

## Artículo original

# Brecha entre disponibilidad y utilización de donantes cardíacos: análisis de factores determinantes en Ecuador

Guillermo Solórzano Suárez <sup>1,a</sup>, Paola Morejón Barragán  <sup>2,a</sup>, José Miguel Jáuregui Solórzano  <sup>3,a</sup>, Mónica Gilbert Orús  <sup>4,a</sup>

Recibido: 15 de agosto de 2025  
Aceptado: 4 de diciembre de 2025  
En línea: 15 de diciembre de 2025

### Filiación de los autores

- <sup>1</sup> Clínica Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>2</sup> Servicio de Cardiología, Insuficiencia Cardiaca Avanzada, Soporte Circulatorio Mecánico y Trasplante Cardíaco, Clínica Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>3</sup> Servicio de Medicina Crítica, coordinador hospitalario de trasplantes, Clínica Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>4</sup> Servicio de Cirugía Cardiovascular y Trasplante Cardíaco, Clínica Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- <sup>a</sup> Médico.

### Correspondencia

Mónica Gilbert Orús.  
Padre Aguirre 401 y General Córdoba, 090313, Guayaquil, Ecuador.

### Correo

mdgilbert@clinicaguayaquil.com.ec

### Fuente de financiamiento

Autofinanciado.

### Conflictos de interés

Ninguno.

### Citar como

Solórzano Suárez G, Morejón Barragán P, Jáuregui Solórzano JM, Gilbert Orús M. Brecha entre disponibilidad y utilización de donantes cardíacos: análisis de factores determinantes en Ecuador. Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc. 2025;6(4). doi: 10.47487/apccv.v6i4.530.



Esta obra tiene una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

## RESUMEN

**Objetivos.** Analizar los factores asociados al rechazo de ofertas de donantes cardíacos dirigidas a la Clínica Guayaquil y compararlos con datos nacionales del Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células, para identificar tendencias que influyen en la aceptación de órganos. **Materiales y métodos.** Estudio observacional y retrospectivo de ofertas cardíacas recibidas entre septiembre de 2021 y julio de 2025. Se recopilaron variables demográficas, clínicas, antropométricas y logísticas de la base institucional y del Sistema Informático Nacional de Donación y Trasplante (SINIDOT). Las causas de rechazo se clasificaron en ocho categorías. Se aplicaron análisis univariados y multivariados para identificar asociaciones. **Resultados.** Se recibieron 196 ofertas; el 75% fueron rechazadas. Los donantes aceptados fueron más jóvenes, mayoritariamente masculinos y con mayor masa cardíaca predicha (PHM, por sus siglas en inglés, Predicted Heart Mass). El traumatismo craneoencefálico fue la principal causa de muerte (49.5%). Las razones más frecuentes de rechazo fueron «donante de riesgo no estándar» (39,5%), problemas logísticos (30,6%) e incompatibilidad sanguínea (15,6%). En el análisis multivariado, la edad avanzada y la procedencia fuera de Guayaquil se asociaron con un mayor rechazo; el sexo masculino y un PHM elevado, con un menor rechazo. Los problemas logísticos aumentaron del 0% en 2021 a más del 40% en 2024–2025, principalmente por falta de transporte aéreo. **Conclusiones.** La alta tasa de rechazo refleja una subutilización de órganos potencialmente viables. Optimizar la logística de transporte y ampliar criterios de aceptación podría aumentar la utilización de órganos, reducir la mortalidad en la lista de espera y mejorar la eficiencia de los programas de trasplante cardíaco a nivel nacional.

**Palabras clave:** Trasplante; Obtención de Tejidos y Órganos; Trasplante de Corazón; Asignación de Recursos para la Atención de Salud (Fuente: DeCS-BIREME).

## ABSTRACT

# Gap between availability and utilization of cardiac donors: analysis of determining factors in Ecuador

**Objectives.** To analyse factors associated with the rejection of heart donor offers referred to Clínica Guayaquil and to compare these findings with national data from the Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células, in order to identify trends influencing organ acceptance. **Materials and Methods.** We conducted an observational, retrospective study of heart donor offers received between September 2021 and July 2025. Demographic, clinical, anthropometric, and logistical variables were extracted from the institutional database and the National Information System for Donation and Transplantation (SINIDOT). Reasons for organ rejection were classified into eight predefined categories. Univariate and multivariate analyses were performed to identify factors associated with donor acceptance or rejection. **Results.** A total of 196 heart donor offers were received, of which 75% were rejected. Accepted donor organs were from younger donors, were more frequently male, and had higher predicted heart mass (PHM). Traumatic brain injury was the leading cause of death (49.5%). The most common reasons for rejection were classification as a non-standard risk donor (39.5%), logistical constraints (30.6%), and blood group incompatibility (15.6%). In multivariate analyses, older donor age and origin outside Guayaquil were associated with higher rejection rates, whereas male sex and higher PHM were associated with increased acceptance. Logistical problems rose from 0% in 2021 to more than 40% in 2024–2025, largely driven by limited availability of air transport. **Conclusions.** The high rate of donor heart rejection reflects substantial underutilisation of potentially viable organs. Strengthening transport logistics and broadening donor acceptance criteria could increase graft utilisation, reduce waiting-list mortality, and improve the overall efficiency of national heart transplantation programmes.

