

**INVESTIGACIÓN APLICADA**

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SERVICIO DE URGENCIAS DE UN HOSPITAL  
PÚBLICO DE ALTA COMPLEJIDAD EN CALI, COLOMBIA PARA LOS AÑOS 2020 AL 2023**

**JUAN DAVID CABRERA DONCEL**

**MARIO SEBASTIÁN RUBIO TORO**



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**Y ADMINISTRATIVAS**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE ORGANIZACIONES DE SALUD**

**SANTIAGO DE CALI**

**2025**

**INVESTIGACIÓN APLICADA**  
**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SERVICIO DE URGENCIAS DE UN HOSPITAL**  
**PÚBLICO DE ALTA COMPLEJIDAD EN CALI, COLOMBIA PARA LOS AÑOS 2020 AL 2023**

**JUAN DAVID CABRERA DONCEL**  
**MARIO SEBASTIÁN RUBIO TORO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de**  
**MAGÍSTER EN GERENCIA DE ORGANIZACIONES DE SALUD**

**Director del trabajo de grado: Sebastián López Estrada, PhD**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**Y ADMINISTRATIVAS**  
**MAESTRÍA EN GERENCIA DE ORGANIZACIONES DE SALUD**  
**SANTIAGO DE CALI**

**2025**

Santiago de Cali, 28 de marzo de 2025

Doctor

Fabian Fernando Osorio Tinoco

Decano

Facultad De Ciencias Económicas y Administrativas

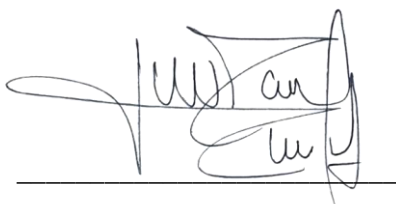
Pontificia Universidad Javeriana

Santiago de Cali

Por medio de la presente estamos entregando a usted el Trabajo de Grado cuyo título es Magíster en Gerencia de Organizaciones en Salud.

Esperamos que este Trabajo cumpla con los requisitos académicos exigidos y que alcance el propósito para el cual fue elaborado.

Atentamente



Juan David Cabrera Doncel

C.C. 1.107.095.892



Mario Sebastián Rubio Toro

C.C. 1.031.171.951

Santiago de Cali, 28 de marzo de 2025

Doctor

Fabian Fernando Osorio Tinoco

Decano

Facultad De Ciencias Económicas y Administrativas

Pontificia Universidad Javeriana

Santiago de Cali

Por medio de la presente me permito comunicarle, que en mi calidad de director de trabajo de grado he leído detenidamente el informe final del estudio titulado “Análisis de la eficiencia del servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad en Cali, Colombia para los años 2020 al 2023”, realizado por los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Javeriana nombres: Juan David Cabrera Doncel con cédula 1.1.07.095.892 y Mario Sebastián Rubio Toro con cédula 1.031.171.951, y considero que cumple con todos los requisitos requeridos para ser presentada a evaluación.

Atentamente

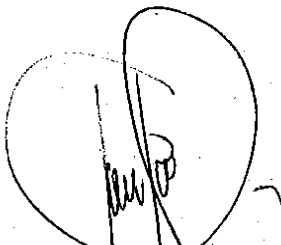
---

Sebastián López Estrada, PhD  
Director del Trabajo de Grado

**ARTÍCULO 23 de la resolución N° 13 de julio 6 de 1946**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de Tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque la Tesis no contenga ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas al anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”.

**“ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SERVICIO DE URGENCIAS DE UN HOSPITAL PÚBLICO DE ALTA COMPLEJIDAD EN CALI, COLOMBIA PARA LOS AÑOS 2020 AL 2023.”** Aprobado por el Comité de Trabajos de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad Javeriana para optar por el título de Magíster en Gerencia de Organizaciones en Salud.

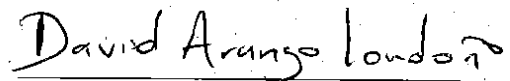


Fabian Fernando Osorio Tinoco  
Decano

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



Claudia Isabel Vivas Tobar  
Directora Maestría en Gerencia  
de Organizaciones en Salud.



David Arango Londoño  
Jurado



Sebastian Lopez Estrada  
Director del Trabajo de Grado

Santiago de Cali, 28 marzo de 2025

**Tabla de Contenido**

Resumen.....	13
Introducción .....	14
Objetivos de la investigación .....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos.....	19
Pregunta de Investigación .....	20
Estado del Arte.....	21
Marco Teórico.....	27
Metodología de la investigación .....	34
Análisis de resultados .....	42
Caracterización demográfica.....	43
Comportamiento de la demanda del servicio de urgencias adultos .....	46
Comportamiento de la demanda del servicio de urgencias ginecoobstetricia.....	49
Comportamiento de la Demanda del Servicio de Urgencias Pediatría .....	51
Resultados de la evaluación de la eficiencia en el servicio de urgencias.....	53
Discusión .....	61
Conclusiones .....	65
Bibliografía .....	67

## **Resumen**

El presente estudio evaluó la eficiencia técnica del servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad en la ciudad de Cali, Colombia, durante el período 2020-2023, utilizando la técnica Beneficio de la Duda (BoD). Se evaluaron tres servicios de urgencias: adultos, pediatría y ginecoobstetricia, considerando indicadores de salida como consultas, egresos, y tiempos de espera. Los resultados evidenciaron que el servicio de pediatría alcanzó niveles consistentes de eficiencia superior al 90%, mientras que los servicios de adultos y ginecoobstetricia presentaron mayor variabilidad, especialmente durante los picos de la pandemia por COVID-19 en 2021. Estos hallazgos destacan la importancia de estrategias específicas de gestión que optimicen los recursos y promuevan la sostenibilidad operativa. El estudio identifica ineficiencias en el servicio, resalta las limitaciones del análisis actual y propone líneas de investigación futuras para fortalecer la eficiencia en contextos hospitalarios.

## **Abstract**

The present study evaluated the technical efficiency of the emergency department of a high-complexity public hospital in the city of Cali, Colombia, during the period 2020-2023, using the Benefit of the Doubt (BoD) technique. Three emergency services were assessed: adult, pediatric, and gyneco-obstetric services, considering output indicators such as consultations, discharges, and waiting times. The results showed that the pediatric service consistently achieved efficiency levels above 90%, while the adult and gyneco-obstetric services exhibited greater variability, especially during the COVID-19 pandemic peaks in 2021. These findings highlight the importance of specific management strategies that optimize resources and promote operational sustainability. The study identifies inefficiencies in the service, underscores the limitations of the current analysis, and proposes future research lines to strengthen efficiency in hospital settings.

## **Introducción**

El servicio de urgencias es un componente esencial dentro de la estructura de un sistema de salud, encargado de proporcionar atención inmediata a pacientes que presentan condiciones críticas o potencialmente mortales, garantizando una intervención oportuna que puede salvar vidas. Su rol es crucial en el engranaje de la atención en salud, ya que actúa como primer punto de contacto para situaciones de emergencia, contribuyendo significativamente a la gestión y resolución de crisis sanitarias (Urbanos & López, 2015). La eficiencia en los servicios de salud, bajo este marco de referencia, se refiere a la capacidad de este servicio para ofrecer atención de alta calidad de manera rápida, eficaz y sostenible, maximizando el uso de los recursos disponibles y minimizando los tiempos de espera y los costos asociados. Analizar la eficiencia del servicio de urgencias implica evaluar cómo se gestionan los procesos, la atención al paciente y la asignación de recursos, con el fin de optimizar su funcionamiento y mejorar los resultados para los pacientes.

De acuerdo con lo reportado por la OCDE (2015). en su informe “tendencias e intervenciones para gestionar la demanda”, la eficiencia en los servicios de urgencias se establece como un pilar fundamental en un sistema de salud, puesto que éstas son la primera línea de atención de los pacientes con patologías de emergencia. De este modo, cuando existe un uso ineficiente de los recursos en los servicios de urgencias se asocia con una sobreocupación del servicio que aumenta los costos de la atención en salud, acompañado de una disminución de la calidad de la atención sanitaria y aumenta la carga de trabajo del personal y hechos de violencia en los servicios

Según la Organización Mundial de la Salud, la eficiencia en los sistemas de salud es el uso óptimo de los recursos para lograr obtener un resultado en salud (WHO 2000, Yip y Hafez, 2015), en este

mismo sentido, la prioridad de todo sistema de salud es lograr la cobertura universal para garantizar el acceso a los servicios de salud de alta calidad para todos. Por lo tanto, una de las vías para lograr este objetivo es aumentar la eficiencia en el uso de los recursos de salud. Esto se debe, en parte, a que los países están obligados a contener el aumento del gasto en salud dado los cambios en el comportamiento de las pirámides poblacionales, el incremento de la carga de las enfermedades no transmisibles y las condiciones de morbilidad asociadas al envejecimiento de la población, la adquisición y desarrollo de las nuevas tecnologías en salud y las crecientes expectativas de la población sobre la prestación de los servicios de salud.

La población afiliada al Sistema General de Seguridad Social en Salud de la ciudad de Cali está en continuo crecimiento, con un incremento total de la población afiliada constante. En consecuencia, de acuerdo con el Análisis Situacional de Salud de Cali (ASIS, 2023), la tasa de ocurrencia en los servicios de salud se ha incrementado desde 2012 a 2022, tanto en enfermedades infecciosas como en enfermedades crónicas no transmisibles. Según estadísticas del Ministerio de Salud y Protección Social, el comportamiento de la población afiliada aumentó en el periodo comprendido desde el año 2011 hasta el año 2023, con una tasa de crecimiento interanual promedio de 1,9%, y una tasa de crecimiento total de 24,3%.

De acuerdo con un estudio realizado en Colombia (Crispin-Fory et al., 2023) con datos proporcionado por la Superintendencia de Salud de 2017 a 2021 de las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), se evaluó la eficiencia y solidez financiera de estas instituciones, utilizando la metodología CAMEL (Capital, Activos, Manejo Gerencial, Rentabilidad, Liquidez). Se evidenció que fueron las IPS públicas quienes presentaron una menor rentabilidad y liquidez a pesar de contar

con mayores activos, determinando una menor eficiencia comparado con las IPS privadas, resaltando la necesidad de estudiar la eficiencia en este sector.

El análisis de otras ciudades ofrece un contexto útil a nivel país, en Bogotá, por ejemplo, se ha observado un incremento sostenido en la ocupación de los servicios de urgencias desde 2019, alcanzando niveles superiores al 100% de la capacidad instalada para 2023 (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, 2024). Esto sugiere una tendencia preocupante que está presente en otras grandes ciudades de Colombia como Cali, dada la similitud en los desafíos estructurales y de recursos del sistema de salud.

Por otra parte, el departamento del Valle del Cauca tiene una tasa de atenciones en urgencia por cada 100 atenciones en consulta externa de 6,37 para el año 2021 y 5,25 para el año 2022, ocupando el puesto número 8 a nivel nacional. Lo que representa una alta demanda de los servicios de urgencias de manera proporcional en el departamento (Ministerio de Salud y Protección Social, 2023). En este sentido, los servicios de urgencias son una puerta de entrada importante para el acceso a los servicios de salud del sistema.

Se resalta que un servicio de urgencias de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud en su Asamblea Mundial de la Salud No. 72 (2019) se define como una plataforma integrada que proporciona atención sanitaria en situaciones donde el tiempo es un factor crítico, abarcando desde la atención en el lugar de los hechos hasta el transporte y la atención en unidades de urgencias, asegurando el acceso a cuidados quirúrgicos y críticos tempranos cuando es necesario. Para Colombia, se configura el servicio de urgencias como una unidad independiente o dentro de una institución prestadora servicios de salud que cuenta con los recursos físicos, suficiencia de talento

humano y de dotación que permitan la atención de personas con patologías de urgencia, acorde con el nivel de atención y grado de complejidad previamente establecidos, conforme con el decreto 412 de 1992 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Respecto a los servicios de urgencias de la ciudad de Cali, de acuerdo con el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS), la ciudad cuenta con 41 servicios de urgencias habilitados para el año 2023, de los cuales, 6 pertenecen a instituciones públicas, y solamente uno de ellos cuenta servicios de atención inmediata de nivel 3. Por tal razón, esta institución es un factor fundamental en el proceso de atención por el servicio de urgencias en la región.

Este hospital de alta complejidad se configura como la única institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad de carácter público en el departamento del Valle del Cauca. Según el REPS, esta institución cuenta con 501 camas de hospitalización habilitadas, distribuidas en siete pisos de la institución y 104 camillas para el servicio de urgencias. La relevancia de esta institución en la región está fundamentada en que, al ser una institución pública de alta complejidad, es el centro de referencia para todas las instituciones prestadoras de salud públicas del departamento, del mismo modo, para algunas instituciones privadas que atienden a pacientes afiliados tanto de los regímenes de contributivo y de excepción del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Por lo tanto, el área de influencia del hospital abarca tanto la ciudad de Cali como el departamento del Valle del Cauca y demás departamentos vecinos.

El servicio de urgencias de esta institución se encuentra dividido en varias áreas de atención: urgencias de adultos, urgencias pediátricas, urgencias ginecológicas y obstétricas. Sin embargo, este servicio está estructuralmente fragmentado, ya que las áreas de consultorios de adultos y

pediatría se encuentran en el primer piso con ingreso desde el exterior, mientras que el área de atención de urgencias ginecológicas está ubicada en el sexto piso. Esta segmentación estructural puede influir en eficiencia operativa, en los tiempos de espera y la calidad de la atención. De acuerdo con Morley (2018) la fragmentación estructural puede incrementar los tiempos de atención y la sobreocupación del servicio, además de impactar negativamente en la calidad de la atención y la experiencia del paciente, causando una ineficiencia en el servicio de forma general.

Este análisis tiene como objetivo evaluar la eficiencia técnica del servicio de urgencias en este hospital público de alta complejidad como institución referente de la red hospitalaria pública de la región, bajo un contexto de demanda creciente y los retos estructurales del sistema público de salud. En este análisis se abordan aspectos como la oportunidad y capacidad de respuesta, así como su asociación con los recursos disponibles, en un entorno caracterizado por la alta flujo de pacientes y las limitaciones propias de un hospital público. Al estudiar estos factores, se pretende identificar las fortalezas y las áreas de mejora, con el fin que disponer de elementos que les permitan a los tomadores de decisión de la región realizar propuestas para implementar procesos que optimicen la atención y contribuyan a la mejora de la eficiencia técnica del servicio de urgencias, con una atención más oportuna y de calidad a la población.

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo General**

Analizar la eficiencia del servicio de urgencias en un Hospital público de alta complejidad de la ciudad de Cali en el periodo comprendido entre los años 2020 y 2023.

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar la población del servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad utilizando análisis descriptivos.
  
- Describir la tendencia de comportamiento de la demanda del servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad utilizando análisis descriptivos.
  
- Estimar la eficiencia de un servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad por tipo de servicio mediante el enfoque no paramétrico de Beneficio de la Duda.

**Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la eficiencia del servicio de urgencias considerando las áreas de atención para pacientes adultos, pediátricos y gestantes en un hospital público de alta complejidad de la ciudad de Cali, Colombia, durante el periodo comprendido entre los años 2020 y 2023?

