

ARTÍCULO ORIGINAL

Características clínicas y análisis integral de costos directos médicos y no médicos previos al trasplante renal en Colombia

Clinical characteristics and comprehensive analysis of direct medical and non-medical costs prior to renal transplantation in Colombia

Santiago Cabas, MD¹ , Nelson Rafael Alvis-Zakzuk, MBA² ,
Sergio Salcedo-Herrera, MD, EMBA³ , Andrea García-López, MD, MSc¹ ,
Andrea Gómez-Montero, MD, MSc¹ , Fernando Girón-Luque, MD, MEHP^{1,4}

- 1 Departamento de Investigación, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, D.C., Colombia.
- 2 ALZAK Foundation, Cartagena, Bolívar, Colombia.
- 3 Departamento de Nefrología, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, D.C., Colombia.
- 4 Departamento de Cirugía en Trasplantes, Colombiana de Trasplantes, Bogotá, D.C., Colombia.

Resumen

Introducción. En Colombia se dispone de poca información sobre los costos de la valoración y preparación previas al trasplante renal. El objetivo de este estudio fue estimar los costos desde la perspectiva del prestador.

Métodos. Estudio retrospectivo en adultos trasplantados en 2024. Se integraron costos del receptor y del donante; las bases se depuraron y las variables se describieron y compararon según su distribución. Se modeló el costo directo total con ajuste multivariable y estabilidad por remuestreo (1000 réplicas). Se analizó desde el inicio de la valoración hasta el trasplante (2015–2024), con microcosteo de cuentas administrativas e imputación de costos del donante al receptor; solo costos directos médicos y no médicos, en pesos colombianos de 2024 deflactados.

Resultados. La mediana del costo total fue mayor ($p < 0,001$) en donante vivo/fallecido: 22,7 vs. 15,5 millones; laboratorios/imágenes: 4,6 vs. 3,3; medicamentos/insumos: 3,6 vs. 0,063. Hospitalización/procedimientos: mediana 0 en ambos; apoyos logísticos: 8,3 vs. 5,0 ($p = 0,20$). En donante fallecido hubo mayor edad (51 vs. 38 años), más tiempo en diálisis (76 vs. 20 meses) y en lista (1.507 vs. 68 días); en donante vivo hubo más trasplante anticipado (30 % vs. 15 %) y menos hemodiálisis previa (26 % vs. 44 %). La regresión estimó mayor costo con donante vivo (+8,61 millones; IC_{95%} 4,72–12,5) y menor con régimen contributivo (–4,21; IC_{95%} –7,64 –0,78).

Fecha de recibido: 5/08/2025 - Fecha de aceptación: 28/10/2025 - Publicación en línea: 08/05/2026

Correspondencia: Andrea García-López, Colombiana de Trasplantes, Av. Carrera 30 # 47A-47, Bogotá, D.C., Colombia.

Teléfono: +57 3005024618. Dirección electrónica: aegarcia@colombianadetrasplantes.com

Citar como: Cabas S, Alvis-Zakzuk NR, Salcedo-Herrera S, García-López A, Gómez-Montero A, Girón-Luque F. Características clínicas y análisis integral de costos directos médicos y no médicos previos al trasplante renal en Colombia. Rev Colomb Cir. 2026;41:763-78. <https://doi.org/10.30944/20117582.2976>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Conclusiones. En esta cohorte, los costos previos al trasplante difirieron por tipo de donante y régimen de aseguramiento y se acompañaron de perfiles clínicos distintos.

Palabras clave: trasplante de riñón; costos de la atención en salud; costos y análisis de costo; cuidados preoperatorios; recursos en salud.

Abstract

Introduction. Little information is available regarding the costs of pre-transplant evaluation and preparation for kidney transplantation in Colombia. The objective of this study was to estimate these costs from the provider's perspective.

Methods. Retrospective study of adults undergoing transplantation in 2024. Recipient and donor costs were integrated; the datasets were cleaned; variables were described/compared based on their distribution. Total direct costs were modeled using multivariable adjustment and stability assessment via resampling (1,000 replicates). Analysis covered the period from the initiation of evaluation process through transplantation (2015–2024), employing micro-costing of administrative accounts and imputing donor costs to the recipient; only direct medical and non-medical costs were included, expressed in 2024 COP (deflated).

Results. Median total cost was higher ($p<0.001$) in the living donor vs. deceased donor group: 22.7 vs. 15.5 million; laboratory/imaging: 4.6 vs. 3.3; medications/supplies: 3.6 vs. 0.063. Hospitalization/procedures, median was zero in both groups; logistical support services: 8.3 vs. 5.0 ($p=0.20$). In the deceased donor group, patients were older (51 vs. 38 years), spent more time on dialysis (76 vs. 20 months) and on the waiting list (1507 vs. 68 days); in the living donor group, there was a higher rate of preemptive transplantation (30% vs. 15%) and less prior hemodialysis (26% vs. 44%). Regression analysis estimated a higher cost associated with a living donor (+8.61 million; 95%CI: 4.72–12.5) and a lower cost associated with the contributory insurance (–4.21; 95%CI: –7.64–0.78).

Conclusions. In this cohort, pre-transplant costs differed by donor type and insurance coverage and were accompanied by distinct clinical profiles.

Keywords: kidney transplantation; health care costs; costs and cost analysis; preoperative care; health resources.

Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) se encuentra entre las diez principales causas de carga global de enfermedad, con una prevalencia estimada del 9,5 % (RIC 5,9-11,7 %) para el 2024 y un crecimiento sostenido en las últimas décadas^{1,2}. Adicionalmente, se ha reportado que desde 1990, su carga ha aumentado un 29,3 %, con un incremento del 62 % en los años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) y un 98 % en la mortalidad asociada, impulsado principalmente por el envejecimiento poblacional y el aumento de enfermedades como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial^{3,4}. No obstante, la distribución es heterogénea según el nivel de índice sociodemográfico (ISD), con tasas estandarizadas

de mortalidad y AVAD más altas en regiones de ISD bajo y bajo-medio⁵.

En línea con esta tendencia global, en Colombia la carga de la enfermedad también ha evidenciado un aumento. En 1990, la tasa de AVAD era de 376,33 por cada 100.000 habitantes (IC_{95%} 351,98 - 404,14), y para 2021 alcanzó los 475,14 por cada 100.000 habitantes (IC_{95%} 405,36 - 550,27)¹. A la par, el número de diagnósticos también ha crecido. En 2023, se registraron 991.212 casos, un 25,4 % más que el año anterior, con una prevalencia estimada de 1,91 por cada 100 habitantes⁶. Además, en muchos casos el diagnóstico ocurre en etapas avanzadas, lo que limita las opciones terapéuticas y hace más frecuente la necesidad de terapia de reemplazo renal⁶.

El trasplante renal es considerado la opción más efectiva para mejorar la calidad de vida y reducir la mortalidad de los pacientes con ERC en estadios 4 y 5⁷. Antes de su realización, es necesario un proceso estructurado que abarca tanto la evaluación del receptor como la obtención del injerto, con procedimientos que varían según se trate de un donante vivo o fallecido⁸. Esta preparación incluye diversas acciones clínicas, diagnósticas y logísticas, como consultas especializadas, pruebas de laboratorio, estudios de imagen, procedimientos quirúrgicos y hospitalizaciones^{8,9}, junto con intervenciones específicas para la procuración y preservación del órgano, orientadas a mantener su funcionalidad y favorecer los resultados del trasplante¹⁰⁻¹².

La literatura ha mostrado que los costos de la evaluación previa al trasplante pueden variar según factores como la presencia de comorbilidades, la necesidad de pruebas complementarias o la duración del proceso. En países como Estados Unidos y España, estos costos pueden representar una proporción significativa del gasto total del trasplante renal^{13,14}. Otros estudios internacionales han estimado que tanto la nefrectomía de donante vivo como la procuración en donantes fallecidos demandan recursos significativos y pueden afectar la eficiencia del trasplante. En donantes vivos, los costos incluyen la evaluación, la cirugía y el seguimiento, con variaciones según la técnica empleada^{15,16}. En donantes fallecidos, los costos fluctúan según el número de órganos obtenidos y los criterios de aceptación utilizados^{14,17}.