**Keywords:** Transplantation; Tissue and Organ Procurement; Heart Transplantation; Health Care Rationing (Source: MeSH-NLM).

## Introducción

La insuficiencia cardiaca terminal continúa siendo una de las principales causas de morbimortalidad a nivel mundial, y el trasplante cardiaco sigue constituyendo la opción terapéutica que ofrece mayor sobrevida y mejor calidad de vida para estos pacientes<sup>(1)</sup>. Sin embargo, la brecha entre la demanda y la disponibilidad de órganos donados permanece amplia, y la escasez de donantes no solo obedece a la baja tasa de notificación, sino también a la elevada proporción de órganos descartados durante el proceso de selección y logística de procuración<sup>(2)</sup>. El escenario ecuatoriano replica esta tendencia. Según los informes de rendición de cuentas del Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT), la tasa nacional de donantes efectivos aumentó de 2,76 donantes por millón de habitantes (dpmh) en 2021 a 5,3 dpmh en 2022<sup>(3-5)</sup>. No obstante, en el 2024 descendió a 3,92 dpmh, equivalente a 72 donantes efectivos notificados al INDOT<sup>(6)</sup>. Durante ese mismo año se realizaron 17 trasplantes cardíacos a nivel nacional<sup>(6)</sup>. Estas cifras reflejan una actividad sostenida en la identificación de donantes, pero también evidencian que la captación de corazones viables para trasplante permanece sustancialmente por debajo de las necesidades asistenciales.

La Clínica Guayaquil es uno de los dos centros acreditados y habilitados para la realización de trasplantes cardíacos en Ecuador desde el 2021. En 2024, concentró el 70,59% de los procedimientos realizados a nivel nacional<sup>(6)</sup> y recibe de manera sistemática las ofertas cardíacas notificadas por el INDOT. El análisis de las causas de rechazo de estas ofertas en dicha institución constituye una oportunidad para identificar los principales factores que limitan la utilización de órganos a nivel nacional. La comprensión de estos factores es esencial para el diseño de estrategias que optimicen la aceptación de órganos, reduzcan la mortalidad en lista de espera y maximicen la eficiencia en el uso de los recursos destinados a la procuración. A pesar de la relevancia del tema, la evidencia publicada en Latinoamérica es escasa y la mayoría de los protocolos de evaluación continúan basándose en estudios desarrollados en Norteamérica o Europa<sup>(7-11)</sup>.

El presente estudio tiene como objetivo analizar los factores asociados al rechazo de ofertas de donantes cardíacos dirigidas a la Clínica Guayaquil, contrastándolos con los datos consolidados reportados por el INDOT durante el mismo período. El objetivo principal es identificar tendencias y variables que influyen en la aceptación de órganos y, principalmente, en el número de trasplantes cardíacos realizados en el país. Los hallazgos pretenden aportar evidencia local que sirva para actualizar los algoritmos de selección y aceptación de donantes, así como optimizar y fortalecer la coordinación logística interhospitalaria.

## Materiales y métodos

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo de las ofertas cardíacas recibidas por la Unidad de Trasplante

Cardíaco de la Clínica Guayaquil. El período de análisis comprendió desde el 1 de septiembre de 2021 hasta el 30 de julio de 2025. Los datos se obtuvieron de la base de datos institucional de la Clínica Guayaquil, así como del historial de la actividad trasplantológica de la Clínica Guayaquil a través del Sistema Nacional de Información de Donación y Trasplante (SINIDOT), que registra todas las ofertas de donantes cardíacos recibidas desde el INDOT. El informe generado por el SINIDOT incluye características demográficas, clínicas y logísticas de cada donante, así como la decisión final de aceptación o rechazo con su respectiva justificación. Además, se utilizaron los informes oficiales de rendición de cuentas del INDOT correspondientes a los años 2021, 2022, 2023 y 2024, los cuales contienen estadísticas consolidadas a nivel nacional sobre las actividades de donación y trasplante de órganos<sup>(3,5,6,12)</sup>.

### Población de estudio

La población incluyó todos los donantes notificados para oferta cardíaca por el INDOT a la Clínica Guayaquil a través del SINIDOT durante el período de estudio. La Unidad de Trasplante Cardíaco de la Clínica Guayaquil recibe estas ofertas exclusivamente cuando el órgano es asignado a uno de los receptores activos en su lista de espera institucional. No se aplicaron criterios de exclusión adicionales, analizándose la totalidad de los casos registrados.