## **Estado del Arte**

La eficiencia en los servicios de urgencias hospitalarias se ha convertido en un tema de vital importancia dentro de las políticas públicas y la gestión de recursos en el sector salud. Esta necesidad es especialmente apremiante en Latinoamérica, donde las inequidades en el acceso a servicios de salud son marcadas. La eficiencia en este contexto se trata de optimizar el uso de recursos limitados, garantizar una cobertura universal, mejorar la productividad laboral y, en última instancia, impulsar el desarrollo económico de las naciones (Suin L. et al., 2021).

La eficiencia en los servicios de urgencias hospitalarias ha sido abordada en diversas investigaciones, particularmente en contextos de hospitales públicos y de alta complejidad. Los estudios revisados muestran que la medición de la eficiencia en estos servicios es útil para proveer una atención oportuna y de calidad, especialmente en entornos con altos volúmenes de pacientes y limitados recursos. A través de diversas metodologías, cada una con sus ventajas y limitaciones. Se han analizado las fortalezas y debilidades de las instituciones de salud en cuanto a la optimización de los recursos, la mejora de los procesos operativos y la satisfacción de los usuarios. A nivel global y en el contexto país, la eficiencia en el servicio de urgencias sigue siendo un desafío, dado el crecimiento de la demanda, la complejidad de los casos atendidos y las restricciones presupuestarias. Este apartado tiene como objetivo revisar los principales enfoques y resultados obtenidos en la medición y mejora de la eficiencia en los servicios de urgencias, con especial énfasis en los hospitales públicos de alta complejidad.

Entre las metodologías aplicadas están los métodos de proporciones simples, estos métodos, que incluyen el análisis de ratios e indicadores, son herramientas sencillas y accesibles para medir la

eficiencia (Navarro et al., 2011). Permiten realizar comparaciones entre diferentes unidades de salud a lo largo del tiempo y en diferentes ubicaciones geográficas. Sin embargo, su principal limitación radica en que no ofrecen una visión agregada de la productividad, sino que evalúan indicadores de manera individual. Además, estos métodos no establecen criterios claros de equivalencia entre diferentes centros o países y no consideran los factores exógenos y endógenos que pueden influir en el consumo de recursos (Murillo, 2017).

El Análisis Envoltante de Datos (DEA), es un modelo no paramétrico que no requiere una forma predefinida para la función de producción, lo que lo hace más flexible al permitir la incorporación de múltiples inputs (insumos) y outputs (resultados). Esta metodología es útil para medir la eficiencia productiva y proporciona medidas de eficiencia para cada unidad de análisis individualmente. Sin embargo, el DEA se basa en contracciones radiales en todas las entradas y salidas, lo cual puede no ser lo más adecuado para evaluar patrones de eficiencia específicos en hospitales y establecer índices de ineficiencia por cada variable individual. En otras palabras, el DEA puede sugerir reducciones de recursos que, en la práctica, no son factibles. Diversas investigaciones indican una predominancia del uso de esta técnica, sobre todo en América Latina, en el campo de la salud y en el análisis de distintos servicios públicos, así como en el sector privado y financiero (Maza F & Vergara S, 2017).

Similar al método DEA, el índice de Malmquist se presenta como una herramienta que permite el cálculo del índice de productividad total por cada unidad de medición (Maza F & Vergara S, 2017). No obstante, pocas investigaciones que usan DEA aplican la técnica de Malmquist para complementar el análisis sobre todo en contextos de salud.

Otro de los métodos empleados es el Análisis de Eficiencia Multidireccional (MEA), el cual surge como una alternativa al DEA, ofreciendo un enfoque más detallado para el análisis de la eficiencia. Este método permite la reducción de entradas y la expansión de salidas de forma proporcional, buscando una mejora potencial en cada variable de entrada y salida por separado. Esto resulta en un gráfico de rendimiento más precisa que la proporcionada por el DEA y permite evaluar los potenciales de mejora específicos de cada insumo (Murillo, 2017). Por ejemplo, un estudio en hospitales públicos del Valle del Cauca reveló que, en promedio, el 40% de las variables de entrada en ginecología, obstetricia (GO) y odontología (O) se utilizaban de manera ineficiente. Las razones de esta ineficiencia incluyen la falta de incentivos económicos basados en la productividad, conductas de riesgo moral y demoras en los pagos por parte de las Empresas Promotoras de Salud (EPS). El método MEA permite obtener información más detallada sobre la ineficiencia de las variables usadas, proporcionando puntuaciones de eficiencia específicas de entrada o salida para cada unidad estudiada.

Para comprender mejor los factores que inciden en la eficiencia de los servicios de urgencias, el estudio realizado por Kang et al. (2017) en donde se evaluó la eficiencia de 197 servicios de urgencias de Estados Unidos, obtenidos a partir de la base de datos del Emergency Department Benchmarking Alliance (EDBA) mediante el modelo DEA en dos etapas, ofrece una evaluación detallada basada en datos obtenidos de hospitales en Estados Unidos. En la primera etapa, se calculó la eficiencia técnica y de escala considerando insumos como camas, horas trabajadas por médicos y enfermeras, y resultados como pacientes atendidos y uso de electrocardiogramas. En la segunda etapa, se analizaron los factores exógenos que afectan tanto la eficiencia técnica, como las características organizacionales y operativas de estos servicios.

Los resultados evidenciaron la mayoría de estos servicios no necesitaban un incremento de la escala operativa, sino optimizar sus procesos para reducir los insumos utilizados, en este caso, predominantemente las horas trabajadas por el personal de enfermería. Asimismo, se encontró que las áreas funcionales adicionales, como las áreas de observación, tienden a disminuir la eficiencia técnica debido a un mayor consumo intensivo de los recursos. Este enfoque investigativo permite a los hospitales identificar áreas críticas para mejorar la eficiencia y establecer objetivos de rediseño, proporcionando una base para políticas de reembolso más justas y la mejora de la atención en salud.

De manera similar, el estudio, realizado en el Children's Hospital of Eastern Ontario (Fiallos et al. 2015) se aplicó el modelo DEA para evaluar la eficiencia en el servicio de urgencias pediátrico, por medio de indicadores de eficiencia técnica y calidad del servicio. Se seleccionaron como insumos como el tiempo promedio de atención médica, el número de pruebas de laboratorio y las órdenes de imágenes de radiología por paciente, mientras que como resultado se utilizó la proporción de reingresos de pacientes a urgencias menor a 72 horas, como indicador de calidad. Este enfoque destaca la utilidad del DEA para evaluar el desempeño individual en el proceso, identificar referentes, y permite la posibilidad de diseñar estrategias para mejorar la eficiencia técnica con impacto en la calidad en los servicios de urgencias pediátricos. El análisis de la eficiencia en los servicios de urgencias también debe considerar los factores externos que afectan la demanda. En este sentido, el estudio de Piñero et al. (2021), en el cual por medio de una encuesta realizada mediante un muestreo en 12 servicios de instituciones de alta complejidad tanto públicas como privadas de la ciudad de Bogotá, el estudio identificó que los principales motivos por los cuales los pacientes deciden acudir directamente al servicio de urgencias se deben a factores como la oportunidad de atención, la percepción de una atención acertada, disponibilidad de

medicamentos, cercanía al domicilio y menor costo de la atención. Concluyeron que estas variables se correlacionan con la sobreocupación del servicio.

Diferentes estudios realizados en Colombia, como el desarrollado por el Instituto Nacional de Cancerología<sup>1</sup>, evidenció la ocupación del servicio de urgencias como un indicador de la eficiencia del servicio, en el caso de servicios de urgencias oncológicos, ya que no solamente demuestra un volumen de atención de pacientes, sino también dificultades en la coordinación con el sistema sanitario, la falta de acceso oportuno a otros servicios, y deficiencias en el manejo de pacientes fuera de los hospitales.

La saturación en los servicios de urgencias es un problema persistente que afecta a los sistemas de salud a nivel global. Aunque se ha sugerido que el uso inadecuado de estos servicios por parte de pacientes con patologías menores es una de las principales causas de colapso, la evidencia demuestra que no es la única ni la principal razón. Además de este factor, otros elementos contribuyen a la saturación, como la falta de coordinación entre los diferentes niveles de atención, la inadecuada gestión de recursos dentro de los servicios de urgencias, la insuficiencia e ineficiencias de espacio y recursos humanos, así como las demoras en los pagos por parte de las EPS (Tudela & Mòdol, 2015). Para abordar este problema, se hace necesario un plan integral que involucre a todos los niveles de atención, optimizando la asignación de recursos y mejorando la gestión del servicio. Este enfoque debe incluir la implementación de alternativas a la hospitalización convencional, tales como dispositivos de diagnóstico rápido, hospitales de día y hospitalización domiciliaria, lo que permitirá reducir la presión sobre los servicios de urgencias.

---

<sup>1</sup> *Revista Colombiana de Cancerología*. (2023) Rev Colomb Cancerol. 2023;27(4):401-404.

La gestión eficiente de recursos es clave para mejorar la eficiencia en los servicios de urgencias. En este sentido, la eficiencia técnica juega un papel fundamental, ya que implica el uso adecuado de los recursos disponibles, mientras que la eficiencia económica se centra en la combinación más rentable de estos factores para satisfacer la demanda de servicios (Bonilla, 2020). Se considera que cualquier costo por encima de la función teórica de costos es ineficiente, lo que subraya la importancia de medir y monitorear la eficiencia de los servicios. La eficiencia técnica puede medirse mediante la razón de costos con respecto a su frontera, donde valores cercanos a 1 indican eficiencia y valores cercanos a 0 reflejan ineficiencia (Murillo, 2017). Sin embargo, la medición de la eficiencia no debe ser vista como un fin en sí misma, sino como una herramienta útil para la toma de decisiones y la implementación de estrategias de mejora en los servicios de urgencias. Entre las estrategias posibles se incluyen la optimización de los procesos internos para reducir los tiempos de espera y mejorar el flujo de pacientes, la creación de unidades de corta estancia para tratar a pacientes con patologías de baja complejidad, la derivación de pacientes a otros servicios de atención ambulatoria o domiciliaria, y la utilización de tecnologías de la información para mejorar la gestión y la toma de decisiones basadas en datos.

Si bien los estudios revisados muestran una creciente preocupación por la eficiencia de los servicios de urgencias en hospitales públicos, se observa que pocos estudios abordan la relación entre eficiencia técnica y calidad del servicio en contextos específicos como los hospitales de alta complejidad en Colombia. Además, no se ha explorado profundamente cómo los factores identificados afectan la demanda y la eficiencia en estos servicios. Este estudio busca llenar estos vacíos al centrar su análisis en hospital de alta complejidad referente de la región sur occidente de Colombia, proporcionando una visión más contextualizada y detallada de las variables que influyen en la eficiencia del servicio de urgencias.

## **Marco Teórico**

### **Políticas de salud en Colombia y Modelo de atención de Urgencias**

De acuerdo con la norma colombiana, en su Ley Estatutaria 1751 de 2015, define el derecho a la salud de carácter fundamental, el cual el Estado tiene como obligación garantizar el goce de este derecho. Asimismo, dentro de los principios de este derecho, se encuentran la accesibilidad a los servicios y la oportunidad de la atención, interpretándose como un proceso de atención sin retrasos en un servicio de salud.

Del mismo modo, la Resolución 5596 de 2015 establece los criterios técnicos para el Sistema de Selección y Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias "Triage", en concordancia con la Ley Estatutaria. La clasificación de Triage tiene como objetivos: realizar una valoración rápida y ordenada de los pacientes, clasificarlos según su prioridad clínica y recursos disponibles, reducir el riesgo de muerte o complicaciones, y proporcionar una comunicación clara al paciente y su familia sobre la clasificación y tiempos de espera para reducir la ansiedad.

El Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia clasifica los servicios de urgencias como baja, mediana y alta complejidad de acuerdo con el decreto 780 de 2016 del Ministerio de Salud y Protección Social. Adicionalmente, la Resolución 3100 de 2019 define los estándares que requiere cada nivel de complejidad. En el caso del Hospital utilizado en este estudio, es una institución pública adscrita al departamento que ofrece servicios de alta complejidad. De tal manera que, su servicio de urgencias no es ajeno a la situación global, pues la saturación de estos

servicios es un problema universal, el cual es materia de discusión de las causas que explican este comportamiento, así como las soluciones (Tudela & Mòdol, 2015).

La ciudad de Cali cuenta con una población de 2.28 millones habitantes de acuerdo con el Análisis de Situación Integrado de Salud Distrito de Santiago de Cali de 2024 (DANE, 2024). Para el año 2023, la ciudad contaba con 47 Instituciones Prestadores de Salud (IPS) habilitadas para el servicio de urgencias, de las cuales, solo 10 IPS prestaban servicios de alta complejidad de acuerdo con el Registro Especial de Prestación de Servicios del Ministerio de Salud y Protección Social (REPS, 2023).

### **Eficiencia en el ámbito hospitalario:**

Se han realizado numerosos estudios analizando la saturación del servicio de urgencias en Colombia, entre los cuales se destacan Piñero, Díaz & Vela (2021) quienes realizaron un estudio observacional en la ciudad de Bogotá, con encuestas estructuradas entre los años 2016 y 2017, la cual buscaba la comprensión sistémica de las dinámicas asociadas con el flujo de personas de estos servicios. Se encontró un círculo virtuoso, pues se presenta un incentivo hacia los usuarios, ya que el servicio de urgencias no genera copagos o cuotas moderadoras y adicionalmente ofrece mayor oportunidad de atención con mejor capacidad de resolución y acceso a especialidades clínicas, comparado con la consulta ambulatoria, siendo este uno de los factores que puede contribuir a la saturación de los servicios de urgencias.

La eficiencia en la prestación de servicios de salud es un enfoque fundamental dentro de la administración de estos, ya que busca optimizar el uso de los recursos en un contexto donde la

demanda de servicios es volátil y crece permanentemente. Dado que los hospitales operan con recursos limitados y existe la necesidad de mejorar los resultados clínicos, reduciendo los costos y optimizando el uso de estos recursos, se vuelve esencial para la gestión en la prestación de servicios de salud. La eficiencia no solo enfoca las estrategias a un mejor manejo de los recursos, sino que también se relaciona con mejor calidad del servicio y con la satisfacción del paciente (Pai, Pakdil, & Azadeh-Fard, 2024).

En este contexto, los sistemas sanitarios del mundo se encuentran bajo presión para brindar acceso oportuno a las demandas de los pacientes los servicios de urgencia, mientras que los tiempos de espera continúan incrementado, obligando al mejoramiento de la eficiencia. De esta manera, han surgido diferentes métodos de evaluación de la eficiencia, entre ellos, el Análisis Envolvente de Datos (DEA) es el más utilizado con este fin (Mirmozaffari & Kamal, 2023).

Para fines de este estudio, se analiza el concepto de eficiencia técnica en el contexto del servicio de urgencias, entendido como la relación entre los recursos materiales y el capital humano en relación con los resultados en salud. Se considera que una situación es técnicamente eficiente cuando se logra los máximos resultados en salud posibles a partir de un conjunto dado de recursos o insumos. Por otro lado, una intervención se considera técnicamente ineficiente si los mismos resultados, o incluso superiores, se alcanzan utilizando al menos un tipo menos de insumo (Palmer & Torgerson, 1999).