En América Latina, y particularmente en Colombia, la evidencia sobre los costos asociados a la fase pretrasplante es limitada, lo que dificulta dimensionar su impacto dentro del abordaje integral de la ERC. Aunque se ha estimado que la ERC genera un gasto significativo en el país, entre 8,7 y 14,4 billones de pesos colombianos (COP) en 2015, equivalentes al 1,6 a 2,7 % del producto interno bruto¹⁸, se desconoce cuánto corresponde específicamente a la etapa de valoración y preparación del trasplante. Esta falta de información limita la eficiencia en la asignación de recursos

y dificulta la formulación de políticas públicas informadas.

Esa brecha cobra especial relevancia en el contexto colombiano, donde muchas de las guías clínicas utilizadas durante el proceso de trasplante se originan en países de altos ingresos y parten del supuesto de contar con tecnologías en salud especializadas y una infraestructura organizativa y física capaz de sostener estos programas, condiciones que no siempre están disponibles en los entornos locales¹⁹. Esta situación no es exclusiva de nuestro país y ha sido documentada en diversos países de ingresos bajos y medios, donde se ha señalado que las directrices no siempre incorporan criterios de viabilidad operativa ni alternativas costo-efectivas adaptadas a las condiciones locales²⁰. Su implementación puede verse limitada por deficiencias en infraestructura, escasez de personal especializado y marcos regulatorios poco desarrollados²¹. Incluso lineamientos ampliamente aceptados, como los propuestos por KDIGO, han sido objeto de revisión ante la necesidad de ajustar los umbrales diagnósticos a contextos epidemiológicos distintos²².

En este escenario, contar con una estimación contextualizada de los costos previos al trasplante resulta fundamental para orientar la planificación clínica, administrativa y regulatoria, y avanzar hacia un modelo más eficiente y equitativo. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar a los adultos trasplantados durante 2024 en Colombiana de Trasplantes, describir los costos directos médicos y no médicos de la valoración y la preparación pretrasplante y evaluar los factores asociados y la solidez de los hallazgos desde la perspectiva del prestador.

Métodos

Tipo de estudio

Se realizó un estudio retrospectivo analítico, basado en registros administrativos completamente anonimizados, donde se evaluó una cohorte de pacientes tratados en Colombiana de Trasplantes.

Caracterización de la población y las variables

Se incluyeron todos los pacientes adultos (≥ 18 años) con ERC en estadio 4 o 5 que recibieron un trasplante renal en Colombiana de Trasplantes durante el año 2024. Se recolectaron variables demográficas y clínicas, como edad, sexo, tipo de donante, tiempo en lista de espera y comorbilidades, con el objetivo de caracterizar la cohorte.

Descripción de los costos

Para estimar los costos directos asociados a la valoración y la preparación previas al trasplante, se recopilaban las cuentas individuales de los pacientes agrupando los costos del receptor y del donante en un único registro por paciente, registradas en los sistemas administrativos de Colombiana de Trasplantes, por lo que todos los costos del donante (evaluaciones, procedimientos y apoyos) se imputaron a la cuenta del receptor.

Se incluyeron todos los servicios facturados desde el inicio del proceso pretrasplante, durante la permanencia en lista de espera con sus actualizaciones periódicas de estudios, y hasta la fecha del trasplante, correspondientes al periodo comprendido entre 2015 y 2024, incluida la nefrectomía del donante vivo o la procuración en donante fallecido. En los casos con más de un posible donante vivo, las evaluaciones se realizaron de manera secuencial; se registraron los costos de cada candidato hasta su confirmación como donante efectivo o su descarte, y estos costos se integraron en el mismo registro del receptor.

La figura 1 presenta el flujo operativo detallado de esta fase y describe el modelo organizativo de atención en la fase previa al trasplante renal, desde el diagnóstico inicial hasta la cirugía de trasplante. Incluye actividades clínicas, diagnósticas y logísticas para la evaluación del receptor y la obtención del injerto, diferenciando el abordaje según el tipo de donante. Esta ruta combina atención presencial

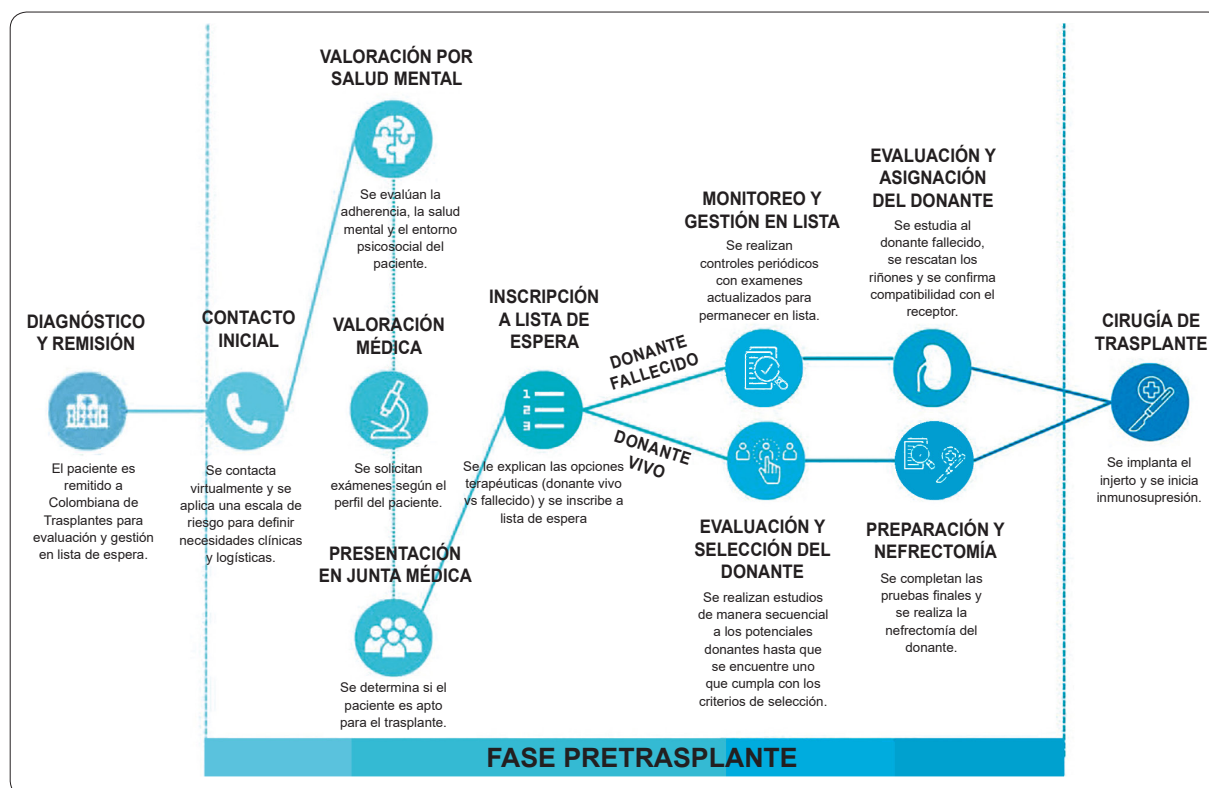


Figura 1. Ruta operativa previa al trasplante implementada por Colombiana de Trasplantes.

Fuente: elaboración propia.

y virtual, con enfoque interdisciplinario y herramientas de estratificación de riesgo, orientadas a optimizar tiempos, recursos y accesibilidad.

Bajo el esquema contractual vigente, la Entidad Promotora de Salud (EPS) reconoció a Colombiana de Trasplantes una tarifa en modalidad de pago por paquete, que cubrió integralmente la valoración y la preparación previas al trasplante, independientemente de si el donante fue vivo o fallecido. Los valores económicos fueron ajustados a precios constantes de 2024 mediante deflatación, utilizando el Índice de Precios al Consumidor (IPC) reportado por el Banco de la República.

Cada costo se consolidó a nivel individual y se clasificó en seis categorías: estudios de compatibilidad, laboratorios e imágenes, medicamentos e insumos, honorarios médicos y administrativos, hospitalización y procedimientos, y apoyos logísticos y desplazamientos.