### Variables

Se analizaron variables demográficas (edad, sexo, grupo sanguíneo, procedencia geográfica, tipo de institución pública vs. privada), antropométricas (peso, talla, masa cardíaca predicha) y clínicas (causa de muerte, antecedentes médicos relevantes como hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad cardíaca conocida, reanimación cardiopulmonar; antecedentes de tabaquismo, uso de cocaína o metanfetaminas; y soporte de vasoactivos). Las variables de resultado incluyeron la decisión final (aceptado o rechazado) y la causa específica de rechazo. Las causas de rechazo se agruparon en ocho categorías mutuamente excluyentes: (1) incompatibilidad sanguínea, discordancia de grupos ABO entre donante y receptores en lista; (2) donante de riesgo no estándar, definido como aquellos donantes con características que los sitúan fuera de los criterios convencionales de aceptación, incluyendo edad avanzada, comorbilidades múltiples, infecciones activas, neoplasias y condiciones clínicas que incrementan el riesgo perioperatorio<sup>(13)</sup>; (3) factores antropométricos, discrepancia significativa entre la masa cardíaca predicha del donante y la del receptor ( $>20-30\%$  de diferencia)<sup>(8)</sup>; (4) enfermedad cardíaca del donante, patología estructural o funcional; (5) problemas logísticos, incluyendo limitaciones en transporte, coordinación o disponibilidad de recursos; (6) receptor inactivo, indisponibilidad temporal por condición médica; (7) prueba cruzada directa positiva; y (8) otras causas no clasificables en las categorías anteriores.

Como complemento, se incluyó como referencia el criterio de baja dosis propuesto por la International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT), que considera

aceptable una dosis de norepinefrina  $\leq 0.1$  mcg/kg/min, sin el uso de otros inotrópicos<sup>(8)</sup>.

### Procedimientos e intervenciones

Este estudio no implicó intervenciones clínicas directas. Se evaluó cada oferta cardíaca recibida mediante el SINIDOT, analizando cada una de las variables descritas anteriormente. La decisión final de aceptación o rechazo se realizó según el protocolo institucional y se registró con su justificación correspondiente.

### Aspectos éticos

El estudio se basó en el análisis retrospectivo de datos institucionales rutinarios sin intervención sobre pacientes. Se mantuvo la confidencialidad de la información de acuerdo con las normativas institucionales mediante la codificación de los datos y se respetaron los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki para la investigación médica. Dado el carácter observacional y retrospectivo del estudio, no se requirió consentimiento informado específico. El estudio fue aprobado por el comité de ética hospitalario.

### Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de las variables. Las variables continuas se expresaron como media  $\pm$  una desviación estándar y se compararon entre los grupos aceptados y rechazados mediante la prueba t de Student para muestras independientes, tras verificar la aproximación a la distribución normal y la homogeneidad de varianzas. Se estableció un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo. Las variables categóricas se expresaron como frecuencia absoluta y relativa, y se compararon entre grupos mediante la prueba de chi cuadrado de Pearson.

Se evaluó la asociación entre cada variable y el rechazo del donante mediante regresión logística binaria univariada, estimando odds ratio (OR) con intervalo de confianza al 95% (IC95%) y tomando como referencia la categoría más frecuente o definida clínicamente. Las variables con  $p < 0,05$  se incluyeron en un modelo multivariado. Los datos se recopilaron en Google Sheets y se procesaron con Python y DataTab.

## Resultados

Se analizaron 196 registros de ofertas cardíacas, de los cuales 49 (25,0%) fueron aceptados y 147 (75,0%) rechazados. La edad media de los donantes fue de  $37,1 \pm 12,4$  años, con predominio masculino ( $n=136$ ; 69,4%). En cuanto a la distribución de grupos sanguíneos, el grupo O fue el más frecuente ( $n=147$ ; 75,0%), seguido de A ( $n=33$ ; 16,8%) y B ( $n=16$ ; 8,2%), sin registros para el grupo AB. El peso medio fue de  $72,7 \pm 10,0$  kg y la talla media de  $1,66 \pm 0,1$  m, con una masa cardíaca predicha (PHM) media de  $165,1 \pm 24,2$  g. Respecto al mantenimiento hemodinámico, la mayoría de los donantes recibió soporte farmacológico: el 64,8% ( $n=127$ ) fue manejado con una droga vasopresora y/o inotrópica,

el 28,6% ( $n=56$ ) con dos y el 3,6% ( $n=7$ ) con tres o más, mientras que únicamente el 3,1% ( $n=6$ ) no requirió este tipo de fármacos.

La principal causa de muerte en los donantes ofertados fue el traumatismo craneoencefálico (TCE) severo, presente en 97 casos (49,5%). Le siguió en frecuencia el accidente cerebrovascular (ACV) hemorrágico con 75 casos (38,3%) y el ACV isquémico con 22 casos (11,2%). Las causas menos frecuentes incluyeron tumor cerebral y otras etiologías, con un caso cada una.

En el análisis comparativo entre las ofertas aceptadas y rechazadas, los donantes aceptados fueron significativamente más jóvenes y con una mayor proporción de sexo masculino. Entre las variables antropométricas, únicamente la talla y el PHM demostraron diferencias estadísticamente significativas, ambas superiores en el grupo aceptado. No se evidenciaron diferencias en la distribución de las causas de muerte; sin embargo, el TCE severo mostró una mayor frecuencia entre los aceptados. De igual manera, el grupo sanguíneo O presentó una prevalencia significativamente mayor en este grupo (**Tabla 1**).

En relación con el soporte hemodinámico, el uso de una única droga vasoactiva fue más frecuente en los donantes rechazados, mientras que el empleo de tres o más agentes farmacológicos, así como la utilización de vasopresina, se observó con mayor frecuencia entre los donantes aceptados (**Tabla 1**). La administración de norepinefrina a dosis  $>0,1$  mcg/kg/min fue más común en las ofertas rechazadas. Cabe destacar que la función cardíaca del donante no pudo ser incluida como variable de análisis, dado que dicha información no se encuentra contemplada en el formulario estandarizado de notificación del INDOT<sup>(14)</sup>, lo que imposibilita su disponibilidad sistemática para todas las ofertas evaluadas.