Bessent (1980) define la eficiencia, como la capacidad de una unidad de decisión (DMU, por sus siglas en inglés), para producir la mayor cantidad de resultados (outputs) con la menor cantidad de recursos (inputs). Este concepto está basado en la idea de la eficiencia de Pareto, que establece que

una DMU es eficiente si no se puede redistribuir los recursos para producir la misma cantidad de resultados con menos de algún recurso, sin aumentar el uso de ningún otro.

En el contexto del Análisis de Envoltente de Datos (DEA), la eficiencia se evalúa de forma comparativa, relacionando cada unidad con las demás en el conjunto. No se busca un estándar absoluto, sino determinar qué unidades están operando de manera más eficiente en relación con las otras. El análisis requiere que los pesos de los recursos y los resultados sean establecidos de manera que maximicen la eficiencia de cada unidad, en comparación con las otras unidades del conjunto.

### **Modelos de medición de la eficiencia en los servicios de salud**

El DEA fue creado como una metodología basada en modelos de programación lineal, (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978), esta es una herramienta para estudiar la eficiencia de las instituciones empresariales mediante unidades evaluadas para la optimización de los inputs (entradas) y con mejores resultados en los outputs (salidas) (Buitrago, Espitia y Molano, 2017). Sin embargo, se ha convertido en un método útil para la evaluación de la eficiencia de los servicios de salud, pues el DEA tiene varias características que lo convierte en un instrumento práctico para evaluar la eficiencia de diferentes procesos en los servicios de urgencias, dado su capacidad para incluir múltiples componentes de los recursos en un servicio y realizar una evaluación de los resultados en salud durante todo el proceso, mediante el establecimiento de una frontera óptima de eficiencia (Mirmozaffari y Kamal, 2023).

El Análisis Envolvente de Datos (DEA) es una técnica matemática no paramétrica que ha ganado gran aceptación en el análisis de la eficiencia de entornos complejos como los servicios hospitalarios. Desde su desarrollo en 1978, ha demostrado ser una herramienta útil para evaluar la eficiencia relativa de unidades de toma de decisión (DMUs), que transforman múltiples insumos (recursos como personal y equipos) en múltiples productos (resultados como pacientes atendidos y procedimientos realizados). Esto lo convierte en una metodología útil para evaluar la eficiencia en el sector de la salud, en el que los hospitales cuentan con grandes volúmenes de recursos y enfrentan demandas de servicios que requieren eficiencia operativa (O'Neill et al., 2008).

A diferencia de otros métodos de evaluación de eficiencia, el DEA no requiere suposiciones sobre la relación entre insumos y productos, lo que lo hace flexible para adaptarse a entornos donde los resultados no siempre guardan una relación lineal con los recursos empleados. En el contexto hospitalario, el DEA se ha aplicado con éxito en la evaluación de la eficiencia de áreas críticas como el servicio de urgencias, que enfrentan una demanda alta y variable. Este enfoque permite a los investigadores y administradores identificar la eficiencia en relación con el uso de sus recursos y definir qué intervenciones realizar para mejorar la operación del servicio (Mirmozaffari & Kamal, 2023). Se ha evidenciado que la ocupación de un servicio de urgencias influye tanto en la eficiencia como en la calidad de un servicio hospitalario (Derlet & Richards, 2008). El uso del DEA en los servicios de urgencias ha demostrado ser esencial para evaluar la eficiencia de un entorno altamente demandante. La naturaleza de los servicios de urgencias, con su carga de trabajo impredecible y la necesidad de optimizar los recursos disponibles, lo convierte en un abordaje adecuado para la aplicación de modelos de eficiencia. A lo largo de la literatura, se ha demostrado que el DEA es una herramienta útil para identificar oportunidades de mejora en estos servicios,

tanto en términos de capacidad operativa como de calidad de los servicios de salud (Taghipour et al., 2023)

En Latinoamérica son escasos los estudios de eficiencia de los servicios de urgencias con un enfoque de eficiencia no paramétrica, su enfoque principalmente se ha basado en evaluar la eficiencia global de las instituciones, como lo demuestra Maza Ávila, et al. (2017) en el que realizó el análisis mediante la aplicación de 27 hospitales y clínicas de alta complejidad de 10 países de Latinoamérica entre los años 2010 y 2011, para determinar la función de producción con las variables outputs: ocupación camas y número de egresos y con variables inputs: años de funcionamiento de la institución, número de médicos, número de enfermeros, metros cuadrados construidos y número de camas disponibles. Resalta que, para ambos años, dentro de las instituciones de alta complejidad que alcanzaron los máximos niveles de eficiencia, destacaron las instituciones de naturaleza privada con 72,2% de los hospitales eficientes del año 2010 y el 73,68% de los eficientes del 2011.

En el caso de los servicios de urgencias, la capacidad de ofrecer una atención rápida y eficiente es fundamental, especialmente en contextos donde los recursos están limitados y la demanda es alta, como durante la pandemia de COVID-19. El DEA ha sido clave para identificar qué servicios son capaces de optimizar el uso de sus recursos para mejorar los resultados como el número de consultas atendidas, la satisfacción del paciente y la reducción de tiempos de espera. Esto lo convierte en una herramienta poderosa para diseñar estrategias que mejoren el rendimiento de los servicios de urgencias, donde pequeños ajustes en la gestión de recursos van a generar grandes mejoras en la atención al paciente. La capacidad de utilizar el DEA para realizar un análisis temporal permite identificar si los servicios de urgencias mejoran su eficiencia con el tiempo y si

los cambios en las políticas hospitalarias o la gestión de los recursos tienen un impacto positivo o negativo en su desempeño. Esta evaluación longitudinal es esencial para detectar tendencias en el uso eficiente de los recursos y para identificar áreas de mejora a lo largo del tiempo, manteniendo un enfoque centrado en maximizar los resultados obtenidos (Taghipour et al., 2023).

### **Modelo BoD beneficio de la duda**

El enfoque del Beneficio de la Duda (BoD) es una metodología específica basada en principios del Análisis Envolvente de Datos (DEA) que se utiliza para evaluar la eficiencia de las unidades de decisión (Baeza-Sampere, et al., 2016). A diferencia de los modelos tradicionales tipo DEA que buscan optimizar la relación entre inputs y outputs, el modelo BOD asume insumos constantes entre las DMU, lo que permite medir la eficiencia basada únicamente en los outputs obtenidos por cada individuo.

Este enfoque se usa cuando no se dispone de información precisa sobre los pesos o la importancia relativa de los outputs, o cuando se busca una evaluación centrada en los resultados, sin considerar directamente los inputs. En el contexto de la presente investigación se refiere. El objetivo de este enfoque dentro del estudio en cuestión busca evaluar, desde el punto de vista del individuo, la eficiencia en la adquisición de competencias, donde el desarrollo de estas se considera un output producido por su actividad educativa y experimental. El modelo BoD se utiliza para determinar qué individuos logran mayores niveles de competencia con menores inputs indirectos, aunque se considera que esto puede ser contradictorio con los objetivos educativos.

## **Metodología de la investigación**

Se utilizó el modelo Beneficio de la Duda (BoD) para el estudio de la eficiencia técnica del servicio de urgencias del hospital público de alta complejidad de la ciudad de Cali, ya que es una de las metodologías más robustas usadas para evaluar la eficiencia en escenarios de la prestación de servicios de salud. Se emplea como el método de aproximación para la evaluación de la eficiencia técnica del servicio de urgencias de esta institución. No obstante, ya que el servicio estructuralmente se encuentra fragmentado en tres unidades funcionales: 1) urgencias de adultos, 2) urgencias pediátricas y 3) urgencias de ginecoobstetricia, debido a que el comportamiento de estas grupos poblacionales difiere entre cada uno de ellos, al igual que el número de pacientes que consultan por cada unidad funcional, se realizará la evaluación de la eficiencia técnica por cada uno de ellos.

Dado que el servicio de urgencias no ha presentado una modificación relevante durante el periodo 2020 a 2023, es decir, presenta el mismo número de metros cuadrados, el mismo personal médico y de enfermería, así como el mismo número de camillas habilitadas de acuerdo con el REPS. El modelo orientado a resultados es relevante en entornos donde los insumos son fijos y el objetivo es maximizar la producción, como el número de pacientes atendidos, procedimientos completados o camas ocupadas eficientemente. En esta misma línea, en los servicios de urgencias, donde la capacidad debe optimizarse al máximo para prestar la atención al mayor número de pacientes posible, el BoD orientado a resultados es útil para identificar oportunidades de mejora en ciertos procesos específicos (Zubir et al., 2024).

Debido a que se busca maximizar los resultados manteniendo constante la cantidad de insumos empleados, el BoD tiene como beneficio la capacidad de ponderar varios indicadores para la conformación de un indicador compuesto. Este enfoque es relevante en los servicios de urgencias, en los que se tiene como propósito evaluar la eficiencia en términos de servicios brindados, frente a los recursos o insumos empleados para dicho fin. Las Unidades de Toma de Decisión, o por sus siglas en inglés *Decision Making Units* (DMU) más eficientes son aquellas que logran los mejores resultados posibles con los mismos recursos disponibles, mientras que las ineficientes se comparan contra estas unidades óptimas para identificar oportunidades de mejora, para este estudio se comparó la misma unidad de decisión en diferentes momentos. El enfoque orientado a resultados es muy útil en el sector de prestación de servicios de salud, ya que permite evaluar cómo los servicios mejoran la eficiencia reduciendo costos, y mejorando los resultados en salud, como la reducción de tiempos de espera, mejor atención al paciente y mayor rotación de camas (Keshtkar et al., 2020).

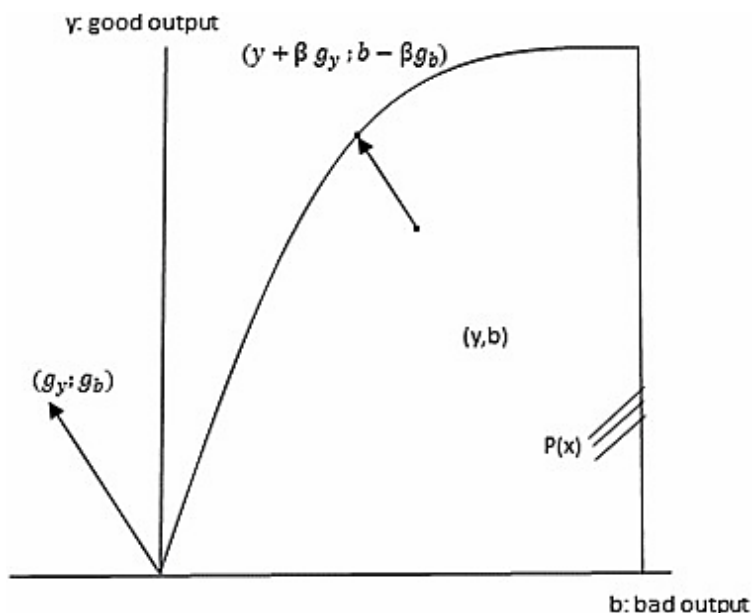
Para este estudio, se seleccionaron variables de salida (outputs) que reflejan los principales resultados de la eficiencia técnica del servicio de urgencias. Estas variables fueron elegidas por su relevancia clínica y operativa, además de que han sido evaluadas en la literatura como indicadores clave de eficiencia en hospitales y servicios de urgencias. La selección de estas variables sigue los lineamientos establecidos por estudios previos que han aplicado DEA en contextos hospitalarios (Mirmozaffari & Kamal, 2023)

En la evaluación de las variables del estudio, se consideró la dirección de optimización de cada una. Cuatro de las variables analizadas estuvieron orientadas a la maximización, es decir, sus valores debieron ser lo más altos posible para mejorar el desempeño del sistema evaluado. Sin

embargo, el tiempo de espera siguió una dirección opuesta, ya que se buscó minimizarlo para reducir su impacto negativo en la atención. Para abordar esta diferencia en los objetivos de optimización, se empleó el concepto de función de distancia direccional, cuyo objetivo principal es maximizar los resultados deseables (outputs buenos) mientras se minimizan los resultados no deseables (outputs malos), manteniendo o reduciendo el nivel de insumos (inputs). La Función de distancia direccional (DDF) identifica una dirección de mejora mediante un vector, y evalúa qué tan lejos está una unidad de su frontera eficiente en esa dirección (Arbona et al. 2022)

En el contexto del análisis de la eficiencia del servicio de urgencias utilizando una técnica no paramétrica como el beneficio de la duda (BoD), la DDF puede interpretarse y aplicarse de la siguiente manera:

1. Outputs buenos (Good-outputs): Indicadores positivos del servicio, como la oportunidad de atención, la resolución adecuada de casos o la satisfacción del paciente. El objetivo es maximizar estos indicadores.
2. Outputs malos (Bad-outpus): Resultados no deseables, como tiempos prolongados de espera, reingresos por mala atención o casos críticos no atendidos. El objetivo es minimizar estos indicadores.
3. Inputs: Recursos utilizados, como el número de médicos y enfermeras, camas disponibles, o presupuesto asignado.
4. Dirección del vector: En este caso, el vector refleja la proporción en la que se desea mejorar los outputs buenos y reducir los malos.



**Ilustración 1** Función de distancia direccional. Fuente: Arbona et al. 2022

Esa función de distancia direccional se empleó con el propósito de medir la eficiencia ajustando simultáneamente las variables que debieron ser maximizadas y minimizadas. Alineadas con los objetivos del análisis, considerando las diferencias en la orientación de cada variable.

Las variables objeto de este análisis son:

1. **Número de consultas por triage en urgencias:** es una medida para evaluar la eficiencia de los servicios de urgencias hospitalarios. Ya que las consultas a los servicios de urgencias son uno de los resultados más frecuentemente utilizadas en estudios que aplican el DEA para medir la eficiencia hospitalaria. Esta variable refleja directamente la capacidad del hospital de dar respuesta ante necesidades urgentes de la comunidad. Adicionalmente, el número de consultas aborda tanto la carga de trabajo como el alcance de los servicios estudiados (Fazria & Dhamanti, 2021).

2. **Número de consultas médicas por urgencias:** se define como el número de pacientes que, tras una clasificación inicial mediante el sistema de triage, acceden a una primera consulta médica en el servicio de urgencias. Este indicador mide la capacidad del hospital en la gestión eficiente del flujo de pacientes desde la clasificación hasta la atención clínica, reflejando tanto la carga asistencial como la eficiencia técnica del servicio (Fazria & Dhamanti, 2021).
3. **Número de egresos desde urgencias:** representa el número de pacientes atendidos y dados de alta desde el servicio de urgencias. Este indicador es fundamental para evaluar la eficiencia técnica del servicio, ya que mide el resultado directo del uso de los recursos y la capacidad del servicio para gestionar el flujo de pacientes de manera eficiente. Según Mirmozaffari y Kamal (2023) y el estudio realizado en Río de Janeiro (2024), es fundamental emplear variables que capturen el flujo total de pacientes, como los egresos, para garantizar una evaluación integral del desempeño.
4. **Número de traslados a otro servicio:** refleja el número de pacientes atendidos en urgencias que son trasladados a otro servicio de la misma institución. Este indicador es esencial para evaluar la eficiencia técnica del servicio de urgencias, ya que representa el flujo de pacientes que requieren continuidad en la atención tras una evaluación en urgencias. De acuerdo con el estudio realizado por Oliveira, Pérez, & Araujo (2024), destacan la relevancia de incluir métricas que capturen el movimiento de pacientes como parte de los flujos críticos dentro del sistema hospitalario. Finalmente, Fazria y Dhamanti (2021) mencionan que el número de pacientes hospitalizados es una de las variables más comunes utilizadas en estudios de eficiencia hospitalaria mediante DEA, lo que respalda

la inclusión de los traslados desde urgencias como una métrica clave en este análisis para evaluar la eficiencia del servicio de urgencias.