Análisis estadístico

Las variables continuas se presentaron como mediana y rango y las categóricas como frecuencia y porcentaje. La normalidad de las variables continuas se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Según esta evaluación, las variables continuas se compararon utilizando la prueba t de Student o la prueba U de Mann-Whitney, y las variables categóricas mediante la prueba chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Adicionalmente, se construyó un mapa de distribución geográfica de los pacientes trasplantados a partir de los registros institucionales. Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Posteriormente, se compararon los costos entre receptores de donante vivo y donante fallecido mediante la prueba U de Mann-Whitney. Además, se exploraron diferencias geográficas calculando la mediana por departamento de residencia y aplicando la prueba de Kruskal-Wallis. En ambos análisis se consideró un valor de $p < 0,05$ como indicador de significancia estadística.

Para el análisis inferencial y de sensibilidad, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple con el fin de explorar los factores asociados al

costo médico directo pretrasplante. Las variables independientes incluyeron características clínicas y sociodemográficas previamente definidas. El costo total fue expresado en millones de pesos colombianos de 2024, y las variables continuas fueron escaladas según correspondiera para facilitar la interpretación de los coeficientes. Se excluyeron los registros con información incompleta. Los resultados del modelo se expresaron mediante cambios estimados con intervalos de confianza del 95 %, y se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

Para evaluar la estabilidad de los coeficientes del modelo, se realizó un análisis de sensibilidad mediante *bootstrapping* con 1000 repeticiones. En cada iteración, se ajustó el modelo de regresión lineal utilizando muestras aleatorias con reemplazo y se preservaron los niveles originales de las variables categóricas. Los resultados se resumieron mediante estimaciones puntuales y percentiles del 2,5 % y 97,5 % para cada coeficiente, a fin de construir intervalos de confianza no paramétricos del 95 %.

Resultados

Caracterización de la población

Las características clínicas, sociodemográficas y antecedentes de los pacientes según el tipo de donante se resumen en la Tabla 1. De los 133 pacientes trasplantados en 2024, 86 (64,7 %) recibieron un injerto de donante fallecido y 47 (35,3 %) de donante vivo. En total, 73 pacientes (54,9 %) eran hombres, 123 (92,5 %) residían en zonas urbanas y 99 (74,4 %) estaban afiliados al régimen contributivo. Entre los pacientes con información disponible, 76 (67,9 %) pertenecían al estrato socioeconómico bajo y 54 (40,6 %) contaban con nivel educativo medio. Los antecedentes clínicos más frecuentes fueron hipertensión arterial en 124 pacientes (93,2 %), tabaquismo en 25 (18,8 %) y diabetes mellitus en 16 (12,0 %).

En la comparación por tipo de donante, los receptores de donante fallecido fueron mayores (mediana de 51 vs. 38 años; $p < 0,001$), con tiempos más prolongados tanto en diálisis (76 vs. 20

Tabla 1. Características de los pacientes según el tipo de donante.

Variable	Fallecido (n=86)	Vivo (n=47)	P
Edad (años), Mediana [Min, Max]	51 [43, 62]	38 [32, 59]	<0,001
Sexo masculino	45 (52 %)	28 (60 %)	0,469
Residencia urbana	80 (93 %)	43 (91 %)	0,742
Régimen contributivo	62 (72 %)	37 (79 %)	0,533
Estrato socioeconómico [†]			0,098
Bajo	48 (74 %)	28 (60 %)	
Medio	15 (23 %)	13 (28 %)	
Alto	2 (3 %)	6 (13 %)	
Nivel educativo alcanzado [†]			<0,01
Básico	13 (22 %)	9 (23 %)	
Medio	38 (66 %)	16 (40 %)	
Superior	7 (12 %)	15 (38 %)	
Antecedente de hipertensión arterial	82 (95 %)	42 (89 %)	0,278
Antecedente de diabetes mellitus	10 (12 %)	6 (13 %)	1,0
Antecedente de ECV	2 (2,3 %)	0 (0 %)	0,540
Antecedente de EPOC	0 (0 %)	1 (2,1 %)	0,353
Antecedente de tabaquismo	14 (16 %)	11 (23 %)	0,357
Tipo de diálisis previa			<0,05
Hemodiálisis	38 (44 %)	12 (26 %)	
Peritoneal	35 (41 %)	21 (44 %)	
Prediálisis	13 (15 %)	14 (30 %)	
Etiología de la ERC			<0,05
Congénita	4 (4,7 %)	9 (19 %)	
Desconocida	36 (42 %)	10 (21 %)	
Diabetes	7 (8,1 %)	6 (12,7 %)	
Glomerular	26 (30,1 %)	20 (43 %)	
Hipertensión	7 (8,1 %)	2 (4,3 %)	
Obstructiva	4 (4,7 %)	0 (0 %)	
Otra	2 (2,3 %)	0 (0 %)	
Tiempo en diálisis (meses), Mediana [Min, Max]	76 [45, 98]	20 [13, 42]	<0,001
Tiempo en Lista de Espera (días), Mediana [Min, Max]	1,507 [625, 2,018]	68 [36, 225]	<0,001
IMC al trasplante (kg/m ²), Mediana [Min, Max]	24 [22, 27]	23 [21, 27]	0,438

* ECV: enfermedad cerebrovascular; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ERC: enfermedad renal crónica; IMC: índice de masa corporal. † Variable con disponibilidad parcial de datos.

Fuente: elaboración propia.

meses; $p<0,001$) como en lista de espera (1507 vs. 68 días; $p<0,001$). También se observaron diferencias en el nivel educativo, con una mayor proporción de pacientes con educación superior en el grupo de donante vivo en comparación con el grupo de donante fallecido (38 % vs 12 %; $p<0,01$).

Adicionalmente, se identificaron diferencias en el tipo de diálisis previa entre los grupos, con mayor hemodiálisis en receptores de donante fallecido y mayor condición de prediálisis en donante vivo y mayor condición de prediálisis en donante vivo (hemodiálisis 44 % vs 26 %; prediálisis 15 % vs 30 %; peritoneal 41 % vs

44 %; $p < 0,05$). Asimismo, la distribución de la etiología de la ERC difirió entre los grupos, con predominio de causas glomerulares y congénitas en donante vivo y mayor frecuencia de etiología desconocida e hipertensión en donante fallecido; las etiologías obstructiva y “otra” se observaron únicamente en este último grupo. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a sexo, zona de residencia, régimen de afiliación, índice de masa corporal (IMC) ni antecedentes clínicos evaluados, incluidos

hipertensión, diabetes, tabaquismo, enfermedad cerebrovascular y EPOC.

Se contó con información de la procedencia geográfica para 94 pacientes trasplantados durante 2024 (Figura 2). La intensidad del color representa el número de pacientes trasplantados, así se puede apreciar que la mayoría provenía de los departamentos de Bogotá y Atlántico, seguidos de Nariño, Cundinamarca, Boyacá, Bolívar y Valle del Cauca. Los departamentos en gris corresponden a regiones sin registros en la cohorte analizada.

