio de proyectos.

En cuarto lugar, realizar evaluaciones periódicas de la relevancia y viabilidad de los programas académicos ofrecidos. Eliminar o modificar aquellos con baja demanda o alta ineficiencia económica. Establecer convenios con universidades extranjeras para ofrecer programas de doble titulación, lo cual podría atraer a más personas estudiantes y abrir puertas a nuevas fuentes de financiamiento.

En quinto lugar, implementar prácticas de ahorro energético, como la instalación de paneles solares y la reducción de consumo de agua y energía en los campus. Esto no solo genera ahorros financieros, sino que también mejora la imagen de las universidades como instituciones sostenibles. Fomentar la digitalización de procesos administrativos y académicos para reducir costos en insumos de oficina.

En sexto lugar, fomentar la investigación aplicada que pueda derivar en patentes o la creación de nuevas tecnologías que luego puedan ser licenciadas a empresas. Apoyar la creación de empresas emergentes (startups) basadas en los resultados de investigaciones universitarias, con un modelo de participación en las utilidades o retornos financieros.

En séptimo lugar, implementar mecanismos de becas y créditos educativos que permitan la inclusión de personas estudiantes de bajos recursos y aseguren su permanencia. Desarrollar programas de apoyo académico y psicológico para reducir la deserción estudiantil, lo que impacta positivamente en la sostenibilidad financiera.

Por último, emplear mecanismos de control financiero y auditorías regulares que aseguren una gestión transparente y eficiente de los recursos. Desarrollar indicadores que permitan monitorear en tiempo real la eficiencia en la asignación y uso de los recursos financieros.

Estas estrategias pueden ayudar a las universidades públicas a mejorar su capacidad para gestionar recursos de manera eficiente, así como mantener una oferta académica relevante y adaptarse a los desafíos financieros y educativos del país.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación y del análisis de sensibilidad indican que las universidades públicas en Colombia tienen la responsabilidad social de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos financieros asignados. Para lograrlo, es crucial implementar estrategias como: Reducir las inversiones en activos improductivos; Optimizar la estructura de capital; Minimizar los costos y gastos operativos y no operativos; Gestionar eficazmente los ingresos tanto operativos como no operativos. Estas acciones contribuirán a una mejora constante en la eficiencia y a la generación de valor público en bien de la población colombiana.

También, los resultados de esta investigación son relevantes en la formulación de políticas gubernamentales, ya que brindan la posibilidad de contemplar la asignación de recursos financieros según la eficiencia en su utilización. Además de suministrar información esencial a los encargados de la toma de decisiones, contribuyen a una comprensión más profunda del verdadero desempeño de las universidades públicas con respecto a los recursos financieros asignados. Asimismo, se abre la oportunidad de identificar las variables clave que requieren atención para mejorar el rendimiento y administrar con mayor eficiencia el presupuesto destinado a la educación superior pública en Colombia. Estos hallazgos ofrecen una base sólida y estratégica para la toma de decisiones informadas en el ámbito de las políticas educativas.

Los estudios de evaluación comparativa, realizados a través de la aplicación de DEA, abren oportunidades para que los administradores de las IES ineficientes aprendan de aquellas IES que demuestran eficiencia, utilizándolas como puntos de referencia para adoptar mejores prácticas. De este modo, pueden desarrollar estrategias destinadas a mejorar su desempeño en la gestión de los recursos financieros asignados. Como se evidencia en esta investigación, las mejoras en la eficiencia pueden conferir ventajas competitivas a las IES públicas, debido a que compiten entre sí para atraer más recursos y personas estudiantes. Dichos factores son considerados por el alumnado al elegir una universidad pública en particular. Por lo tanto, el aprendizaje y la implementación de prácticas eficientes pueden influir directamente en la posición competitiva y la atracción de recursos para estas instituciones.