5. **Tiempo de espera para la consulta médica:** definido como la suma de todos los tiempos transcurridos desde que un paciente es clasificado por el sistema de triage hasta que recibe la primera consulta médica en urgencias, es un indicador esencial de la eficiencia técnica en los servicios hospitalarios. Mirmozaffari y Kamal (2023) se evalúa como un indicador de oportunidad en la atención dentro del flujo del paciente.

En este estudio, los outputs seleccionados incluyen: número de consultas por triage, número de consultas médicas, número de egresos, número de traslados a otro servicio y el tiempo agregado de espera para la consulta médica, siendo este último un resultado no deseado (Bad-Output). No se incluyeron variables de input explícitas, ya que el análisis se centró en la maximización de los resultados obtenidos con recursos constantes en el período analizado. Esta decisión es consistente con la literatura, que en contextos hospitalarios prioriza la evaluación de resultados obtenidos frente a insumos implícitos, como personal y espacio disponible. Además, dado que el tiempo de espera es un indicador que penaliza la eficiencia técnica, se transformó en un output deseado utilizando el método propuesto por Seiford y Zhu (2002). Esta transformación consistió en restar los valores del tiempo de espera de un valor constante ( $M$ ), definido como el máximo del output no deseado más una unidad. Este procedimiento permitió garantizar que todos los outputs fueran positivos y contribuyeran de manera coherente a la evaluación de la eficiencia técnica de las DMUs.

El presente estudio, se emplea el método BoD orientado a resultados (output-oriented), que tiene como objetivo maximizar los resultados obtenidos (outputs) con un conjunto fijo de recursos

(inputs) y se desarrolla utilizando datos correspondientes al período comprendido entre los años 2020 y 2023, obtenidos del servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad en la ciudad de Cali. El estudio adopto un enfoque cuantitativo, considerando la naturaleza numérica de los datos, y se llevó a cabo un análisis descriptivo y analítico de tipo transversal. El objetivo principal fue evaluar la eficiencia técnica en la prestación de servicios de urgencias dirigidos a las poblaciones de adultos, pediátricos y ginecobstetricia.

El modelo asume que las DMUs más eficientes están en la "frontera de eficiencia", mientras que las unidades menos eficientes se comparan contra esta frontera. Se utilizó el modelo con rendimientos variables a escala (Variable Returns to Scale, VRS), adecuado para contextos donde las DMUs no operan necesariamente a escala óptima.

Matemáticamente, el modelo BoD orientado a resultados busca resolver el siguiente problema de programación lineal:

$$\begin{aligned} & \max \phi_k \\ & \text{Sujeto a:} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \leq X_k \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j \geq \phi_k Y_k \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \end{aligned}$$

Donde:

- $X_j$  y  $Y_j$  representan los inputs y outputs de la DMU  $j$ , respectivamente.
- $\phi_k$  mide la eficiencia técnica de la DMU  $k$ .
- $\lambda_j$  son pesos asignados a las DMUs para comparar a  $k$  con las demás.

Dado que el tiempo de espera es un output no deseado, fue transformado siguiendo el método de Seiford y Zhu (2002), que convierte estos outputs en deseables mediante la fórmula:

$$Y_{\text{transformado}} = M - Y_{\text{bod}}$$

En la cual la ecuación es un valor mayor al máximo del output no deseado, asegurando que el resultado transformado sea positivo. Esta transformación permitió tratar los tiempos de espera como una métrica que reduce la eficiencia técnica si no se manejan adecuadamente.

El modelo aplicado en este estudio se orientó a resultados (output-oriented) y consideró rendimientos variables a escala (VRS). Esta configuración permitió evaluar la capacidad de maximizar los outputs deseados (incluyendo los outputs transformados) sin necesidad de inputs explícitos, ya que el análisis asumió que los recursos disponibles (personal, infraestructura y equipamiento) no han tenido variaciones significativas durante el período analizado. Cada DMU representó un periodo mensual entre 2020 y 2023, y su eficiencia técnica se calculó en función de su proximidad a la “frontera de eficiencia”. Las DMUs con una puntuación de eficiencia técnica ( $\phi_k$ ) igual a 1 fueron consideradas eficientes, mientras que aquellas con una puntuación menor a 1 fueron clasificadas como ineficientes, indicando su distancia relativa de la frontera óptima.

Los resultados obtenidos, sirvieron como base para identificar patrones de eficiencia a lo largo del tiempo, evaluar diferencias entre servicios y realizar análisis complementarios, como la identificación de meses críticos y la generación de gráficos comparativos. A continuación, se describe las variables de acuerdo con la literatura y la información disponible.

Tipo	Variable	Tipo de variable	Definición operacional
<b>Demográficas</b>	Edad	Cuantitativa discreta	Edad en número de años
	Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Asignación de sexo en el documento de identidad como hombre o mujer.
<b>Outputs</b>	Número de consultas por triage	Cuantitativa discreta	Número de pacientes que consultas a urgencias y se realiza consulta de triage
	Número de consultas médicas por urgencias	Cuantitativa discreta	Número de pacientes que recibieron la consulta de triage y posteriormente una consulta médica durante la misma atención
	Número de egresos desde urgencias	Cuantitativa discreta	Número de egresos realizados desde el servicio de urgencias
	Número de traslados a otro servicio	Cuantitativa discreta	Número de traslados de pacientes hacia otro servicio diferente al servicio de urgencias
	Tiempo de espera para la consulta médica	Cuantitativa continua de razón	Periodo de tiempo entre la clasificación de triage y la primera consulta médica

**Tabla 2. Descripción tipos de variables**

**Fuente:** Elaboración propia, con base en Zubir (2024).

### **Análisis de resultados**

En esta sección se presentan los principales hallazgos del análisis descriptivo y de la evaluación de la eficiencia técnica del servicio de urgencias de un hospital público de tercer nivel de la ciudad de Cali durante el periodo comprendido entre los años 2020 y 2023.

Se realizó un análisis comparativo entre los tres servicios de urgencias para pacientes adultos, gestantes y pediátricos, con el objetivo de identificar diferencias en la eficiencia técnica, patrones de eficiencia a lo largo del tiempo y áreas potenciales de mejora. Los resultados se presentan organizados en diferentes niveles: un análisis descriptivo de las variables usadas en el estudio de eficiencia, un análisis general de la eficiencia técnica promedio para el periodo completo, un desglose anual y mensual por servicio, y una comparación estadística entre los servicios.

Asimismo, se identificaron patrones destacados, como los periodos con mayor y menor eficiencia, los cuales se analizan en detalle.

Es importante resaltar que se menciona brevemente la influencia pandemia de COVID-19 en la eficiencia de los servicios de urgencias durante un periodo determinado. Este análisis sirvió para comprender como los cambios en la demanda, las restricciones sanitarias y las nuevas dinámicas operativas impactaron en el desempeño y la capacidad de respuesta de los sistemas de atención de emergencias.

Los hallazgos obtenidos permiten caracterizar el desempeño de los servicios de urgencias, y sumado a esto ofrecen una base para la toma de decisiones estratégicas que promuevan una mayor eficiencia operativa y mejor en la calidad en la atención al paciente.

### Caracterización demográfica

Caracterización demográfica Adultos	2020	2021	2022	2023
Número total adultos	30944	27142	31910	34587
Edad total adultos (Promedio)	48,7	47,9	49,7	48,8
Edad total adultos (DE)	21,0	20,2	20,1	19,9
Número Mujeres	13653	11915	15348	17059
Número Hombres	17291	15227	16562	17528
X Porcentaje Mujeres	44,1%	43,9%	48,1%	49,3%
Porcentaje Hombres	55,9%	56,1%	51,9%	50,7%
Edad Mujeres (Promedio)	48,7	49,7	50,3	49,4
Edad Mujeres (DE)	21,0	20,5	20,3	20,1
Edad Hombres (Promedio)	46,0	46,5	49,3	48,5
Edad Hombres (DE)	20,3	19,8	19,9	19,8

**Tabla No. 3:** Descripción de la población que consultó a triage por urgencias adultos

**Fuente:** Elaboración propia.

Durante el periodo de los años 2020 a 2023, el servicio de urgencias adultos atendió por la consulta de triage un total de 124.583 personas, con un promedio anual de 31.146 pacientes. La edad promedio general fue de 48,8 años (Desviación Estándar 20,3 años), reflejando una distribución amplia en los rangos etarios de los pacientes atendidos. El número de hombres fue consistentemente superior al de las mujeres en cada uno de los años, con un promedio general de 53,7% para hombres frente al 46,4% de mujeres. El pico de atención de hombres se observó en 2021 con un 56,1%, mientras que el valor mínimo se presentó en el año 2023 con un 50,7%. Por otra parte. En cuanto a la edad, las mujeres presentaron un promedio de 49,5 años, siendo 1,9 años mayor al promedio de los hombres con 47,6 años.

<b>Caracterización Sociodemográfica Pediatría</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Número total pediatría	2509	1941	4923	5442
Edad total pediatría (Promedio)	5,5	6,9	6,3	6,3
Edad total pediatría (DE)	4,7	5,4	5,3	5,5
Número Mujeres	1067	852	2324	2494
Número Hombres	1442	1089	2599	2948
Porcentaje Mujeres	42,5%	43,9%	47,2%	45,8%
Porcentaje Hombres	57,5%	56,1%	52,8%	54,2%
Edad Mujeres (Promedio)	5,5	7,0	6,2	6,5
Edad Mujeres (DE)	4,7	5,6	5,3	5,7
Edad Hombres (Promedio)	5,5	6,8	6,6	6,2
Edad Hombres (DE)	4,6	5,2	5,4	5,4

**Tabla No. 4:** Descripción Sociodemográfica de la población que consultó por triage a pediatría urgencias

**Fuente:** Elaboración propia

Durante el periodo de los años 2020 a 2023, el servicio de urgencias pediatría atendió 14.815 pacientes por consulta de triage, con un promedio anual de 3.704 pacientes. La edad promedio general fue de 6,3 años (Desviación Estándar 5,2 años). En todos los años, se atendió en mayor

proporción de pacientes masculinos, con un valor máximo del 57,5% en 2020 y un valor mínimo del 52,8% en 2022. Las pacientes femeninas presentaron edades promedio superiores en los 2021 y 2021, con 7 años y 6,5 años en promedio respectivamente. Por otro lado, los hombres presentaron una edad promedio igual a las mujeres en 2020 con 5,5 años y superior en 2022 con 6,6 años.

<b>Caracterización Demográfica Ginecobstetricia</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
Número Mujeres	15257	15568	16690	15789
Edad Mujeres (Promedio)	26,7	27,1	27,3	25,7
Edad Mujeres (DE)	8,5	9,1	8,7	6,2

**Tabla No. 5:** Descripción Sociodemográfica de la población que consultó a triage por urgencias de ginecobstetricia.

**Fuente:** Elaboración propia

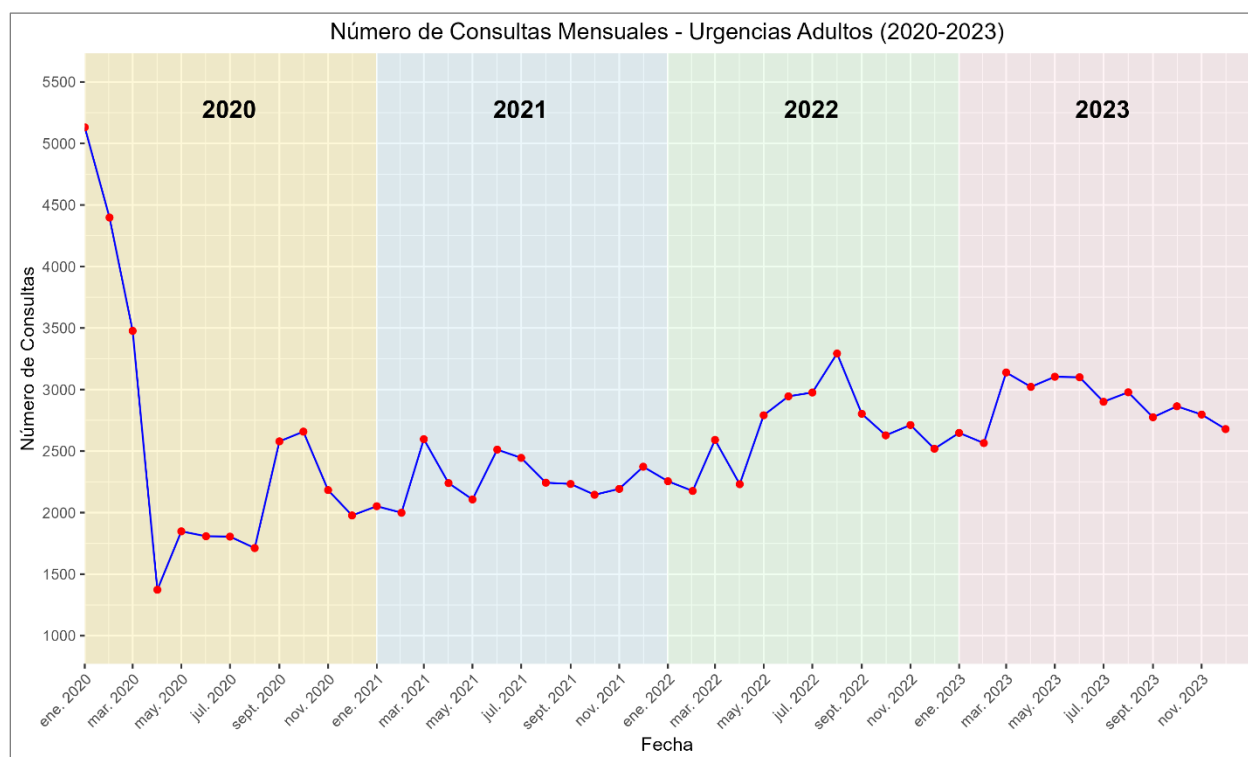
En el periodo de los años 2020 a 2023, el servicio de urgencias de ginecobstetricia atendió por la consulta de triage a 63.304 mujeres con un promedio de 15.826 de atenciones mensual por este servicio. Se presentó una edad promedio de 26,7 años (DE 8,13 años). El año con mayor número de atenciones fue 2022, mientras que los otros tres años presentaron valores similares sin variaciones significativas, con un rango de 15.257 a 15.789 pacientes. Dado que el análisis se centra en la comparación intra-anual, los datos han sido organizados en líneas separadas por año en lugar de una serie de tiempo continua. Esto permite identificar patrones específicos dentro de cada periodo anual y contrastar su evolución interanual de manera más clara.