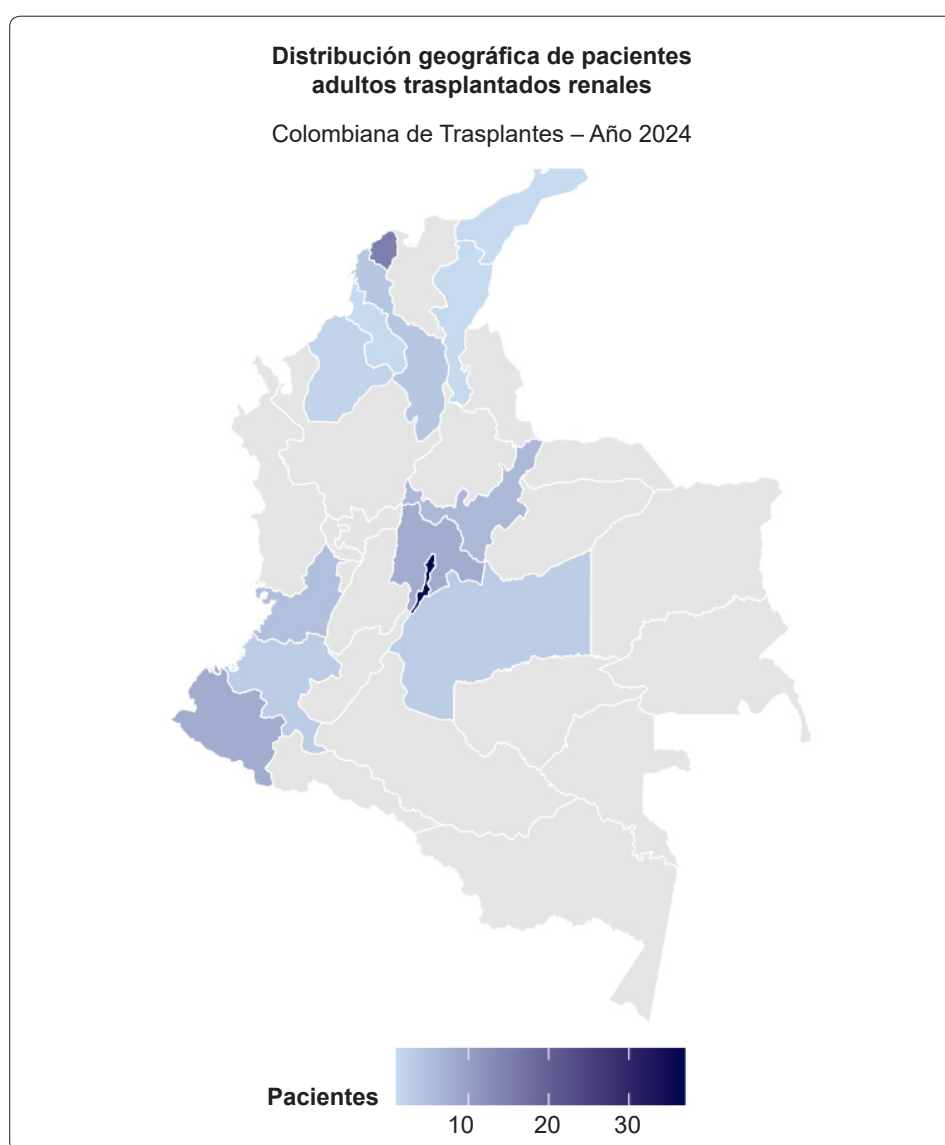


Figura 2. Procedencia geográfica de los pacientes adultos trasplantados renales en Colombiana de Trasplantes durante 2024.

Fuente: elaboración propia.

Descripción de los costos

La Tabla 2 presenta los costos directos asociados a la valoración y la preparación previas al trasplante, organizados en seis categorías principales. Por construcción, los totales integran los costos del receptor, de las evaluaciones de los potenciales donantes en caso de donante vivo, y la nefrectomía/ procuración según correspondiera. En términos generales, el costo total fue más alto en los receptores de donante vivo, con una mediana de 22,7

millones de pesos, en comparación con 15,5 millones en el grupo de donante fallecido ($p<0,001$).

Al desglosar los resultados por categoría, se observó que los costos de laboratorios e imágenes fueron mayores en el grupo de donante vivo (4,6 millones frente a 3,3 millones; $p<0,001$), al igual que los asociados a medicamentos e insumos (3,6 millones frente a 63 mil pesos; $p<0,001$). También se registraron diferencias en los honorarios médicos y administrativos, donde el grupo de

Tabla 2. Costos directos asociados a la valoración y la preparación previas al trasplante según tipo de donante.

Cuenta	Fallecido (n=86)	Vivo (n=47)	p
	Mediana [rango intercuartílico]	Mediana [rango intercuartílico]	
Estudios de compatibilidad	3.458.370 [2.408.722; 4.481.951]	2.784.400 [2.659.083; 3.909.174]	>0,9
Laboratorios e imágenes	3.307.984 [2.334.809; 4.378.268]	4.572.652 [3.498.616; 6.228.645]	<0,001
Medicamentos e insumos	63.408 [2.457; 127.586]	3.559.343 [3.454.559; 3.803.360]	<0,001
Honorarios médicos y administrativos	1.468.864 [1.326.160; 2.084.619]	263.113 [174.141; 446.949]	<0,001
Hospitalización y procedimientos	0 [0; 36.786]	0 [0; 32.000]	>0,9
Apoyos logísticos y desplazamientos	5.014.275 [2.694.518; 10.395.072]	8.347.088 [2.219.212; 18.213.981]	0,2
Total	15.475.476 [11.042.943; 18.644.182]	22.722.996 [16.463.187; 30.698.734]	<0,001

Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante la prueba U de Mann–Whitney.

Fuente: elaboración propia.

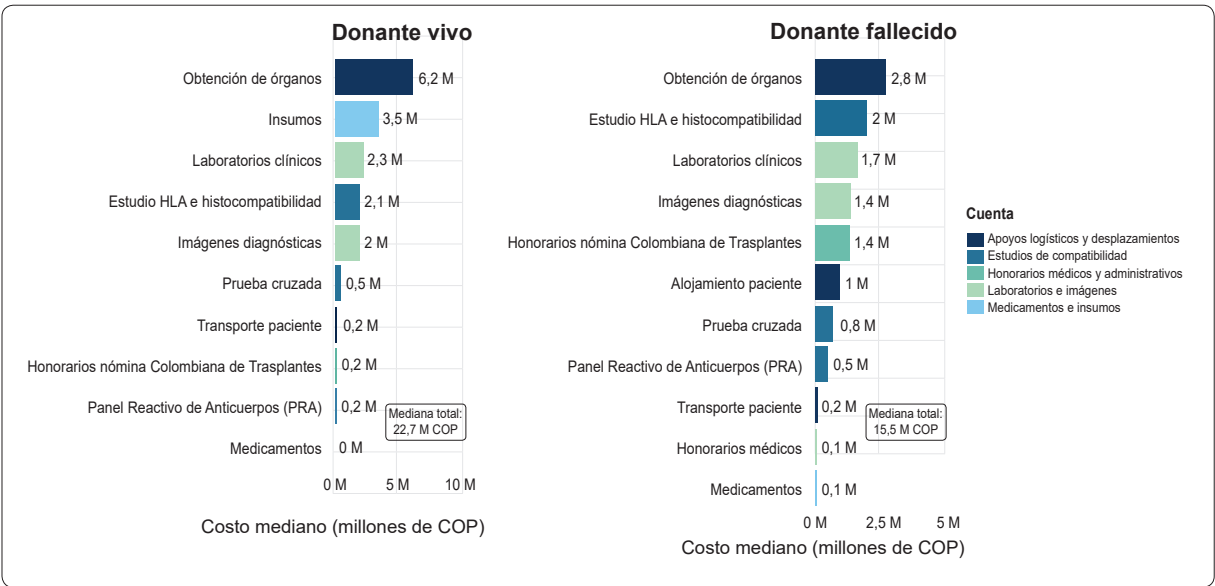


Figura 3. Costos medianos de la valoración y la preparación previas al trasplante por tipo de donante, organizados según categoría de servicio.

Los valores se expresan en millones de pesos colombianos de 2024.

* HLA: antígenos leucocitarios humanos.

Fuente: elaboración propia.

donante fallecido presentó una mediana más alta (1,5 millones frente a 263 mil pesos; $p<0,001$). Aunque se observó una mediana de costos por apoyo logístico y desplazamientos más alta en el grupo de donante vivo (8,3 millones frente a 5,0 millones), la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,2$). Finalmente, los costos relacionados con hospitalización, procedimientos y estudios de compatibilidad mostraron medianas similares entre ambos grupos.

La Figura 3 presenta los costos medianos por subcuenta incluidos en el proceso de valoración pretrasplante. En donante vivo, los mayores aportantes fueron obtención de órganos (6,2 M),

insumos (3,5 M), laboratorios e imágenes ($\approx 4,3$ M) y estudio HLA (2,1 M). En donante fallecido, los mayores aportantes fueron obtención de órganos (2,8 M), estudio HLA (2,0 M), laboratorios e imágenes ($\approx 3,1$ M) y honorarios de nómina (1,4 M).

Además, en la Figura 4 se puede apreciar la variabilidad geográfica del costo mediano de la valoración y la preparación previas al trasplante, según el departamento de residencia del paciente. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre departamentos ($p<0,001$), donde los valores más altos se registraron en Córdoba, Nariño, Meta, Valle del Cauca y Atlántico.