La distribución temporal evidenció un incremento progresivo en el número de notificaciones, alcanzando su mayor volumen en 2023 con 72 ofertas (36,7%), seguido de 2024 con 55 (28,1%) y 32 ofertas (16,3%) registradas hasta julio de 2025. En contraste, los años 2021 y 2022 presentaron una actividad considerablemente menor, con 11 (5,6%) y 26 notificaciones (13,3%), respectivamente debido al impacto residual de la pandemia de COVID-19 y a que el programa de trasplante cardíaco inició formalmente en noviembre de 2021, lo que limitó la cantidad de ofertas registradas durante ese primer periodo. La evolución temporal de las tasas de aceptación mostró variabilidad significativa entre años. El 2022 registró la mayor tasa de aceptación (38,5%), contrastando con el 2025, que presenta la tasa más baja (18,8%) (**Figura 1**).

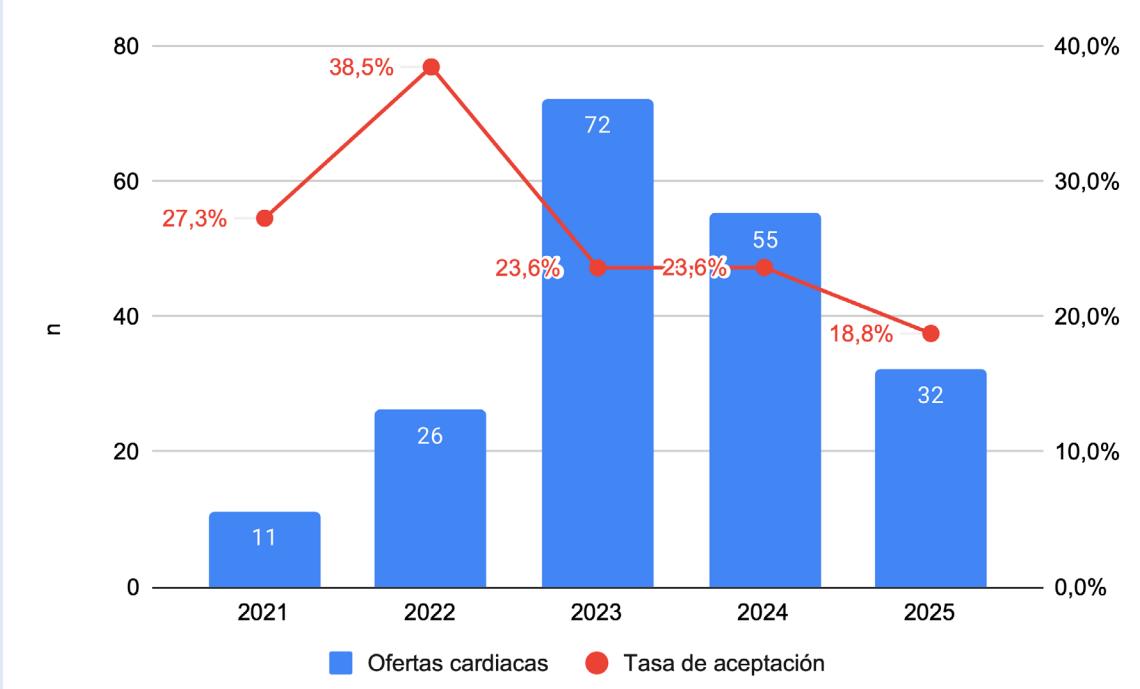
En cuanto a la procedencia geográfica, Quito fue la principal fuente de ofertas con 81 casos (41,3%), seguida por Guayaquil con 73 casos (37,2%) y Cuenca con 19 casos (9,7%). Las ciudades de Ambato y Latacunga contribuyeron cada una con siete ofertas (3,6%), mientras que otras localidades representaron el 4,6% restante. La distribución por tipo de establecimiento mostró un predominio de instituciones públicas con 146 ofertas (74,5%) frente a 50 ofertas (25,5%) provenientes de centros privados.