A continuación, se abordará la variación intermensual en el periodo establecido, para describir el cambio del comportamiento de la demanda de los tres servicios de urgencias en esta institución, ya que cómo se explicó en el estado del arte, el número de pacientes que se atienden en un servicio de salud está relacionado con su eficiencia y la calidad de la atención.

### Comportamiento de la demanda del servicio de urgencias adultos

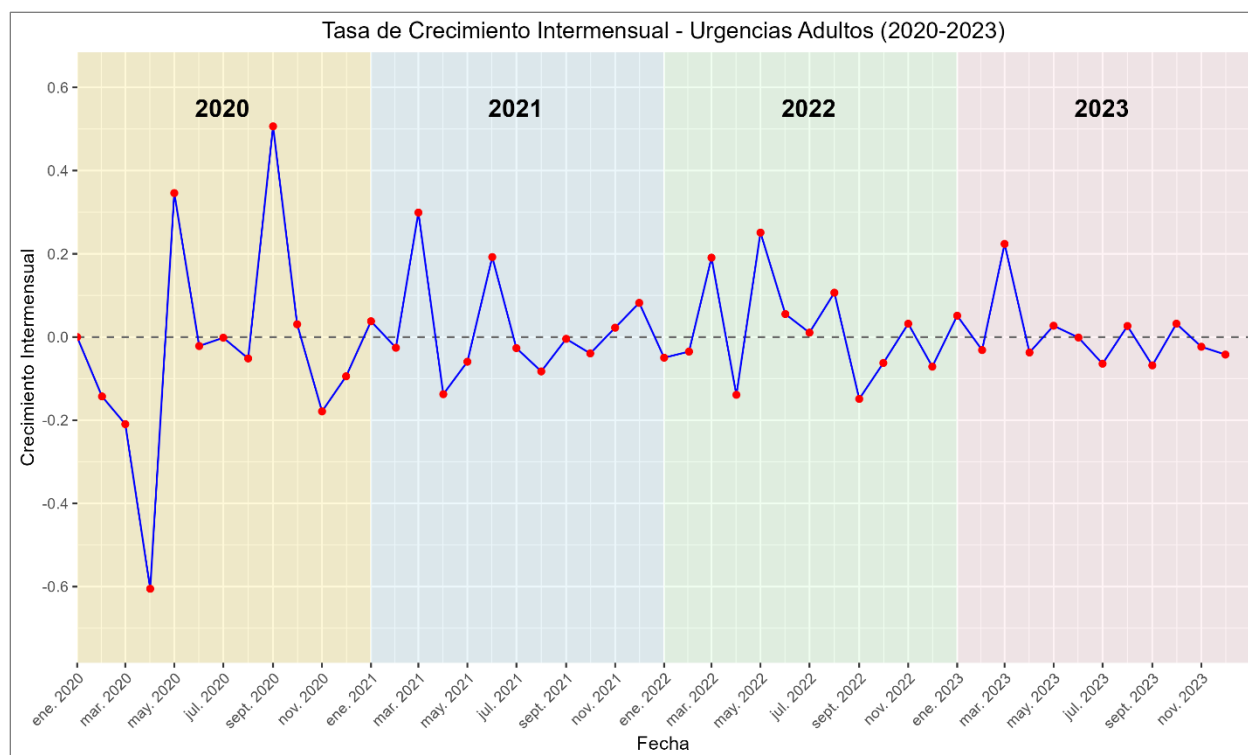
Mes	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023
<b>Ene</b>	5131	2052	2255	2648
<b>Feb</b>	4398	1999	2176	2565
<b>Mar</b>	3477	2597	2591	3139
<b>Abr</b>	1373	2240	2231	3022
<b>May</b>	1848	2107	2791	3104
<b>Jun</b>	1808	2512	2945	3100
<b>Jul</b>	1805	2445	2976	2901
<b>Ago</b>	1712	2243	3293	2978
<b>Sep</b>	2579	2233	2803	2775
<b>Oct</b>	2658	2145	2628	2864
<b>Nov</b>	2183	2193	2712	2797
<b>Dic</b>	1977	2373	2519	2679
<b>Promedio</b>	2579	2262	2660	2881
<b>Mediana</b>	2080	2237	2670	2883

**Tabla No. 6:** Número de consultas mensuales por triage en urgencias adultos en el periodo 2020 a 2023 **Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico No. 2:** Número de consultas mensuales por triage en urgencias adultos en el periodo 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia

Al revisar la tabla No. 6 y El Gráfico No. 2, durante este periodo, se evidenció un gran número de pacientes en los meses de enero y febrero de 2020, seguido de una disminución abrupta en el número de consultas a partir de marzo, relacionado con el inicio de la pandemia y los periodos de cuarentena en Colombia en ese mes (Rosselli, 2020). Comparando los años 2020 a 2023, el promedio y la mediana de consultas son similares en el periodo 2021-2023, no obstante, en el año 2020 el promedio es superior a la mediana, dado el número mayor de pacientes registrados en enero y febrero del mismo año. En este sentido, se identifica una tendencia al aumento en la mediana del número de consultas de manera constante a lo largo del periodo completo evaluado, asociado a la recuperación gradual de la demanda en el servicio de urgencias tras el impacto inicial de la pandemia.



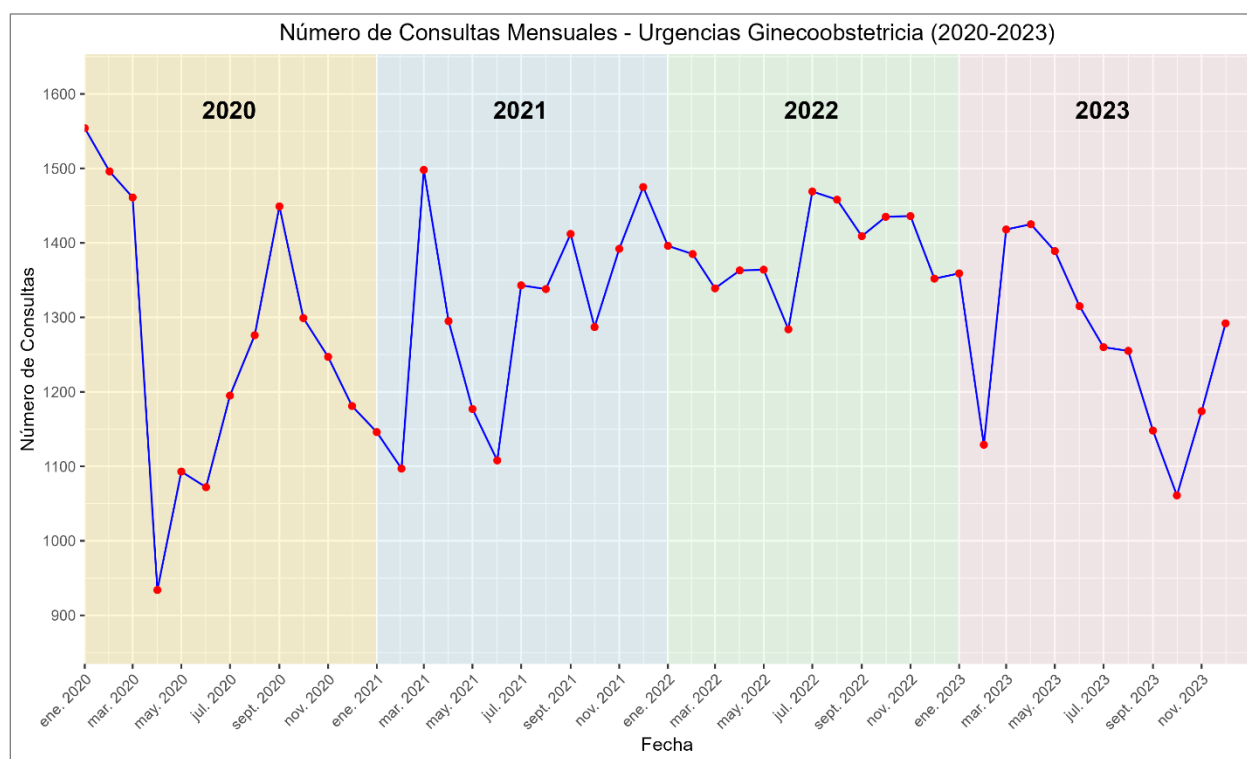
**Gráfico No. 3:** Tasa de crecimiento intermensual de consulta de triaje en urgencias adultos en los periodos de los años 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia

La tasa de crecimiento intermensual presentó inicialmente un decrecimiento para el año 2020 en los primeros cuatro meses, y presentó una variabilidad no consistente en la tasa para el resto del mismo año y del año 2021. Sin embargo, para los años 2022 y 2023 se observa una tendencia clara de un aumento de la tasa de crecimiento del 96% para febrero de ambos años, con una disminución progresiva de la tasa durante el año, pero siempre dentro de un valor positivo hasta el mes de diciembre, en la cual alcanzó el valor mínimo de tasa de crecimiento de +8.6% y +8,4% para los años 2022 y 2023 respectivamente.

## Comportamiento de la demanda del servicio de urgencias ginecoobstetricia

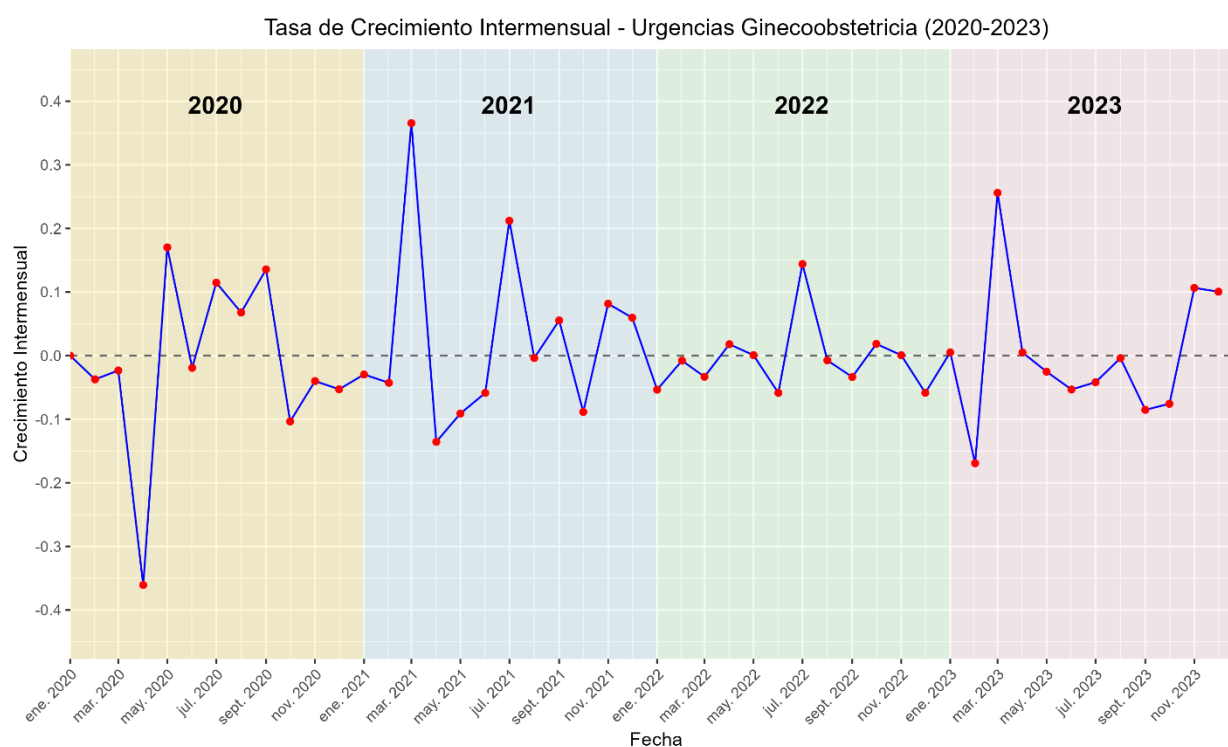
Mes	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023
<b>Ene</b>	1554	1146	1396	1359
<b>Feb</b>	1496	1097	1385	1129
<b>Mar</b>	1461	1498	1339	1418
<b>Abr</b>	934	1295	1363	1425
<b>May</b>	1093	1177	1364	1389
<b>Jun</b>	1072	1108	1284	1315
<b>Jul</b>	1195	1343	1469	1260
<b>Ago</b>	1276	1338	1458	1255
<b>Sep</b>	1449	1412	1409	1148
<b>Oct</b>	1299	1287	1435	1061
<b>Nov</b>	1247	1392	1436	1174
<b>Dic</b>	1181	1475	1352	1292
<b>Media</b>	1271	1297	1391	1269
<b>Mediana</b>	1262	1317	1390	1276

**Tabla No. 8:** Número de consultas mensuales por triage en urgencias de ginecoobstetricia en el periodo 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfico No. 4:** Número de consultas por triage mensual en Urgencias Ginecoobstetricia en el periodo de los años 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia

En el servicio de urgencias ginecoobstetricia, el promedio y la mediana son consistentes durante los años evaluados para el servicio de urgencias de ginecoobstetricia, se evidencia un crecimiento constante para los años 2020 a 2022, sin embargo, con una caída en el número de consultas promedio por triage mensual para el año 2023 de aproximadamente 122 pacientes menos en promedio por mes.



**Gráfico No. 5:** Tasa de crecimiento intermensual de consulta de triage en urgencias de ginecoobstetricia en los periodos de los años 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia

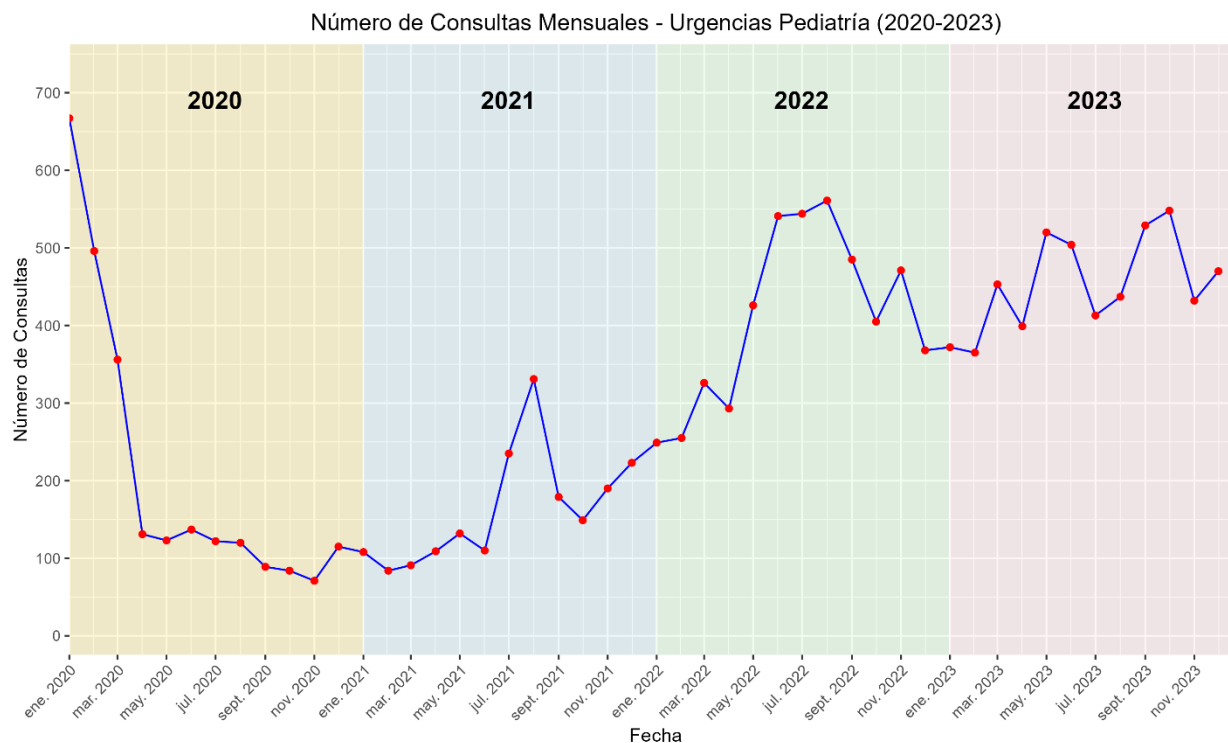
La tasa de crecimiento intermensual en urgencias ginecoobstetricia presenta amplia variabilidad durante el año 2020, con un decrecimiento marcado hasta un valor mínimo  $-36\%$ . Sin embargo,

en diciembre de 2021 se presenta una recuperación en el primer trimestre con un incremento en el número de consultas por triage de manera mensual, con un valor máximo de tasa de crecimiento de 25,6%. El comportamiento de la tasa de crecimiento es variable en general en los cuatro años, ya que la demanda de este tipo de pacientes a esta institución depende de la disponibilidad de la oferta de estos servicios en otras instituciones.