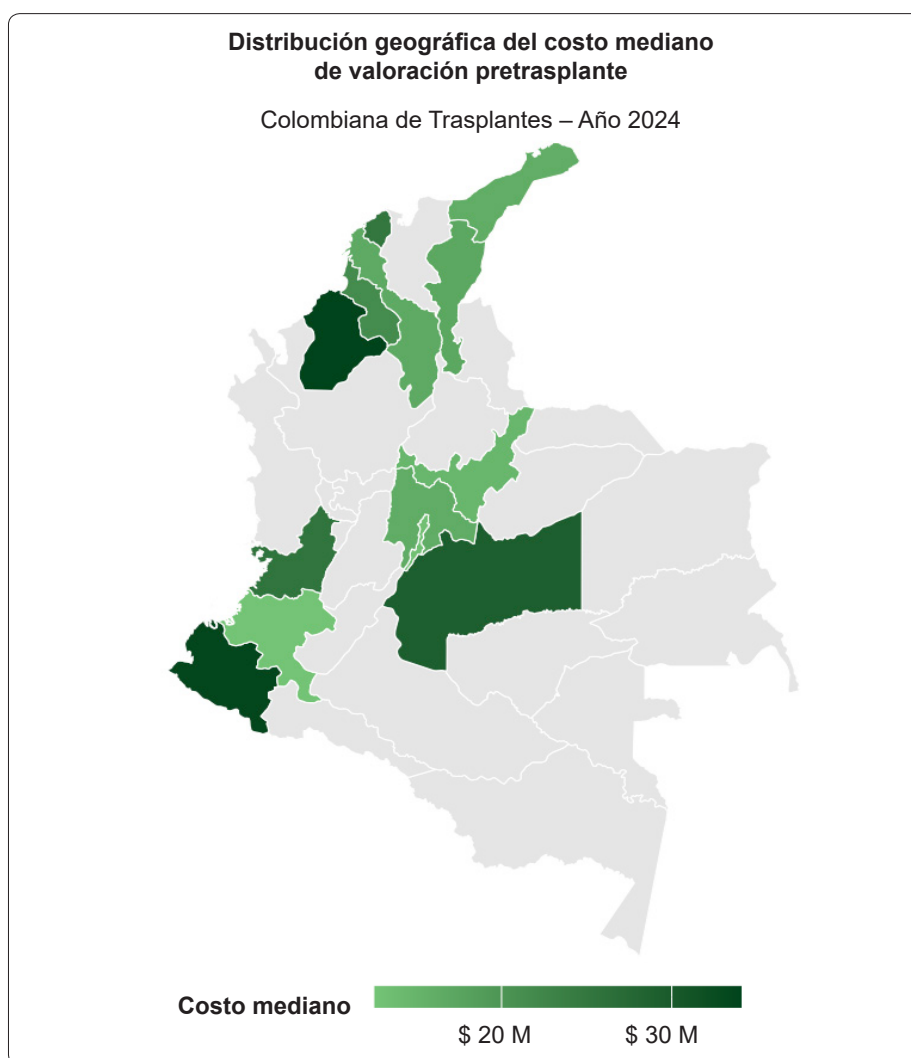


Figura 4. Distribución geográfica del costo mediano de la valoración y la preparación previas al trasplante, según el departamento de procedencia del paciente.

Los valores se expresan en millones de pesos colombianos de 2024.

Fuente: elaboración propia.

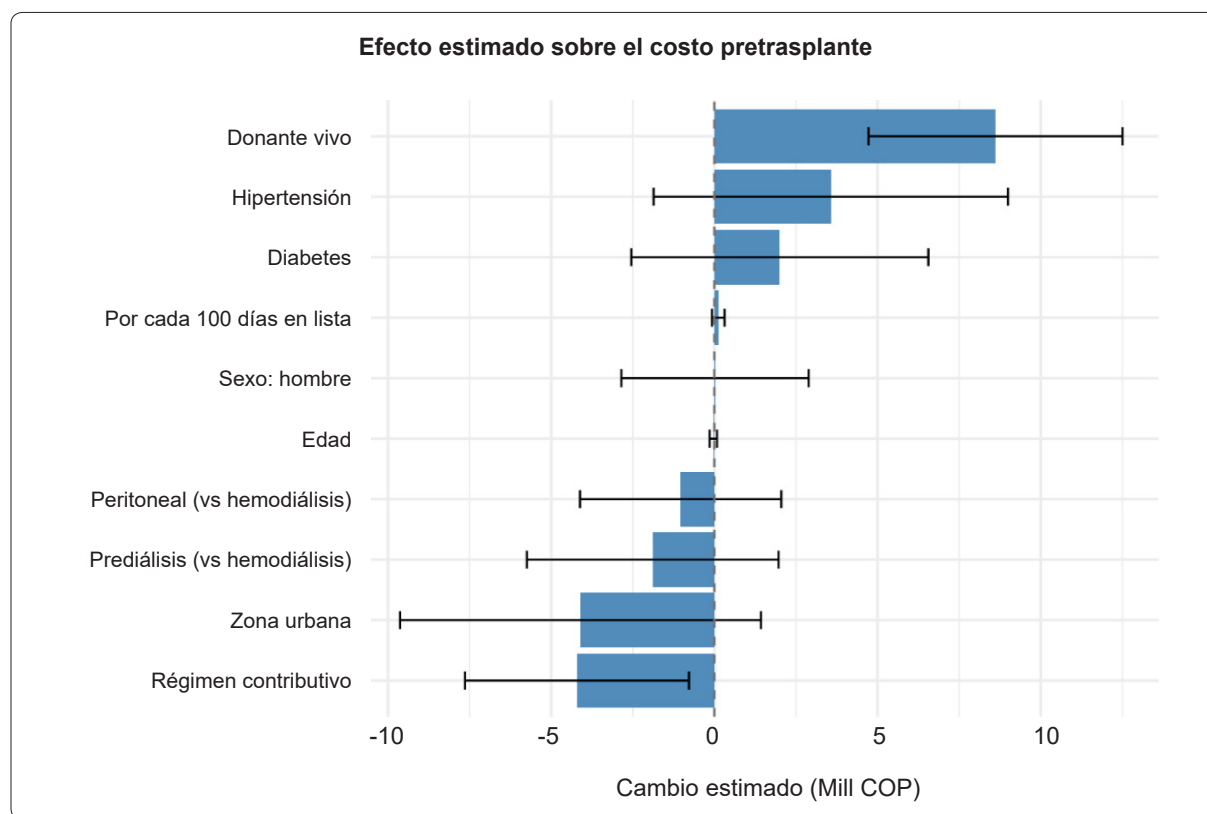


Figura 5. Modelo de regresión lineal múltiple: efecto estimado de las variables clínicas y sociodemográficas sobre el costo directo total de la valoración y la preparación previas al trasplante.

Fuente: elaboración propia.

Análisis inferencial y de sensibilidad

Se construyó un modelo de regresión lineal múltiple para identificar los factores asociados al costo directo total (médico y no médico) de la valoración y la preparación previas al trasplante (Figura 5). Entre las variables incluidas se encontraron edad, sexo, zona de residencia, régimen de afiliación, comorbilidades, tipo y modalidad de diálisis, tiempo en lista de espera y tipo de donante. Los coeficientes se expresan como cambios promedio en millones de pesos colombianos (COP) de 2024, con sus respectivos intervalos de confianza del 95 %; se excluyó el intercepto. El modelo mostró que los pacientes trasplantados con donante vivo presentaron un aumento promedio de 8,61 millones de pesos en el costo total (IC_{95%} 4,72-12,5; $p < 0,001$). Asimismo, el régimen contributivo se asoció con un menor costo estimado (-4,21 millones; IC_{95%}

-7,64 a -0,78; $p = 0,017$) en comparación con el subsidiado. Las demás variables no mostraron asociaciones estadísticamente significativas.

Los hallazgos se mantuvieron en el análisis de sensibilidad, realizado mediante *bootstrapping* con 1000 repeticiones (Figura 6). Se estimaron los cambios en el costo directo pre-trasplante (en millones de COP de 2024) junto con los intervalos de confianza no paramétricos del 95 %, preservando los niveles originales de las variables categóricas para cada iteración. En este análisis, el mayor costo observado en los receptores de donante vivo persistió (8,52 millones; IC_{95%} bootstrap: 5,32 a 11,85), al igual que la asociación negativa del régimen contributivo (-4,31 millones; IC_{95%} bootstrap: -7,6 a -0,85). Las demás estimaciones conservaron la dirección y magnitud similares a las del modelo original.