**Tabla 1.** Características basales de acuerdo con el estado de aceptación o rechazo de la oferta

Estado	Aceptados n=49	Rechazados n=147	Valor de p
<b>Características basales</b>			
Edad (años)	31,98 ± 9,52	38,86 ± 12,81	0,000
Sexo (masculino)	43 (87,8)	93 (63,3)	0,002
<b>Antropometría</b>			
Peso (kg)	73,49 ± 10,09	72,44 ± 9,96	0,529
Talla (m)	1,69 ± 0,09	1,65 ± 0,08	0,028
Superficie corporal (m <sup>2</sup> )	1,83 ± 0,16	1,80 ± 0,15	0,141
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	25,90 ± 3,23	26,58 ± 3,48	0,217
Masa cardiaca predicha (g)	173,76 ± 23,01	162,22 ± 24,00	0,003
<b>Causa de muerte</b>			
TCE severo	30 (61,2)	67 (45,6)	0,083
ACV hemorrágico	16 (32,7)	59 (40,1)	0,445
ACV isquémico	2 (4,1)	20 (13,6)	0,073
Tumor cerebral	0 (0,0)	1 (0,7)	1,000
Otro	1 (2,0)	0 (0,0)	0,250
<b>Grupo sanguíneo</b>			
O	43 (87,8)	104 (70,7)	0,028
A	4 (8,2)	29 (19,7)	0,077
B	2 (4,1)	14 (9,5)	0,366
AB	0 (0,0)	0 (0,0)	—
<b>Antecedentes patológicos personales</b>			
Hipertensión arterial	8 (16,3)	26 (17,7)	1,000
Diabetes mellitus	1 (2,0)	7 (4,8)	0,682
Reanimación cardiopulmonar	2 (4,1)	9 (6,1)	0,734
Tabaquismo	1 (2,0)	15 (10,2)	0,078
Uso de cocaína, metanfetaminas	1 (2,0)	1 (0,7)	0,438
Enfermedad cardíaca conocida	0 (0,0)	7 (4,8)	0,196
<b>Soporte vasoactivo</b>			
Cantidad de drogas			
Ninguno	2 (4,1)	4 (2,7)	0,641
1	23 (46,9)	104 (70,7)	0,004
2	19 (38,8)	37 (25,2)	0,100
≥3	5 (10,2)	2 (1,4)	0,015
<b>Medicamentos</b>			
Noradrenalina	45 (91,8)	142 (96,6)	0,231
Vasopresina	18 (36,7)	18 (12,2)	0,000
Dobutamina	3 (6,1)	2 (1,4)	0,101
Dopamina	9 (18,4)	12 (8,2)	0,083
Adrenalina	0 (0,0)	9 (6,1)	0,115
Criterio de baja dosis de noradrenalina propuesto por la ISHLT			
≤0,1 mcg/kg/min	28 (57,1)	62 (42,2)	0,098
>0,1 mcg/kg/min	17 (34,7)	80 (54,4)	0,026

Datos presentados en n (%) y media ± desviación estándar.

ACV: accidente cerebrovascular. ISHLT: International Society for Heart and Lung Transplantation. TCE: trauma craneoencefálico.



**Figura 1.** Total de ofertas cardiacas realizadas a la Clínica Guayaquil por año y evolución temporal de las tasas de aceptación.

El análisis de los 147 rechazos documentados mostró que la causa predominante fue la categoría «donante de riesgo no estándar», con 58 casos (39,5%). En segundo lugar, se identificaron los problemas logísticos, responsables de 45 casos (30,6%), de los cuales 37 estuvieron relacionados con la indisponibilidad de transporte aéreo y cinco con fallos en la coordinación y comunicación interinstitucional. En la **Tabla 2** se pueden evidenciar las causas de rechazo de las ofertas y las características de los donantes de riesgo no estándar. Es de destacar que 13 donantes rechazados por edad (50,0%) tenían entre 50 y 54 años, y 13 (50,0%) tenían 55 años o más, con una edad máxima reportada de 78 años.

Al analizar las patologías cardíacas causantes de la no aceptación, se evidenció: 1 (20,0%) donante con antecedente de cirugía cardiaca, 1 (20,0%) con cardiopatía congénita con hipertensión pulmonar, y 3 (60,0%) donantes con disfunción ventricular moderada o severa con trastornos de la motilidad parietal regional.

El análisis anual de las causas de rechazo evidenció que el donante de riesgo no estándar se mantuvo como una de las principales razones de descarte en todos los períodos, con valores que oscilaron entre 25,0% y 47,3%. Los problemas logísticos mostraron un incremento progresivo desde un 0% en 2021 hasta superar el 40% en 2024 y 2025, situándose como causa predominante en esos años (**Figura 2**).

Las causas de rechazo se clasificaron en factores modificables (relacionados con la logística) y no modificables (inherentes al donante o a la condición clínica de los receptores en lista de espera). El análisis reveló que el 69,4% (n=102) de los rechazos de corazones donantes se debió a factores no modificables, mientras que el 30,6% (n=45) correspondió a causas modificables asociadas con aspectos logísticos. Entre los factores no modificables, la categoría de donante de riesgo no estándar fue la más frecuente, seguida por la incompatibilidad sanguínea y las discordancias antropométricas (**Tabla 2**).

En el análisis univariado, la edad ( $p=0,001$ ) y la procedencia distinta de Guayaquil ( $p=0,001$ ) se asociaron con mayores odds de rechazo, mientras que el sexo masculino ( $p=0,028$ ), una PHM más alta ( $p=0,043$ ), el uso de vasopresina ( $p=0,021$ ) y el soporte con noradrenalina  $\leq 0,1$  mcg/kg/min ( $p=0,049$ ) se asociaron con menores odds de rechazo (**Tabla 3**).