### Comportamiento de la Demanda del Servicio de Urgencias Pediatría

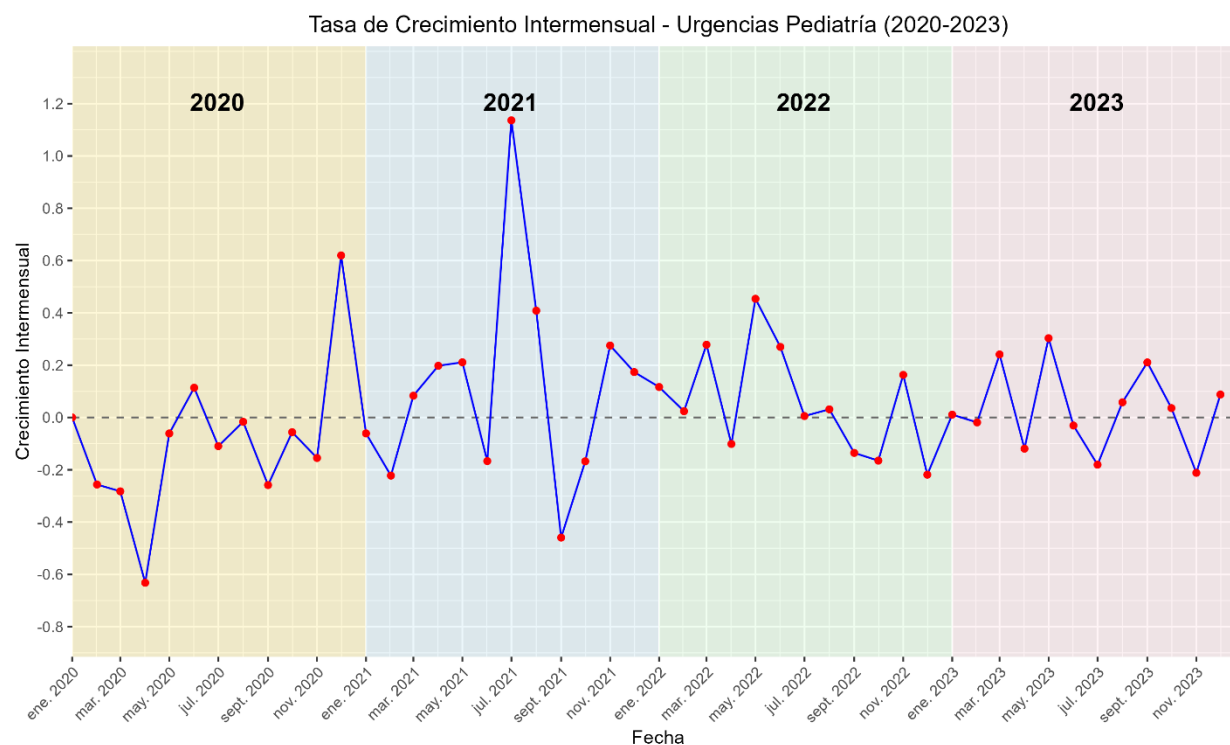
Mes	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023
Ene	667	108	249	372
Feb	496	84	255	365
Mar	356	91	326	453
Abr	131	109	293	399
May	123	132	426	520
Jun	137	110	541	504
Jul	122	235	544	413
Ago	120	331	561	437
Sep	89	179	485	529
Oct	84	149	405	548
Nov	71	190	471	432
Dic	115	223	368	470
Media	209	162	410	454
Mediana	123	141	416	445

**Tabla No. 10:** Número de consultas mensuales por triage en urgencias pediatría en el periodo 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico No. 6:** Número de consultas por triage mensual en Urgencias Pediatría en el periodo de los años 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia

Se observa una tendencia consistente en el incremento de la demanda por consulta de triage en el servicio de triage pediatría. Desde enero del año 2020 presentó una caída en el número progresivamente durante todo el mismo año. No obstante, para el año 2023 se duplicó el número de consultas comparado con el año 2020, lo que refleja un incremento importante en la demanda de este servicio de urgencias.

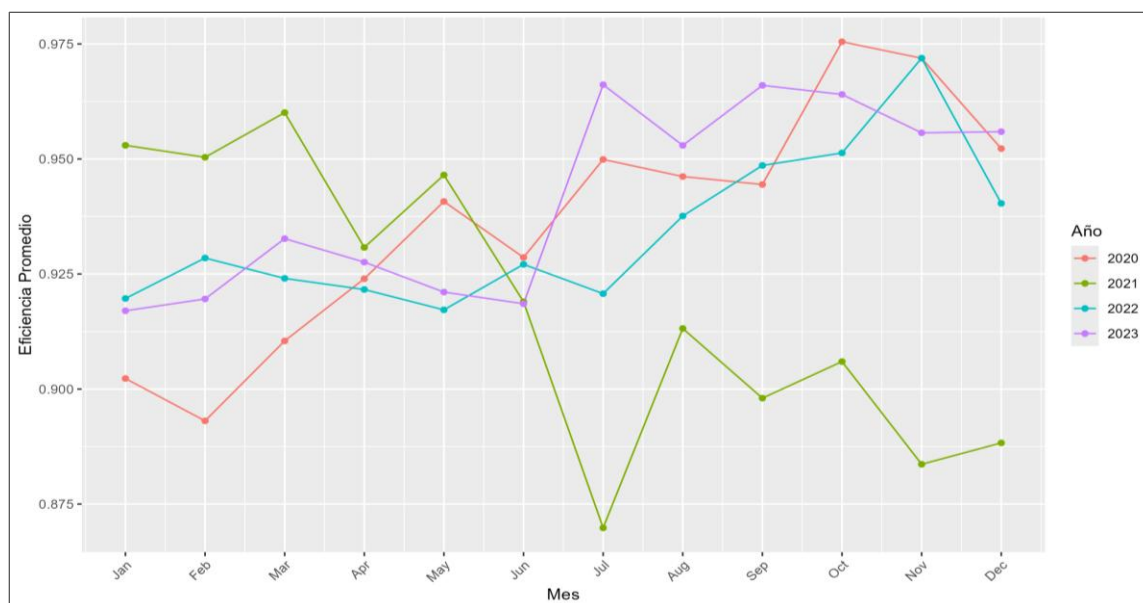


**Gráfico No. 7:** Tasa de crecimiento intermensual de consulta de triage en pediatría urgencias en los periodos de los años 2020 a 2023. **Fuente:** Elaboración propia

La tasa de crecimiento intermensual presenta un crecimiento negativo durante los primeros 5 meses del año 2020, con una variabilidad durante el resto del año. En el año 2021 se observa un pico en la demanda de consultas con una tasa de crecimiento de hasta 113,6% en el tercer trimestre. El comportamiento para los años 2022 y 2023 fue similar, con una tasa de crecimiento pico para febrero y una disminución progresiva de hasta alcanzando su mínimo en diciembre, pero siempre con valor positivo.

### **Resultados de la evaluación de la eficiencia en el servicio de urgencias**

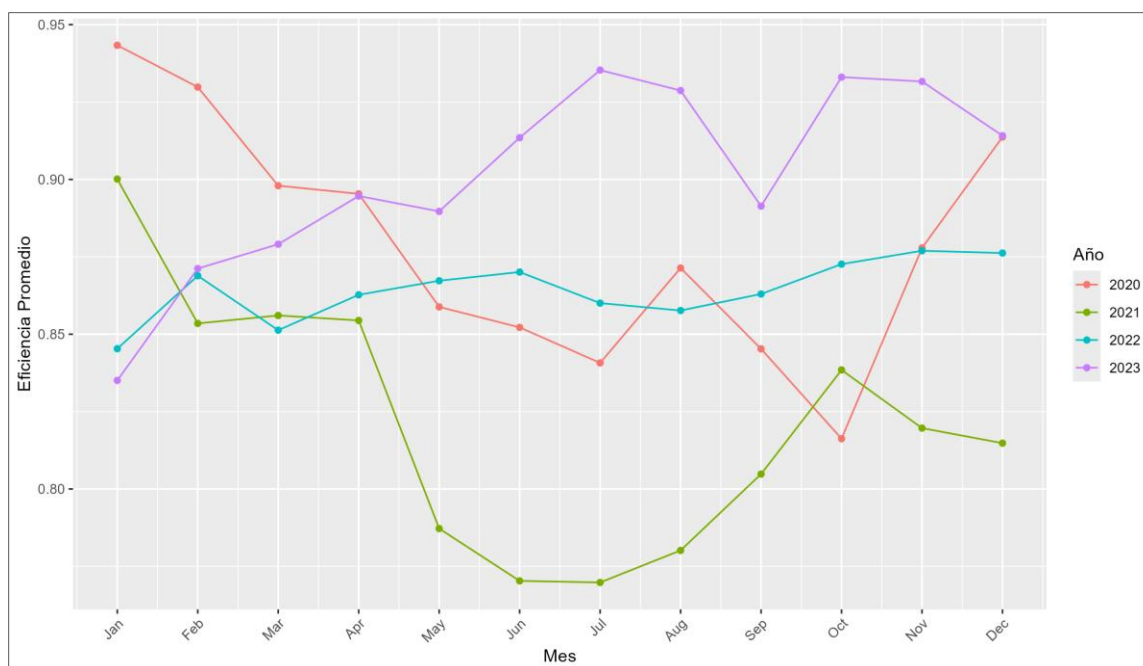
A continuación, se muestra los resultados obtenidos del análisis por cada uno de los tres servicios de urgencias en el periodo comprendido de los años 2020 a 2023, mostrando un análisis



**Gráfico No. 8:** Eficiencia promedio mensual de los años 2020 al 2023 del servicio de Urgencias de Pediatría. **Fuente:** Elaboración propia

Con respecto a la gráfica previa, los promedios de la eficiencia técnica para el periodo evaluado del servicio de pediatría urgencias en orden cronológico fueron para el año 2020 de 0.95, 2021 de 0.92, 2022 de 0.93 y 2023 de 0.94.

Se observa que para el año 2020 se presenta una tendencia a la disminución de la eficiencia durante el año, y los otros tres años, es consistente la tendencia positiva de la eficiencia, siendo sus mayores picos de eficiencia el último trimestre de cada año.

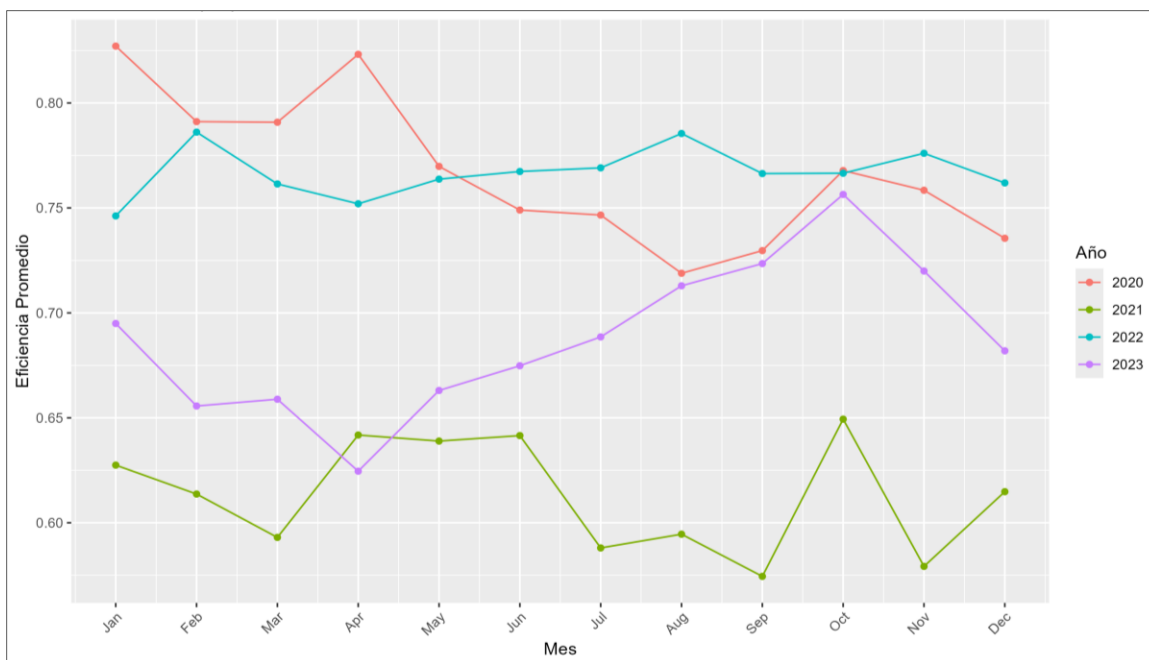


**Gráfico No. 9:** Eficiencia promedio mensual de los años 2020 al 2023 del servicio de Urgencias de Adultos. **Fuente:** Elaboración propia

En El Gráfico No. 9 muestra al promedio mensual de todos los años en estudio del servicio de urgencias de adultos, en orden cronológico fue para el año 2020 de 0.87, 2021 de 0.83, 2022 de 0.87 y 2023 de 0.90.