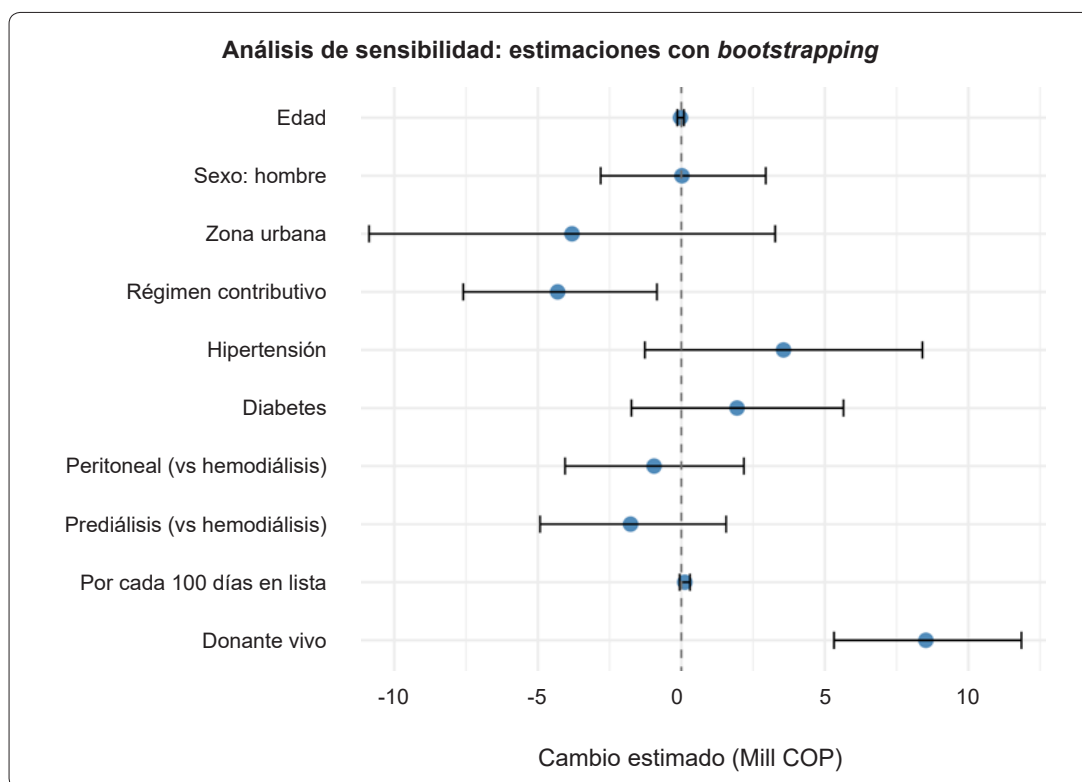


Figura 6. Análisis de sensibilidad mediante *bootstrapping*: estimaciones del modelo de regresión lineal múltiple.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

En conjunto, los hallazgos permiten estimar los costos directos médicos y no médicos de la valoración y la preparación previas al trasplante renal en adultos desde la perspectiva del prestador en Colombia. A la luz de los resultados, se distinguen diferencias cuantificables por tipo de donante, régimen de aseguramiento y procedencia geográfica, que se vinculan con variaciones en la complejidad del proceso, el acceso a los servicios y los requerimientos logísticos.

Caracterización de la población

En primer término, la composición de la cohorte se alinea con el patrón nacional. La proporción de injertos con donante fallecido fue de 64,7 % y con donante vivo de 35,3 %, en un entorno país en 2021 con 76,1 % y 23,9 % respectivamente²³. Sobre esa base, se confirmó una brecha consistente por tipo de donante: los receptores de

donante fallecido fueron de mayor edad y presentaron mayor exposición previa que los receptores de donante vivo. En términos clínicos, una menor exposición a diálisis se asocia con mejores desenlaces del injerto y del paciente, y la donación en vida ofrece beneficios aún en receptores de mayor edad²⁴⁻²⁷.

De igual modo, la oportunidad del trasplante con donante fallecido mostró una mediana de tiempo en lista de 1507 días, por encima de la mediana nacional de 2021 de 688 días y cercana a la de la Regional 1 de 1277 días, donde se concentra la mayoría de los pacientes de Colombiana de Trasplantes²³. Esta diferencia puede relacionarse con dinámicas operativas como salidas temporales de la lista o de la institución y reingresos que acumulan tiempo previamente registrado.

Desde el plano operativo, la programabilidad de la donación en vida ayuda a explicar parte de la brecha observada. Se documentó mayor frecuencia de trasplante preemptivo en donante vivo

(30 % frente a 15 %) y menor uso de hemodiálisis previa (26 % frente a 44 %), en concordancia con otras series publicadas^{15,28,29}. En el ámbito social, se encontró un gradiente educativo a favor de la donación en vida, con mayor proporción de educación superior en ese grupo (38 % frente a 12 %), lo que concuerda con determinantes de acceso y oportunidad^{30,31}.

Por su parte, el régimen de afiliación no difirió entre grupos ($p=0,533$); a nivel de cohorte, la participación del régimen contributivo del 74,4 % fue comparable a las estadísticas nacionales (69,1 % en 2021)²³, lo que sugiere perfiles de aseguramiento semejantes. Finalmente, las diferencias etiológicas —mayor peso de causas glomerulares y congénitas en donante vivo y mayor proporción de etiología no determinada en donante fallecido— apuntan a rutas diagnósticas y criterios de selección distintos, coherentes con recomendaciones vigentes^{32,33}. La ausencia de diferencias entre grupos en sexo, zona de residencia, régimen de afiliación al sistema de salud, IMC y comorbilidades principales orienta la interpretación hacia factores de acceso y oportunidad como determinantes probables de las brechas.

Descripción de los costos

En segundo lugar, al integrar el conjunto de resultados se observaron costos previos al trasplante más altos en receptores con donante vivo. Esta diferencia se explica por actividades inherentes a esa modalidad —selección entre varios candidatos y pruebas de compatibilidad— además de la nefrectomía del donante, que incorpora honorarios, insumos y estancias clínicas adicionales^{15,34}. Asimismo, se añaden traslados y estadías de paciente y acompañante, rubros que en distintos entornos pueden recaer sobre el prestador cuando no existe reconocimiento explícito en los acuerdos de pago^{35,36}.

En esa misma línea, al comparar por régimen de aseguramiento aparecen costos pretrasplante menores en el contributivo frente al subsidiado. Una explicación plausible radica en la mayor concentración de personas pertenecientes al subsidiado en regiones apartadas y con menor

capacidad de ingresos, lo que incrementa la necesidad de apoyos logísticos y extiende los tiempos de traslado requeridos para completar la valoración clínica³⁷. En consonancia, se observaron medianas de costo más altas en departamentos como Córdoba, Nariño, Meta y Valle del Cauca, probablemente asociadas a esa mayor carga logística. En el marco colombiano, el transporte intermunicipal del paciente integra el plan de beneficios y requiere autorización cuando la atención ocurre fuera del municipio de residencia; en contraste, los costos de estadía y alimentación solo se reconocen de forma excepcional bajo condiciones específicas, por lo que su financiación no es automática³⁸. Este patrón es congruente con evidencia internacional que vincula factores estructurales y del mercado local con fricciones de acceso y menores tasas de trasplante^{39,40}.

Ahora bien, cuando estos procesos se enmarcan en esquemas de contratación por paquete, ciertos costos no médicos pueden quedar por fuera si las cláusulas no los detallan de manera expresa, con el consiguiente traslado de riesgo financiero al prestador y una atenuación de los incentivos para expandir actividades con alta carga logística cuando las tarifas no cubren su costo esperado^{41,42}. En este contexto, Colombiana de Trasplantes contribuyó a sostener la continuidad del proceso mediante protocolos y apoyos internos. De manera consistente con reportes en sistemas con aseguramiento público, la confluencia de barreras logísticas y geográficas se asocia con demoras en la evaluación y reprogramaciones, con impacto operativo y financiero para los equipos trasplantadores⁴³⁻⁴⁵. En conjunto, estos hallazgos resaltan la necesidad de explicitar coberturas no médicas y ajustar las tarifas con base en el costo esperado de la logística, a fin de preservar la continuidad y la equidad en el acceso.