REFERENCIAS

- Afonso, A., & Fraga, G. B. (2023). Government spending efficiency in Latin America. *Empirica*, 51(1), 127-160. <https://doi.org/10.1007/s10663-023-09599-4>
- Ayala Castro, M. V. (2010). Financiamiento de la educación superior en Colombia reflexiones para un

- Banco Mundial. (2024). *Gasto Público en Educación Colombia*. Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?locations=CO>
- Banker, R. D., Charnes, A. y Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092. <http://www.jstor.org/stable/2631725>
- Baños, R. V., Torrado-Fonseca, M. y Álvarez, M. R. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 12(2), 1-10-. <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2019.12.222704/28913>
- Broucker, B. & De Wit, K. (2015). New public management in higher education. In *The Palgrave international handbook of higher education policy and governance* (pp. 57-75). Springer.
- Campoverde, J. A., Romero Galarza, C. A. y Borenstein, D. (2018). Evaluación de eficiencia de cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador: Aplicación del modelo Análisis Envoltante de Datos DEA. *Contaduría y Administración*, 64(1), 1-19. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1449>
- Cantwell, B., Marginson, S. & Smolentseva, A. (2018). High Participation Systems of Higher Education. *Oxford Academic*. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198828877.001.0001>
- CEPAL. (2024). *Acerca de Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>
- CEPAL, N. (2021). *Financiamiento para el desarrollo en la era de la pandemia de COVID-19 y después*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46710-financiamiento-desarrollo-la-era-la-pandemia-covid-19-despues>
- Cetrángolo, O. y Curcio, J. (2017). *Financiamiento y gasto educativo en América Latina*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/42403>
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Congreso de Colombia. (1992). *Ley 30*. Diario Oficial. <https://www.senado.gov.co/>
- Congreso de Colombia. (1991). *Constitución política de Colombia*. Diario Oficial. <https://www.senado.gov.co/>
- Contreras, I. y Dominguez-Gil, C. (2021). Un modelo inspirado en DEA para evaluar la eficiencia de

- la educación en los países de la OCDE. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 31, 329-346. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.4318>
- Cook, W. D. & Zhu, J. (2014). *Data envelopment analysis: A handbook of modeling internal structure and network*.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references*. Springer Science & Business Media.
- Dos Santos Reis, B. M. S., Ferreira, W. R., Fortes, M. & Bahia, E. T. (2011). Análise comparativa entre investimentos e benefícios gerados pelo turismo nos países latino-americanos por meio da análise por envoltória de dados-dea. *Turismo-Visão e Ação*, 13(2), 244-259. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=261019706007>
- Falle, S., Rauter, R., Engert, S. & Baumgartner, R. (2016). Sustainability Management with the Sustainability Balanced Scorecard in SMEs: Findings from an Austrian Case Study. *Sustainability*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/su8060545>
- Godonoga, A. & Sporn, B. (2022). The conceptualisation of socially responsible universities in higher education research: a systematic literature review. *Studies in Higher Education*, 48(3), 445-459. <https://doi.org/10.1080/03075079.2022.2145462>
- Günther, T., Gleißner, W. & Walkshäusl, C. (2020). What happened to financially sustainable firms in the Corona crisis? *NachhaltigkeitsManagementForum*, 28(3-4), 83-90. <https://doi.org/10.1007/s00550-020-00503-3>
- Guo, H. (2023). The Efficiency of Resource Allocation in Higher Education in India Based on Dea-Tobit Model. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 8(2), 1837-1850. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00287>
- Hernández Mota, J. L. (2022). Resiliencia de la estructura productiva institucional: un análisis del gasto público. *Equidad y Desarrollo*, 1(38), 1-20. <https://doi.org/10.19052/eq.vol1.iss38.10>
- Izquierdo, A., Pessino, C., Vuletin, G. y Vuletin, G. (2018). *Mejor gasto para mejores vidas: cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos* (Vol. 10). Inter-American Development Bank.
- Kudła, J., Stachowiak-Kudła, M. & Figurski, A. (2016). Quality of Teaching and Research in Public Higher Education in Poland: Relationship with Financial Indicators and Efficiency. *Journal of Management and Business Administration*. *Central Europe Management Journal*, 24(4), 88-108. <https://doi.org/10.7206/jmba.ce.2450-7814.184>