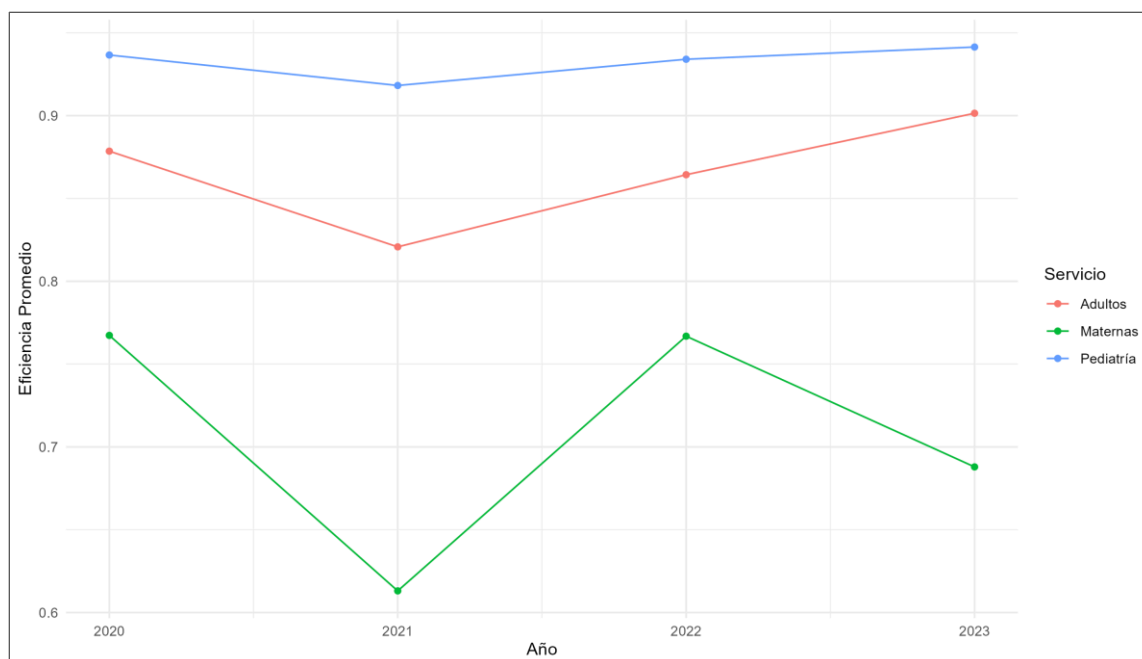
Se observa una amplia variabilidad de la eficiencia en los cuatro años, siendo la eficiencia mínima en el tercer trimestre del año 2021 y un valor máximo en enero de 2020, con una recuperación de la eficiencia casi igual que al inicio del periodo para último trimestre del año 2023.

El comportamiento de la tendencia de la eficiencia para el año 2020 es negativo, en comparación con el año 2023 que cuya tendencia es positiva, relacionado estrechamente con el número de pacientes que consultaron para ambos años.



**Gráfico No. 10:** Eficiencia promedio mensual de los años 2020 al 2023 del servicio de urgencias ginecoobstetricia. Fuente: Elaboración propia

En la gráfica No. 10 se observa la eficiencia técnica mensual en cada uno de los cuatro años en el servicio de urgencias ginecoobstetricia, con un promedio de eficiencia técnica para los años 2020 de 0.87, 2021 de 0.62, 2022 de 0.87 y 2023 de 0.84. Se evidencia que para el año 2020 se presenta una tendencia negativa en la eficiencia seguido de una tendencia de valores mínimos hasta 0.55 en el año 2025, cuyo promedio del año fue el menor durante todo el periodo. Se resalta que la eficiencia técnica para el año 2022 es consistentemente mayor que para el año 2023 en todos los meses.



**Gráfico No. 14:** Comparación de la eficiencia promedio Anual de todos los servicios. **Fuente:**

Elaboración propia

Para validar cuantitativamente las diferencias observadas entre los servicios de urgencias en términos de eficiencia técnica, se llevaron a cabo dos pruebas estadísticas complementarias: un análisis de varianza (ANOVA) y una prueba de Kruskal-Wallis. Estas pruebas permitieron evaluar si las discrepancias en las eficiencias promedio observadas entre los servicios de adultos, maternas y pediatría son estadísticamente significativas.

El ANOVA mostró un resultado altamente significativo, con un valor F de 255.7 y un p-valor inferior a  $2e-16$ , lo que confirma que existen diferencias relevantes entre los servicios en el periodo analizado. Este hallazgo es consistente con las tendencias visualizadas en los gráficos de comparación anual y mensual, donde los servicios presentan niveles de eficiencia promedio marcadamente distintos. El modelo ANOVA permite observar si hay diferencias significativas en

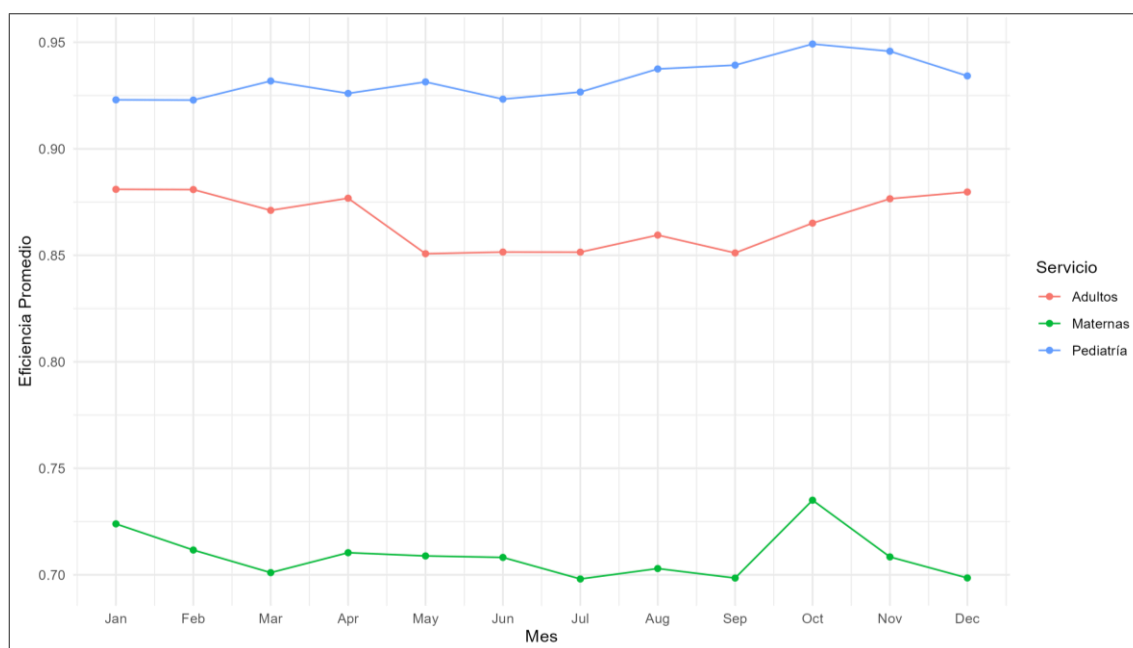
los promedios de los grupos analizados, permitiendo establecer si existen diferencias en la eficiencia técnica entre los tres servicios de urgencias.

Por otro parte, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para verificar los resultados de manera robusta, dado que esta prueba no asume normalidad en los datos y se adapta mejor a distribuciones potencialmente sesgadas. El resultado de esta prueba arrojó un estadístico chi-cuadrado de 114.59 con un p-valor también inferior a  $2.2e-16$ , confirmando nuevamente la existencia de diferencias significativas entre los servicios. Este análisis fortalece la interpretación inicial al descartar que las discrepancias puedan ser explicadas únicamente por efectos aleatorios.

Se observa que para los servicios de urgencias pediatría y adultos obtuvieron su valor máximo de eficiencia promedio en el año 2023, no obstante, este hallazgo no es concordante con el servicio de ginecoobstetricia que presenta una variabilidad en la eficiencia promedio en los cuatro años. Por otro lado, es consistente que, en el año 2021 para los tres servicios, presentaron su valor mínimo de eficiencia en cada uno de años.

Teniendo en cuenta que la evaluación de la eficiencia del servicio de urgencias coincide con el periodo de la pandemia por COVID-19 de enero de 2020 a mayo de 2023 declarado por las Naciones Unidas (2023), se realizó la consulta del número de casos confirmados por COVID-19 en la ciudad de Cali en el mismo periodo (Ministerio de Salud y Protección Social, 2024). En la cual coincide el mayor número de casos confirmados de COVID-19, 53% del total de casos, con el periodo de menor eficiencia del servicio de urgencias en el año 2021, reflejando que en este periodo los tres servicios de urgencias fueron sometidos a una mayor presión de respuesta a la demanda requerida, especialmente en los servicios de urgencias adultos y de ginecoobstetricia,

teniendo en cuenta que el 92% de los afectados por COVID-19 fueron adultos, siendo el grupo poblacional más vulnerable. Este comportamiento se alinea con las características propias de eventos sanitarios extraordinarios, que exigen una respuesta rápida y efectiva frente a una demanda significativamente aumentada (Morley et al., 2018).



**Gráfico No. 15:** Comparación de la eficiencia promedio mensual de todos los servicios. **Fuente:** Elaboración propia

El análisis del gráfico de comparación mensual (Gráfico No. 15) revela diferencias significativas en la eficiencia promedio de los servicios de urgencias de pediatría, adultos y ginecoobstetricia a lo largo de los meses durante los cuatro años.

El servicio de pediatría destaca por su consistencia y altos niveles de eficiencia, manteniéndose por encima del 92% en todos los meses analizados, con poca variabilidad. Este comportamiento

refleja una operación robusta del servicio. El incremento en el último trimestre del año resalta la eficiencia de las estrategias implementadas para la operación del servicio en este intervalo.

En relación con el servicio de urgencias adultos se presenta mayor variabilidad, con una eficiencia que oscila entre un 88.1% en enero y un mínimo de 85.1% en mayo. A pesar de esta fluctuación, se observa una tendencia hacia la recuperación hacia el último trimestre del año, lo que indica un esfuerzo por estabilizar la operación y optimizar la gestión de recursos. Este comportamiento presenta relación con una demanda estacional acompañado de ajustes en los procesos operativos, los cuales logran un impacto positivo hacia los últimos meses del periodo analizado.

El servicio de urgencias ginecobstetricia, en contraste, registra los niveles más bajos de eficiencia promedio mensual de los tres servicios, con un valor máximo de 73.5% en octubre y un mínimo de 69.8% en julio. La mayor variabilidad observada en este servicio está relacionada con una mayor sensibilidad a factores operativos o externos, como una alta demanda o limitaciones en la capacidad instalada.

El análisis conjunto sugiere que, si bien el servicio de pediatría se consolida como el más eficiente y estable, el servicio de adultos muestra una mejora progresiva sirviendo como base para optimizar su desempeño en los meses más críticos. En el caso de ginecobstetricia, la alta variabilidad observada invita a explorar estrategias específicas para estabilizar y mejorar su eficiencia técnica, tomando como referencia las prácticas exitosas identificadas en pediatría y adultos. Estos resultados destacan la importancia de implementar intervenciones focalizadas que permitan abordar las particularidades de cada servicio, garantizando una mayor sostenibilidad en los niveles de eficiencia a lo largo del tiempo.

Los resultados reflejan que la eficiencia técnica promedio por año muestra una recuperación significativa tras el impacto inicial de la pandemia en 2020, particularmente en los servicios de urgencias pediatría y adulto. No obstante, en ginecoobstetricia, las variaciones intra-anales destacan desafíos adicionales, como el impacto de la variabilidad de demanda estacional. Este comportamiento temporal enfatiza la necesidad de adaptar estrategias específicas para mitigar estas fluctuaciones.

## **Discusión**

El presente estudio evaluó la eficiencia técnica del servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad en la ciudad de Cali durante el periodo 2020-2023, aplicando el enfoque de Beneficio de la Duda (BoD). Los resultados obtenidos evidencian diferencias significativas entre los tres servicios de urgencias evaluados: adultos, pediatría y ginecoobstetricia, tanto en términos de eficiencia técnica como en su comportamiento de la demanda. Estas diferencias permiten el diseño de estrategias de mejora, con el objetivo de optimizar los recursos disponibles y mejorar tanto la oportunidad de atención y de calidad en un entorno altamente demandante.

Los resultados reflejan que el servicio de pediatría urgencias mantuvo niveles consistentemente altos de eficiencia técnica a lo largo del periodo evaluado, alcanzando valores promedio superiores al 90% de manera constante. Esta estabilidad se atribuye a una adecuada asignación de recursos y una gestión eficiente del flujo de pacientes, como se ha señalado en estudios previos sobre eficiencia en servicios pediátricos (Fiallos et al., 2015). Por otro lado, el servicio de urgencias adultos evidenció una recuperación progresiva en su eficiencia técnica, con un desempeño superior en el año 2023, lo que sugiere que las estrategias implementadas durante el periodo post pandemia

tuvieron un impacto positivo para dar respuesta a la demanda creciente en el número de pacientes que consultaron durante este periodo.

En contraste, el servicio de urgencias ginecoobstetricia presentó la mayor variabilidad en sus niveles de eficiencia, evidenciando desafíos operativos significativos. Factores como la alta demanda en ciertos meses y restricciones en la disponibilidad de recursos contribuyeron con este comportamiento. Este hallazgo resalta la necesidad de intervenciones focalizadas para estabilizar y mejorar el desempeño de este servicio.

Por otro lado, la estabilización progresiva en el número de casos de COVID-19 a partir del año 2022 permitió que los servicios paulatinamente sus niveles de eficiencia. En este sentido, destaca el servicio de pediatría urgencias, que logró mantener una consistencia operativa notablemente incluso durante los momentos más críticos de la pandemia, aunque puede estar relacionado que los casos confirmados de pacientes pediátricos por COVID-19 fueron aproximadamente el 7,5% del total de casos confirmados en la ciudad de Cali. Estos hallazgos subrayan la importancia de fortalecer las estrategias de planificación, gestión de recursos y optimización operativa para enfrentar futuras crisis sanitarias con mayor resiliencia, especialmente para los servicios de urgencias adultos y ginecoobstetricia.

La evolución de la eficiencia técnica a lo largo del tiempo pone de manifiesto la influencia de factores exógenos, como la pandemia o la gestión del riesgo en salud para la mitigación de nuevos eventos sobre el desempeño de los servicios de urgencias. El descenso inicial observado en 2020, seguido de una recuperación en los años siguientes, sugiere que las estrategias implementadas por la institución para mitigar los efectos de la crisis sanitaria lograron estabilizar el funcionamiento

de los servicios. No obstante, la variabilidad intra-anual en el servicio de ginecoobstetricia indica que ciertos retos persisten, lo que enfatiza la necesidad de una planificación más robusta y adaptable a las fluctuaciones en la demanda.

Por otra parte, los resultados son acordes con el estudio realizado por Rodríguez-Páez et al. (2018) en la ciudad de Bogotá, en el cual evaluaron 4 instituciones de alta complejidad, donde las mujeres consultaron consistentemente más que los hombres, pudiendo influir en la eficiencia de los servicios, puesto de las patologías predominantes para ambos grupos poblaciones requieren recursos diferentes.

Los hallazgos de este estudio tienen implicaciones importantes para la gestión organizacional en salud, particularmente en contextos hospitalarios donde los recursos son limitados y la demanda es creciente. El enfoque de la metodología BoD es fundamental para la toma de decisiones estratégicas en la asignación de recursos, priorización de intervenciones y rediseño de procesos operativos, puesto que de acuerdo con el Banco de la República son las Instituciones Prestadoras de Salud públicas en Colombia quienes presentan menor eficiencia en el sistema de salud (Crispin-Fory et al., 2023).