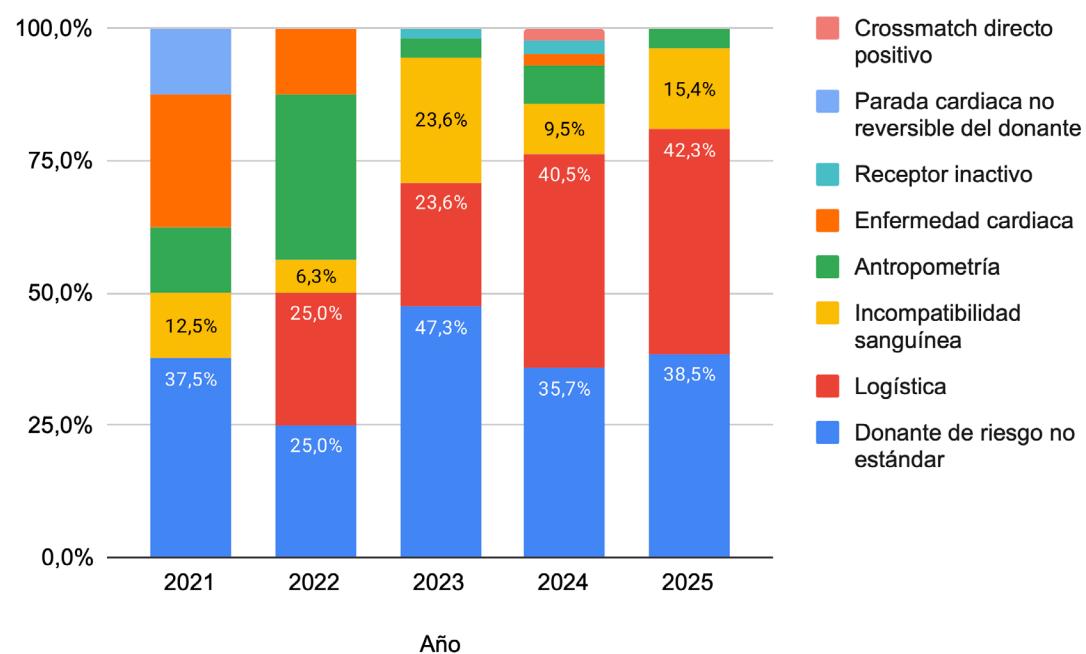
En el análisis multivariado (**Figura 3**), la procedencia distinta a Guayaquil se asoció de forma independiente con un aumento significativo en las odds de rechazo (OR 10,41; IC95%: 4,16-26,05;  $p<0,001$ ), mientras que el sexo masculino mostró, de manera independiente, una reducción significativa de este riesgo (OR 0,14; IC95%: 0,03-0,65;  $p=0,012$ ). Asimismo, la edad del donante se relacionó positivamente con el rechazo (OR 1,06 por año; IC95%: 1,02-1,10;  $p=0,002$ ). No se observaron asociaciones significativas para PHM, el uso de vasopresina ni para el soporte con noradrenalina  $\leq 0,1$  mcg/kg/min.

**Tabla 2.** Causas de rechazo de ofertas cardiacas notificadas

Causa de rechazo	n	(%)
Donante de riesgo no estándar	58	(39,5)
Edad	26	(44,8)
50 – 55	13	(50,0)
>55	13	(50,0)
Tiempo de isquemia fría estimado >4 horas	17	(29,3)
Antecedentes médicos o toxicológicos	17	(29,3)
Infección*	8	(13,8)
Tumor del sistema nervioso central, no filiado†	1	(1,7)
Otro	2	(3,4)
Logística	45	(30,6)
Indisponibilidad de transporte aéreo	37	(82,2)
Fallos en coordinación o comunicación interinstitucional	5	(11,1)
Otros	3	(6,7)
Incompatibilidad ABO	23	(15,6)
Discordancia en masa cardíaca predicha	12	(8,2)
Enfermedad cardíaca preexistente	5	(3,4)
Receptor inactivo	2	(1,4)
Prueba de compatibilidad cruzada directa positiva	1	(0,7)
Parada cardíaca no reversible del donante	1	(0,7)

\* Siete donantes tenían diagnóstico de bacteriemia con menos de 48 h de antibióticos dirigidos a patógenos identificados; tres de ellos cumplían criterios de sepsis. Además, tres tenían neumonía asociada, uno mostró una infección del tracto urinario asociada, y un donante mostró positividad para HBsAg.

† Tumor del sistema nervioso central con cirugía, sin histopatología; considerado de alto grado (>10% de transmisión).

**Figura 2.** Causas de rechazo de ofertas cardiacas por año. Los datos comprenden desde septiembre de 2021 hasta julio de 2025.

**Tabla 3.** Análisis univariado de factores asociados a rechazo de donante

Variable	Categoría	OR (IC95%)	Valor de p
Ciudad	Otras vs. Guayaquil	9,51 (4,48–20,16)	<0,001
Vasopresina	Si	0,24 (0,11–0,52)	<0,001
Edad	Por unidad	1,05 (1,02–1,08)	0,001
Sexo	Masculino	0,24 (0,10–0,60)	0,002
PHM	Por unidad	0,98 (0,97–0,99)	0,005
Noradrenalina	≤0,1 vs. >0,1 mcg/kg/min	0,47 (0,24–0,94)	0,032
Noradrenalina	0 vs. >0,1 mcg/kg/min	0,27 (0,07–1,09)	0,066
Dopamina	Si	0,40 (0,16–1,01)	0,051
Dobutamina	Si	0,21 (0,03–1,31)	0,094
Hipertensión arterial	Si	1,10 (0,46–2,62)	0,828
Diabetes	Si	2,40 (0,29–20,01)	0,418
Antecedente de tabaquismo	Si	5,46 (0,70–42,41)	0,105
Uso de cocaína, metanfetaminas	Si	0,33 (0,02–5,36)	0,435
Paro cardíaco	Si	1,67 (0,35–8,08)	0,523
Causa de muerte	TCE vs ACV hemorrágico	0,61 (0,30–1,22)	0,161
Causa de muerte	Otras causas vs ACV hemorrágico	1,90 (0,50–7,18)	0,345

ACV: accidente cerebrovascular. TCE: trauma craneoencefálico.