Análisis inferencial y de sensibilidad

En tercer lugar, al revisar los contrastes estadísticos se confirma el patrón principal por tipo de donante y se identifica, de manera independiente, una asociación del régimen de aseguramiento con el costo total, sin señales relevantes en las

demás covariables evaluadas. La robustez de estos hallazgos se verificó mediante *bootstrapping*, con estimaciones congruentes en dirección y magnitud respecto del modelo principal. No se realizaron exclusiones de valores extremos ni análisis de casos completos adicionales. Finalmente, el modelo no incorporó el factor departamental, por lo que las diferencias geográficas observadas deben interpretarse sin atribución causal.

Implicaciones operativas y de política

Con estos elementos, emergen dos frentes de mejora. Por una parte, resulta pertinente estandarizar el reconocimiento de apoyos no médicos frecuentes en la fase previa al trasplante, en especial cuando la atención ocurre fuera del municipio de residencia y el aseguramiento no los cubre de manera automática. Por otra parte, conviene ajustar los paquetes prospectivos para incluir explícitamente costos previsibles de la logística clínica y del paciente, de modo que se alineen incentivos y se reduzca la necesidad de coberturas no planificadas por parte del prestador.

En términos de gestión del costo, las intervenciones deberían concentrarse en los componentes con mayor aporte al diferencial observado (obtención de órganos, insumos y laboratorios/imágenes), mientras que los apoyos logísticos, si bien sugieren mayor carga en ciertos escenarios, no mostraron diferencias estadísticamente significativas y deben interpretarse con prudencia. De manera complementaria, el uso focal de herramientas de seguimiento remoto podría apoyar la continuidad en zonas apartadas cuando los protocolos lo permiten, sin sustituir las valoraciones presenciales exigidas por la normatividad y la seguridad del paciente.

Fortalezas y limitaciones

Finalmente, el estudio se apoya en datos reales por paciente, con desagregación por tipo de servicio y subcuentas, lo que facilita la trazabilidad del proceso y la identificación de componentes concretos de costo. En contraste, la información incompleta de procedencia en algunos registros restringió ciertos análisis regionales y la natu-

raleza de un solo centro limita la generalización de los resultados a otros entornos. Con todo, el hecho de que la institución atienda personas de múltiples regiones aporta heterogeneidad clínica y operativa que enriquece la descripción, aunque no permite inferencias nacionales.

Conclusión

Desde la perspectiva del prestador y con foco en costos directos, los resultados sugieren que la preparación previa al trasplante es más costosa en receptores con donante vivo y que el régimen contributivo se asocia con menores costos frente al subsidiado; estos hallazgos se mantuvieron en ejercicios de robustez. Asimismo, se observó variabilidad geográfica entre departamentos. De cara a la práctica, la estandarización del reconocimiento de apoyos no médicos y el ajuste de paquetes para incorporar logística previsible podrían contribuir a un proceso más oportuno y sostenible; en paralelo, acciones orientadas a promover el trasplante anticipado con donante vivo y a reducir barreras derivadas del aseguramiento y la geografía podrían mejorar la eficiencia clínica y económica. En conjunto, la evidencia generada ofrece insumos para la toma de decisiones clínicas y de gestión y puede informar discusiones de política para fortalecer el trasplante renal en Colombia.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: Este estudio cumple con lo dispuesto en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Al ser un análisis retrospectivo basado en registros administrativos completamente anonimizados, no se requirió consentimiento informado individual ni aprobación adicional por parte de un comité de ética.

Conflictos de interés: Los autores declararon no tener conflictos de interés.

Uso de Inteligencia Artificial: Se utilizaron modelos de lenguaje para apoyar la escritura técnica y revisar el código estadístico. Estas herramientas no intervinieron en el análisis ni en los resultados.

Fuente de financiación: El estudio fue realizado con recursos propios de Colombiana de Trasplantes.

Referencias

- 1 Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare Data Visualization 2024. Fecha de consulta: 24 de febrero de 2025. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- 2 Jadoul M, Aoun M, Imani MM. The major global burden of chronic kidney disease. *Lancet Glob Health*. 2024;12:e342-3. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00050-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00050-0)
- 3 Bikbov B, Purcell C, Levey AS, Smith M, Abdoli A, Abebe M, et al; GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020;395:709-33. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3)
- 4 Xie Y, Bowe B, Mokdad AH, Xian H, Yan Y, Li T, et al. Analysis of the Global Burden of Disease study highlights the global, regional, and national trends of chronic kidney disease epidemiology from 1990 to 2016. *Kidney Int*. 2018;94:567-81. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2018.04.011>
- 5 Deng L, Guo S, Liu Y, Zhou Y, Liu Y, Zheng X, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease and its underlying etiologies from 1990 to 2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *BMC Public Health*. 2025;25:636. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21851-z>
- 6 Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo (Cuenta de Alto Costo). Situación de la enfermedad renal crónica, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus en Colombia 2023. Bogotá, D.C.: Cuenta de Alto Costo - Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo; 2024. Fecha de consulta: 24 de febrero de 2025. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/wp-content/uploads/2024/07/Situacion-de-la-enfermedad-renal-cronica-la-hipertension-arterial-y-la-diabetes-mellitus-2023.pdf>
- 7 Chaudhry D, Chaudhry A, Peracha J, Sharif A. Survival for waitlisted kidney failure patients receiving transplantation versus remaining on waiting list: Systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2022;376:e068769. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-068769>
- 8 Instituto Nacional de Salud. Evaluación de pacientes para trasplante renal e ingreso a lista de espera para trasplante con donante cadavérico o vivo 2015. Recomendación nacional. Comisión de trasplante renal. Fecha de consulta: 24 de febrero de 2025. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/DonacionOrganosYTejidos/DocumentosTecnicos/EVALUACION%20DE%20PACIENTES%20PARA%20TRASPLANTE%20RENAL%20E%20INGRESO%20A%20LISTA%20DE%20ESPERA.pdf>
- 9 Holley JL, Monaghan J, Byer B, Bronsther O. An examination of the renal transplant evaluation process focusing on cost and the reasons for patient exclusion. *Am J Kidney Dis*. 1998;32:567-74. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(98\)70018-6](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(98)70018-6)
- 10 Farrow JM, Vasquez R, Zappia JL, Sundaram AC, Sharfuddin AA, Powelson JA, et al. Procedure: Laparoscopic donor nephrectomy. *J Endourol*. 2021;35(2_suppl):S75-S82. <https://doi.org/10.1089/end.2021.0227>
- 11 Schnuelle P, Krämer BK. Donor conditioning and organ pre-treatment prior to kidney transplantation: Reappraisal of the available clinical evidence. *J Clin Med*. 2024;13:4073. <https://doi.org/10.3390/jcm13144073>
- 12 de Vries DK, Wijermars LGM, Reinders MEJ, Lindeman JHN, Schaapherder AFM. Donor pre-treatment in clinical kidney transplantation: A critical appraisal. *Clin Transplant*. 2013;27:799-808. <https://doi.org/10.1111/ctr.12261>
- 13 Pedreira-Robles G, Garcimartín P, Pérez-Sáez MJ, Bach-Pascual A, Crespo M, Morín-Fraile V. Complex management and descriptive cost analysis of kidney transplant candidates: A descriptive cross-sectional study. *BMC Health Serv Res*. 2024;24:763. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11200-y>
- 14 Cheng XS, Han J, Braggs-Gresham JL, Held PJ, Busque S, Roberts JP, et al. Trends in cost attributable to kidney transplantation evaluation and waiting list management in the United States, 2012–2017. *JAMA Netw Open*. 2022;5:e221847. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.1847>
- 15 Habbous S, Sarma S, Barnieh LJ, McArthur E, Klarenbach S, Manns B, et al. Healthcare costs for the evaluation, surgery, and follow-up care of living kidney donors. *Transplantation*. 2018;102:1367-74. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000002222>
- 16 Aчит H, Guillemin F, Karam G, Ladrière M, Baumann C, Frimat L, et al. Cost-effectiveness of four living-donor nephrectomy techniques from a hospital perspective. *Nephrol Dial Transplant*. 2020;35:2004-12. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz143>
- 17 Held PJ, Bragg-Gresham JL, Peters T, Chertow GM, McCormick F, Roberts JP. The cost of procuring deceased donor kidneys: Evidence from OPO cost reports 2013–2017. *Am J Transplant*. 2020;20:1087-94. <https://doi.org/10.1111/ajt.15669>
- 18 Sarmiento-Bejarano H, Ramírez-Ramírez C, Carrasquilla-Sotomayor M, Alvis-Zakzuk NJ, Alvis-Guzmán NR. Carga económica de la enfermedad renal crónica en Colombia, 2015–2016. *Salud Uninorte*. 2019;35:67-83. <https://doi.org/10.14482/sun.35.1.6166>
- 19 White SL, Chadban SJ, Jan S, Chapmanc JR, Cass A. How can we achieve global equity in provision of renal replacement therapy? *Bull World Health Organ*. 2008;86:229-37. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.041715>
- 20 van Biesen W, Jha V, Abu-Alfa AK, Andreoli SP, Ashuntantang G, Bernieh B, et al. Considerations on equi-