- Li, H., Guo, Y. & Li, Q. (2022). Performance Management of University Financial Budget Execution Relying on Comprehensive Budget Management Strengthening Model. *Advances in Multimedia*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2022/4758609>
- Lystbaek, C. T., Holmgren, J. & Friis, O. (2021). Why do we need strategy in public management? Institutional logics as strategic resources in public management. *International Public Management Review*, 21(2), 1-17. <https://ipmr.net/index.php/ipmr/article/view/423>
- Mineducación. (2023). *Plan Estratégico Institucional (PEI) 2022-2026*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.
- Navarro Chávez, J. C. L., Gómez Monge, R. y Torres Hernández, Z. (2016). Las universidades en México: una medida de su eficiencia a través de la envolvente de datos con bootstrap. *Acta Universitaria*, 26(6), 60-69. <https://doi.org/10.15174/au.2016.911>
- Niño, L. y Piñero, M. L. (2015). 3. Gerencia universitaria en tiempos de transformación: algunos apuntes para la reflexión. *Revista EDUCARE*, 19(3), 52-77. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v19i3.104>
- Ortega, O. V. D., Chávez, J. C. L. N. y Martínez, G. C. (2023). Eficiencia de la educación secundaria en México, 2010-2017: Un estudio a nivel municipal a través del análisis de la envolvente de datos. *Perfiles Latinoamericanos*, 32(63), 1-28. <https://doi.org/10.18504/pl3263-003-2024>
- Ortíz Anaya, H. (2019). *Finanzas básicas para no financieros*. VitalSource Bookshelf version.
- Pérez-Ortega, G., Jiménez-Valdés, G. L. y Romo-Morales, G. (2017). Caracterización del liderazgo transformacional de los directivos de instituciones de educación superior. Caso de estudio en una universidad del departamento de Antioquia (Colombia). *Entramado*, 13(1), 48-61. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=15753>
- Ramírez Gutiérrez, Z. (2020). *Eficiencia y Rankings en la gestión pública universitaria. Modelos de medición y comparación a través del Análisis Envolvente de Datos* (Tesis doctoral, Universidad de Valencia). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=292765>
- Rodríguez Castro, D. Y. (2020). *El enfoque sistémico y su aplicación en la evaluación del sector privado de la Educación Superior* (Tesis doctoral). Universidad de Deusto. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=284465>
- Rodríguez Marín, J., Joaquín Mira, J., Galán, M., González, L., Gómez Gras, J. y Valcárcel, M. d. C., Emilio. (2009). La difusión de resultados en el ámbito universitario público. El papel de ciudadanos, gestores y financiadores. *Revista de Investigación en Educación*, 6(1), 153-159. <https://dialnet.unirioja.es/>

[servlet/articulo?codigo=3216490](#)

- Román Forastelli, M. (2021). *Sostenibilidad financiera de las universidades públicas en un contexto económico y fiscal adverso: algunas opciones por considerar*. Estado de la educación. <http://hdl.handle.net/20.500.12337/8153>
- Say, G. T. (2013). Four-Stage DEA Efficiency Evaluations: Financial Reforms in Public University Funding. *International Journal of Economics and Finance*, 5(1), 24-33. <https://doi.org/10.5539/ijefv5n1p24>
- Tran, T., Thanh, H. T., Van Le, D., Phuong, T. T. T. & Lan, P. N. (2022). Does government financial support decrease the inefficiency of public universities? A decomposition approach. *Finance Research Letters*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102651>
- Tsolas, I. E. (2021). Firm Credit Scoring: A Series Two-Stage DEA Bootstrapped Approach. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(5), 1-12. <https://doi.org/10.3390/jrfm14050214>

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cómo citar: Báez-Mancera, L. (2025). Eficiencia y sostenibilidad financiera de las universidades públicas de Colombia. *Revista Gestión de la Educación*, 11(1). <https://doi.org/10.15517/rge.v11i1.61864>