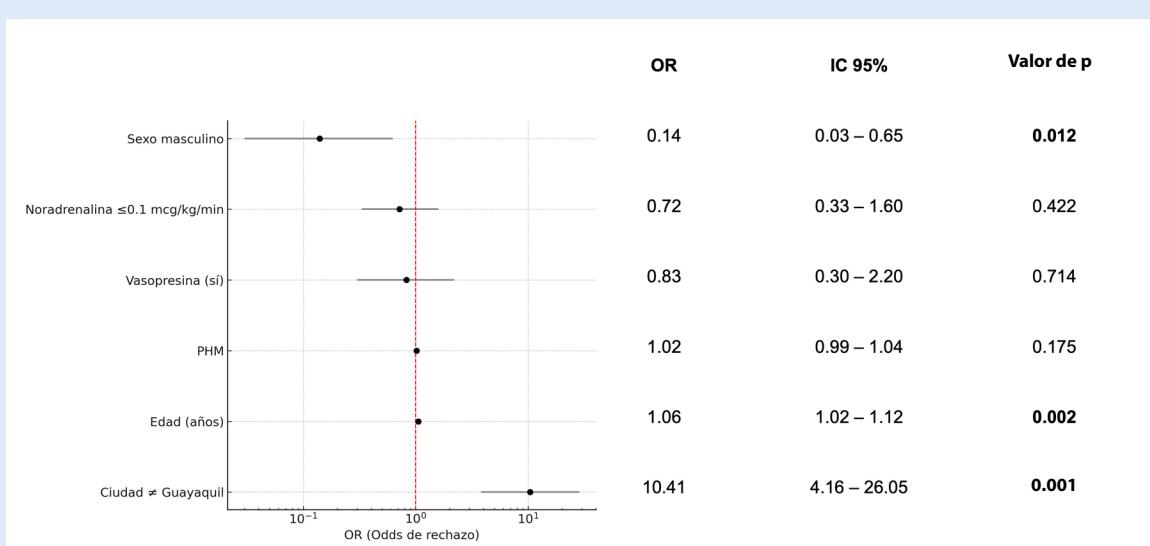
## Discusión

En el presente estudio encontramos que solo el 25% de las ofertas de donantes fueron aceptadas, sobre todo cuando se trataban de donantes varones y jóvenes, siendo la principal causa de rechazo el donante de riesgo no estándar.

La elevada tasa de rechazo del 75% presentada en este estudio refleja una realidad preocupante que compromete significativamente la disponibilidad de órganos para

trasplante en Ecuador. Esta cifra expone una situación similar a la observada en otros contextos internacionales, donde la tasa de declinación de ofertas es considerable; tal es así que en el Reino Unido se reportó una tasa de rechazo del 76,8% en el 2023<sup>(15)</sup>. En Estados Unidos, de acuerdo con datos del *Donor Heart Study*, conducido por la Universidad de Stanford, y de la base nacional del *Scientific Registry of Transplant Recipients*, la tasa de rechazo fue del 40,2% y 54,5%, respectivamente<sup>(16,17)</sup>.

En consonancia con estudios previos, los donantes masculinos, de menor edad y grupo sanguíneo O, tienen mayor probabilidad de ser aceptados; esto se evidencia también en

**Figura 3.** Forest plot del modelo multivariado para factores asociados al rechazo de donantes cardíacos. IC 95%: intervalo de confianza al 95%, PHM: predicted heart mass, masa cardiaca predicha.

el estudio realizado en la Fundación Cardioinfantil de Bogotá, Colombia<sup>(18)</sup>. Los principales factores de rechazo en nuestra cohorte estuvieron asociados con características intrínsecas del donante, como edad avanzada y comorbilidades (39,5%). En el análisis de Asemota *et al.*, con datos del Reino Unido, los rechazos se debieron mayoritariamente a factores relacionados con el órgano (47,6%), en el cual se incluyeron parámetros como disfunción cardiaca, donante no apto por tamaño, incompatibilidad ABO, órgano no apto para trasplante, infección, tumor, alteraciones anatómicas, tiempos de isquemia prolongados, compatibilidad cruzada positiva y órgano con infiltración grasa<sup>(15)</sup>. En Estados Unidos, de 7104 corazones rechazados para implante, el 25,1% se debió a mala función del injerto, seguido del 14,0% por antecedentes médicos del donante<sup>(19)</sup>.