Bajo este análisis, los resultados evidencian la relevancia de realizar evaluaciones temporales en la gestión hospitalaria. La identificación de patrones estacionales en la eficiencia técnica permite anticipar picos de demanda y diseñar planes de contingencia que minimicen el impacto en la calidad de la atención. Este enfoque proactivo es esencial para garantizar la sostenibilidad operativa de los servicios de urgencias en el largo plazo.

Otro aspecto para tener en cuenta es la naturaleza transversal del análisis, que si bien abarca un periodo significativo de tiempo de cuatro años, no permite capturar con detalle los cambios dinámicos o adaptativos que puedan haber ocurrido a nivel operativo durante este periodo. Una perspectiva longitudinal más detallada, complementada con análisis cualitativos, ofrece una visión más profunda sobre las estrategias específicas implementadas para mejorar la eficiencia en los servicios de urgencias.

## Conclusiones

En esta institución el servicio de urgencias se encuentra fragmentado estructuralmente y funcionalmente en tres servicios: adultos, pediatría y ginecoobstetricia, influyendo directamente en los niveles de eficiencia de cada uno y evidenciando que los servicios de adultos y ginecoobstetricia son más susceptibles en la variabilidad de la eficiencia cuando el contexto epidemiológico de la región cambio en periodos cortos de tiempo. Se resalta la necesidad de tener bases de datos robustas, que permitan realizar análisis cuantitativos más detallados, teniendo en cuenta los insumos y resultados, para determinar procesos de mejora con mayor precisión y establecer cambios estratégicos en las instituciones públicas.

En el periodo evaluado del año 2020 a 2023 se observó la emergencia sanitaria dada por la pandemia por COVID-19 tuvo un impacto negativo y con alta variabilidad en los niveles eficiencia técnica de los servicios de urgencias, predominantemente en urgencias adultos y ginecobstetricia, puesto que fueron la población más afectada durante la pandemia. Sin embargo, posterior a esta, se evidenció una recuperación progresiva de los niveles de eficiencia técnica en el servicio de urgencias con un comportamiento más estable.

Los resultados obtenidos abren interesantes líneas de investigación futura. En particular, sería valioso explorar la influencia de variables externas, como las políticas públicas de salud o las características demográficas y socioeconómicas y su impacto niveles de eficiencia en las instituciones prestadoras de salud de alta complejidad. Además, la integración de indicadores de calidad percibida por los pacientes complementa el análisis técnico, ofreciendo una visión más integral de la eficiencia de los servicios de salud.

La presente investigación tiene algunas limitaciones que es necesario considerar al interpretar los resultados obtenidos. En primer lugar, la metodología empleada, Beneficio de la Duda, si bien es una herramienta robusta para evaluar la eficiencia técnica, no permite capturar de manera explícita factores cualitativos o externos al servicio de urgencias, como las características individuales de los pacientes o las dinámicas regionales de la oferta de servicios de salud. Estos elementos, aunque no forman parte del alcance directo de este estudio, entender la mecánica de como estos factores influyen en el desempeño de los servicios ayudara a mejorar la eficiencia en la gestión de recursos en la atención de salud y por lo tanto deben ser explorados en investigaciones complementarias.

## Bibliografía

1. Arbona, A., Giménez, V., López-Estrada, S., & Prior, D. (2022). Efficiency and quality in Colombian education: An application of the metafrontier Malmquist-Luenberger productivity index. *Socio-Economic Planning Sciences*, 79, 101122.  
<https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101122>
2. Berchet, C. (2015). Emergency care services: Trends, drivers and interventions to manage the demand. OECD Health Working Papers, No. 83. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). <https://doi.org/10.1787/5jrts344crns-en>
3. Bessent, A. M., & Bessent, E. W. (1980). Determining the Comparative Efficiency of Schools through Data Envelopment Analysis. *Educational Administration Quarterly*, 16(2), 57-75
4. Bonilla Torres, J. M. (2020). Eficiencia financiera del servicio de urgencias de una institución pública de mediana complejidad en Santander de Quilichao durante el periodo 2014 - 2018 (Tesis de maestría, Universidad del Valle). Universidad del Valle - Facultad de Salud, Escuela de Salud Pública, Santiago de Cali.
5. Buitrago Suescú, O., Espitia Cubillos, A. A., & Molano García, L. (2017). Análisis envolvente de datos para la medición de la eficiencia en instituciones de educación superior: una revisión del estado del arte. *Revista científica General José María Córdova*, 15(19), 147. <https://doi.org/10.21830/19006586.84>
6. Congreso de Colombia. (2015). Ley Estatutaria 1751 de 2015: Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 49.427 de 16 de febrero de 2015. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co>

7. Datos.gov.co. (2024). Casos positivos confirmados por COVID-19 en Santiago de Cali. Recuperado de [https://www.datos.gov.co/dataset/Casos-positivos-confirmados-por-COVID-19-en-Santia/j3dw-8w54/about\\_data](https://www.datos.gov.co/dataset/Casos-positivos-confirmados-por-COVID-19-en-Santia/j3dw-8w54/about_data)
8. Derlet, R. W., & Richards, J. R. (2008). Overcrowding in the nation's emergency departments: Complex causes and disturbing effects. *Annals of Emergency Medicine*, 52(2), 151-160. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2008.03.004>
9. Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali. (2023). Población afiliada al SGSSS en Santiago de Cali. Datos Cali. Recuperado de <https://datos.cali.gov.co/de/dataset/poblacion-afiliada-al-sgsss-en-santiago-de-cali/resource/68fca14b-a470-43df-96f8-628eca1a489b>
10. Keshtkar, L., et al. (2020). A hybrid system dynamics, discrete event simulation and data envelopment analysis to investigate boarding patients in acute hospitals. *Operations Research for Health Care*, 26, 100266. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2020.100266>
11. Fiallos, J., Patrick, J., Michalowski, W., & Farion, K. (2015). Using data envelopment analysis for assessing the performance of pediatric emergency department physicians. *Health Care Management Science*. <https://doi.org/10.1007/s10729-015-9344-0>
12. Función Pública. (2020). Decreto 457 de 2020 - Por el cual se imparten instrucciones para el cumplimiento del aislamiento preventivo obligatorio como consecuencia de la pandemia del Coronavirus COVID-19. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=110334>
13. Fazria, N., & Dhamanti, I. (2021). A Literature review on the Identification of Variables for Measuring Hospital Efficiency in the Data Envelopment Analysis (DEA). *Unnes Journal of Public Health*, 10(1), 1-15. <https://doi.org/10.15294/ujph.v10i1.38253>

14. Kang, H., Nembhard, H. B., DeFlicht, C., & Pasupathy, K. (2017). Assessment of emergency department efficiency using data envelopment analysis. *IISE Transactions on Healthcare Systems Engineering*.
15. Maza Ávila, F. J., & Vergara Schmalbach, J. C. (2017). Eficiencia y productividad de los hospitales y clínicas latinoamericanas de alta complejidad. *Saber ciencia y libertad*, 12(1), 144–155. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n1.1471>
16. Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). Sistema de Evaluación y Calificación de Actores 2023: Direcciones Territoriales de Salud, Entidades Promotoras de Salud e Instituciones Prestadoras de Salud. Recuperado de <https://www.sispro.gov.co/observatorios/oncalidadsalud/Paginas/Publicaciones.aspx>.
17. Ministerio de Salud y Protección Social. (1992). Decreto 412 de 1992. Diario Oficial No. 40.368. Recuperado de <https://minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/Decreto-412-de-1992.pdf>
18. Ministerio de Salud y Protección Social. (2019). Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud. Resolución 3100 de 2019.
19. Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Resolución 5596 de 2015: Por la cual se definen los criterios técnicos para el Sistema de Selección y Clasificación de Pacientes en los Servicios de Urgencias "Triage". Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co>.
20. Ministerio de Salud y Protección Social. (2023). Concepto Jurídico 202311600994451 de 2023. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co>

21. Mirmozaffari, M., & Kamal, N. (2023). The Application of Data Envelopment Analysis to Emergency Departments and Management of Emergency Conditions: A Narrative Review. *Healthcare*, 11, 2541. <https://doi.org/10.3390/healthcare11182541>
22. Morley, C., Unwin, M., Peterson, G. M., Stankovich, J., & Kinsman, L. (2018). Emergency department crowding: A systematic review of causes, consequences and solutions. *PLOS ONE*, 13(8), e0203316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203316>
23. Morales Piñero, J. C., Díaz, A., & Martínez Vela, J. S. (2021). Saturación del servicio de urgencias en la ciudad de Bogotá: una comprensión sistémica del problema. *Ciencia & Saúde Coletiva*, 26(Supl. 2), 3609-3622. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.2.27302019>
24. Murillo, K. P., Rocha, E. A. M., & González, C. A. G. (2018). Multidirectional efficiency analysis in public hospitals of Valle Del Cauca. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 17(34). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps17-34.aemh>
25. Organización Mundial de la Salud. (2019). Atención de urgencia y traumatológica: Sistemas de atención de urgencia para la cobertura sanitaria universal: asegurar una atención rápida a los enfermos agudos y las personas con traumatismos. Recuperado de [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA72/A72\\_31-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_31-sp.pdf)
26. O'Neill, L., Rauner, M., Heidenberger, K., & Kraus, M. (2008). A cross-national comparison and taxonomy of DEA-based hospital efficiency studies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3), 158-189. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2007.12.001>
27. Oliveira, L. F. A., Peres, I. T., & Araujo, B. M. (2024). Performance evaluation of an emergency department in Rio de Janeiro: A hybrid approach using Discrete Events

Simulation and Data Envelopment Analysis. *Gestão & Produção*, 31, e1024.

<https://doi.org/10.1590/1806-9649-2024v31e1024>

28. Palmer, S., & Torgerson, D. J. (1999). Definitions of efficiency. *BMJ*, 318(7191), 1136.

<https://doi.org/10.1136/bmj.318.7191.1136>

29. Pai, D. R., Pakdil, F., & Azadeh-Fard, N. (2024). Applications of data envelopment analysis in acute care hospitals: A systematic literature review, 1984-2022. *Health care management science*, 27(2), 284–312. <https://doi.org/10.1007/s10729-024-09669-4>

30. *Revista Colombiana de Cancerología*. (2023) *Rev Colomb Cancerol*. 2023;27(4):401-404. <https://doi.org/10.35509/01239015.1028> La ocupación de los servicios de urgencias: un indicador de eficiencia del sistema de salud.

31. Secretaría de Salud Pública de Santiago de Cali. (2024). Análisis situacional de salud participativo (ASIS) 2023. Recuperado de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-cali-2023.pdf>.

32. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. (2024). Porcentaje de ocupación de los servicios de urgencias en las instituciones adscritas a la red pública de Bogotá D.C. *Saludata*.

Recuperado de <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/indicadores/porcentaje-de-ocupacion-de-los-servicios-de-urgencias-en-las-instituciones-adscritas-a-la-red-publica-de-bogota-d-c/>

33. Seiford, L. M., & Zhu, J. (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation.

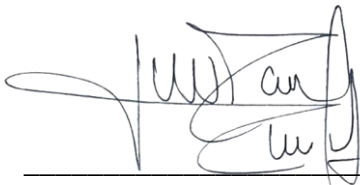
*European Journal of Operational Research*, 142(1), 16–20. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00293-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00293-4)

34. Suin Guaraca, L. H., Duque Rodríguez, M. A., & Aguirre Quezada, J. C. (2021). Análisis Envolvente de Datos (DEA) para el estudio de la Eficiencia Técnica en los Sistemas de Salud: Una revisión bibliográfica y metodológica en el contexto ecuatoriano. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas de La Universidad de Cuenca*, 38(03), 97–108.  
<https://doi.org/10.18537/rfcm.38.03.10>
35. Tudela, P., & Mòdol, J. M. (s/f). La saturación en los servicios de urgencias hospitalarios. *Revistaemergencias.org*. Recuperado el 15 de febrero de 2024, de [https://revistaemergencias.org/wp-content/uploads/2023/08/Emergencias-2015\\_27\\_2\\_113-120-120.pdf](https://revistaemergencias.org/wp-content/uploads/2023/08/Emergencias-2015_27_2_113-120-120.pdf)
36. Taghipour, F., Hamid, M., Aghakarimi, E., & Rabbani, M. (2023). An integrated framework to evaluate and improve the performance of emergency departments during the COVID-19 pandemic: A mathematical programming approach. *Proc Inst Mech Eng H*, 237(6), 683-705. <https://doi.org/10.1177/09544119231170303>
37. Urbanos-Garrido, R.M., & López-Valcárcel, B.G. (2015). Sostenibilidad del sistema sanitario y contribución de los servicios de urgencias. *Emergencias*, 27, 197-203.
38. Rosselli, D. (2020). Covid-19 en Colombia: los primeros 90 días. *Acta Neurológica Colombiana*, 36(2, Supl. 1), 1–6. <https://doi.org/10.22379/24224022287>
39. World Health Organization. (2000). *The World Health Report 2000: Health systems: Improving performance*. World Health Organization.
40. Wiesner-Ceballos, C. (2023). La ocupación de los servicios de urgencias: un indicador de eficiencia del sistema de salud. *Revista Colombiana de Cancerología*, 27(4), 401-404.  
<https://doi.org/10.35509/01239015.1028>

41. Yip, W., & Hafez, R. (2015). Reforms for improving the efficiency of health systems: Lessons from 10 country cases. World Health Organization.  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/185989>
42. Zubir, M. Z., Noor, A. A., Mohd Rizal, A. M., Harith, A. A., Abas, M. I., Zakaria, Z., & Bakar, A. F. A. (2024). Approach in inputs & outputs selection of Data Envelopment Analysis (DEA) efficiency measurement in hospitals: A systematic review. PLoS ONE, 19(8), e0293694. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293694>
43. Naciones Unidas. (2023, mayo 22). Se acaba la emergencia por la pandemia, pero el COVID continua. Recuperado en diciembre de 2024,  
<https://news.un.org/es/story/2023/05/1520732>
44. Rodríguez-Páez, F. G., Jiménez-Barbosa, W. G., & Palencia-Sánchez, F. (2018). Uso de los servicios de urgencias en Bogotá, Colombia: Un análisis desde el Triage. *Universidad y Salud*, 20(3), 215–226. <https://doi.org/10.22267/rus.182003.124>
45. Crispin-Fory, C., Melo-Becerra, L. A., Restrepo-Tobón, D. A., & Vásquez-Escobar, D. (2023). *Eficiencia y solidez financiera de las instituciones prestadoras de servicio de salud (IPS) en Colombia*. Borradores de Economía, Banco de la República, 1248

## **Firmas**

Nosotros, los abajo firmantes, avalamos y respaldamos el presente proyecto titulado “análisis de la eficiencia del servicio de urgencias de un hospital público de alta complejidad en Cali, Colombia para los años 2020 al 2023”, elaborado por Juan David Cabrera Doncel y Mario Sebastián Rubio Toro, como requisito para la culminación del programa de Maestría en Gerencia de Organizaciones de Salud. Confirmamos que hemos revisado el proyecto y consideramos que cumple con los criterios académicos y científicos necesarios para su presentación y posterior desarrollo.



---

**Juan David Cabrera Doncel**  
**C.C.1107095892**  
**Est. M.G.O.S.**



---

**Mario Sebastian Rubio Toro**  
**C.C. 1031171951**  
**Est. M.G.O.S.**