- ty in management of end-stage kidney disease in low- and middle-income countries. *Kidney Int Suppl.* 2020;10:e63-71.
<https://doi.org/10.1016/j.kisu.2019.11.004>
- 21 García-García G, Harden P, Chapman J; for the World Kidney Day Steering Committee 2012. The global role of kidney transplantation. *Lancet.* 2012;379:e36-8.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60202-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60202-5)
 - 22 Anand S, Zheng Y, Montez-Rath ME, Wei WJ, Perico N, Carminati S, et al. Do attributes of persons with chronic kidney disease differ in low-income and middle-income countries compared with high-income countries? Evidence from population-based data in six countries. *BMJ Glob Health.* 2017;2:e000453.
<https://doi.org/10.1136/bmjgh-2017-000453>
 - 23 Salinas-Nova MA, Arias-Murillo YR, Rivera-Morales TJ, Castro-Jiménez MÁ, Sánchez CP, Alejo S, et al. Informe anual 2021: Red de donación y trasplantes, Colombia. vol. 11. Bogotá: Instituto Nacional de Salud (INS); 2023. Fecha de consulta: 24 de febrero de 2025. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/informe-anual-red-de-donacion-y-trasplantes-2021.pdf>
 - 24 Gill JS, Rose C, Joffres Y, Landsberg D, Gill J. Variation in dialysis exposure prior to nonpreemptive living donor kidney transplantation in the United States and its association with allograft outcomes. *Am J Kidney Dis.* 2018;71:636-47.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.11.012>
 - 25 Lim JH, Jeon Y, Kim DG, Kim YH, Kim JK, Yang J, et al. Effect of pretransplant dialysis vintage on clinical outcomes in deceased donor kidney transplant. *Sci Rep.* 2022;12:17614.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-20003-2>
 - 26 Toapanta N, Comas J, Revuelta I, Manonelles A, Facundo C, Pérez-Saez MJ, et al. Benefits of living over deceased donor kidney transplantation in elderly recipients. A propensity score matched analysis of a large European registry cohort. *Transpl Int.* 2024;37:13452.
<https://doi.org/10.3389/ti.2024.13452>
 - 27 Savoye E, Santin G, Legeai C, Kerbaul F, Gaillard F, Pastural M, et al. Comparison of kidney graft function and survival in an emulated trial with living donors and brain-dead donors. *Transpl Int.* 2024;37:13208.
<https://doi.org/10.3389/ti.2024.13208>
 - 28 Innocenti GR, Wadei HM, Prieto M, Dean PG, Ramos EJ, Textor S, et al. Preemptive living donor kidney transplantation: Do the benefits extend to all recipients? *Transplantation.* 2007;83:144-9.
<https://doi.org/10.1097/01.tp.0000250555.46539.65>
 - 29 Betjes MGH, Kho MML, Roodnat J, de Weerd AE. Transplant candidates of 70+ years have superior survival if receiving pre-emptively a living donor kidney. *J Clin Med.* 2024;13:1853.
<https://doi.org/10.3390/jcm13071853>
 - 30 Grace BS, Clayton PA, Cass A, McDonald SP. Transplantation rates for living- but not deceased-donor kidneys vary with socioeconomic status in Australia. *Kidney Int.* 2013;83:138-45.
<https://doi.org/10.1038/ki.2012.304>
 - 31 Mupfudze TG, Martinez A, Noreen SM, Stewart DE, Schold JD, Cartwright L. Individual-level social determinants of health and disparities in access to kidney transplant and waitlist mortality. *PLoS One.* 2024;19:e0308407.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308407>
 - 32 Lentine KL, Kasiske BL, Levey AS, Adams PL, Alberú J, Bakr MA, et al. KDIGO Clinical Practice Guideline on the evaluation and care of living kidney donors. *Transplantation.* 2017;101:S7-S105.
<https://doi.org/10.1097/TP.0000000000001769>
 - 33 Axelrod D, Lentine KL, Schnitzler MA, Luo X, Xiao H, Orandi BJ, et al. The incremental cost of incompatible living donor kidney transplantation: A National cohort analysis. *Am J Transplant.* 2017;17:3123-30.
<https://doi.org/10.1111/ajt.14392>
 - 34 Barnieh L, Manns BJ, Klarenbach S, McLaughlin K, Yilmaz S, Hemmelgarn BR. A description of the costs of living and standard criteria deceased donor kidney transplantation. *Am J Transplant.* 2011;11:478-88.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2010.03425.x>
 - 35 Rodrigue JR, Schold JD, Morrissey P, Whiting J, Vella J, Kayler LK, et al. Predonation direct and indirect costs incurred by adults who donated a kidney: Findings from the KDOC study. *Am J Transplant.* 2015;15:2387-93.
<https://doi.org/10.1111/ajt.13286>
 - 36 Przech S, Garg AX, Arnold JB, Barnieh L, Cuerden MS, Dipchand C, et al. Financial costs incurred by living kidney donors: A prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol.* 2018;29:2847-57.
<https://doi.org/10.1681/ASN.2018040398>
 - 37 Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 0405 de 2021. Por la cual se modifica la Resolución número 3778 de 2011. Fecha de consulta: 24 de febrero de 2025. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-405-de-2021.pdf>
 - 38 Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-316 de 2024. Bogotá, D.C.: 2024. Fecha de consulta: 24 de febrero de 2025. Disponible en: <https://www.corte-constitucional.gov.co/relatoria/2024/t-316-24.htm>
 - 39 Patzer RE, Pastan SO. Kidney transplant access in the southeast: View from the bottom. *Am J Transplant.* 2014;14:1499-505.
<https://doi.org/10.1111/ajt.12748>
 - 40 Patzer RE, Perryman JP, Schragger JD, Pastan S, Amaral S, Gazmararian JA, et al. The role of race and poverty on steps to kidney transplantation in the southeastern United States. *Am J Transplant.* 2012;12:358-68.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2011.03927.x>

- 41 Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Decreto 441 de 2022. Fecha de consulta: 24 de febrero de 2025. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=184728>
- 42 Lizcano-Molano J. Modalidades de pago en el sistema de salud colombiano: Cómo maximizar la rentabilidad económica para prestadores de salud en la modalidad de pago prospectivo en Colombia, bajo el Decreto 441 de 2022 vigente en el año 2024. Tesis de grado para optar por el título de Maestría en Administración en Salud. Universidad CES; 2025.
<https://hdl.handle.net/10946/9170>
- 43 Augustine JJ, Arrigain S, Balabhadrapatruni K, Desai N, Schold JD. Significantly lower rates of kidney transplantation among candidates listed with the Veterans Administration: A National and local comparison. *J Am Soc Nephrol.* 2018;29:2574-82.
<https://doi.org/10.1681/ASN.2017111204>
- 44 Johansen KL, Zhang R, Huang Y, Patzer RE, Kutner NG. Association of race and insurance type with delayed assessment for kidney transplantation among patients initiating dialysis in the United States. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7:1490-7.
<https://doi.org/10.2215/CJN.13151211>
- 45 Schold JD, Gregg JA, Harman JS, Hall AG, Patton PR, Meier-Kriesche HU. Barriers to evaluation and wait listing for kidney transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011;6:1760-7.
<https://doi.org/10.2215/CJN.08620910>