Por otro lado, la evidencia emergente respalda la posibilidad de utilizar con seguridad corazones provenientes de donantes que anteriormente se consideraban de alto riesgo o no estándar<sup>(20,21)</sup>. El predominio de «donantes de riesgo no estándar» en este estudio, como principal causa de rechazo (39,5%), refleja criterios de selección conservadores que pueden limitar de alguna manera la utilización de órganos viables. La evolución hacia criterios expandidos de donación ha demostrado resultados aceptables en múltiples series<sup>(21,22)</sup>. Wang *et al.* documentaron que donantes con criterios expandidos, incluyendo edad  $\geq 50$  años, tiempo de isquemia prolongado y disfunción ventricular leve, pueden utilizarse exitosamente con resultados comparables a donantes estándar<sup>(23)</sup>. Además, el trabajo de Bakhtiyar *et al.* demostró que los trasplantes cardiacos realizados con un aloinjerto de donante de criterios expandidos en un centro de alto volumen proporcionan un beneficio significativo en la supervivencia<sup>(24)</sup>. Se estima que el uso de más órganos de criterios expandidos, en los contextos clínicos adecuados, no afecta negativamente los resultados globales de los pacientes en los centros de alto volumen<sup>(24)</sup>.

En la presente cohorte se observó que los problemas logísticos son la segunda causa de rechazo (30,6%) de ofertas cardiacas, lo cual constituye un hallazgo particularmente relevante por su carácter potencialmente modificable. Se evidenció un incremento progresivo de rechazos por causas logísticas, pasando del 0% en 2021 a más del 40% en 2024–2025, principalmente relacionados con el traslado aéreo a otras regiones. Estos datos contrastan en números con lo reportado en el Reino Unido, donde se advierte que el apoyo logístico es insuficiente y determina rechazos evitables<sup>(15)</sup>, pero no en la proporción en la que se reporta a nivel ecuatoriano. En el Reino Unido, los factores logísticos representaron el 1% de los rechazos, principalmente debido a la pérdida de ofertas de vía rápida (0,2%), la falta de disponibilidad de transporte (0,4%), del equipo de procuración (0,1%) y de camas hospitalarias (0,1%)<sup>(15)</sup>. La centralización de procedimientos complejos en centros especializados, junto con protocolos de transferencia y traslado de donantes, equipos de trasplante y órganos, puede reducir drásticamente las pérdidas por problemas operativos.

En el país existe una disponibilidad limitada de aeronaves estatales para la movilización de equipos de procuración. A

ello se suma la restricción del Tarifario Nacional de Prestaciones de Salud<sup>(25)</sup>, que cubre únicamente una fracción del costo de transporte y no especifica si pueden emplearse servicios privados, lo que en la práctica se interpreta como una cobertura restringida a vuelos comerciales. Si bien el INDOT mantiene convenios con aerolíneas nacionales<sup>(26,27)</sup>, estos traslados presentan limitaciones operativas relevantes: horarios fijos, posibles cambios imprevistos en la programación de vuelos y restricciones de espacio en cabina. Estas condiciones hacen que, para los equipos de ablación cardíaca, el uso de vuelos comerciales no sea factible, pues el tiempo de isquemia fría superaría los límites recomendados de menos de cuatro horas<sup>(8)</sup>. Esto no solo ocurre en Ecuador; en Estados Unidos, el reporte del *Organ Transport Working Group* de la *Federal Aviation Administration* aporta evidencia relevante al demostrar que, aunque no existen barreras regulatorias para el transporte de órganos en cabina, la ausencia de protocolos estandarizados y la variabilidad entre aerolíneas pueden generar demoras significativas<sup>(28)</sup>. Es por esto que este informe recomienda la implementación de procedimientos uniformes para el transporte aéreo, la capacitación específica de personal de vuelo y seguridad, la priorización operativa mediante coordinación anticipada y el establecimiento de sistemas centralizados de notificación y monitoreo<sup>(28)</sup>. La adopción de medidas similares en nuestro medio podría contribuir a reducir la proporción de rechazos logísticos observada en esta serie.

La evidencia reciente indica que los sistemas de preservación avanzada, como la hipotermia controlada (Paragonix SherpaPak<sup>®</sup>) y la perfusión normotérmica (OCS™ Heart), permiten prolongar el tiempo de isquemia y utilizar donantes de criterios extendidos sin un aumento significativo del fallo primario del injerto ni reducción de la supervivencia<sup>(29,30)</sup>. Sin embargo, su implementación en el sistema público implica mayores costos operativos y requiere procesos regulatorios aún no establecidos. En Ecuador tampoco existen protocolos para donación en asistolia controlada (DCD), por lo que todas las ofertas analizadas corresponden a muerte encefálica.

Nuestros resultados aportan evidencia local para optimizar los programas nacionales y reducir la mortalidad en la lista de espera. Los órganos rechazados no fueron utilizados por otros centros debido a limitaciones logísticas nacionales. Aunque algunos injertos podrían destinarse a homoinjertos valvulares, esta alternativa es poco frecuente y depende de la disponibilidad operativa y logística de los dos bancos de tejidos que existen a nivel nacional.

Entre las limitaciones del estudio se incluyen su diseño retrospectivo y la evaluación de un solo centro de trasplante. Adicionalmente, la falta de datos comparativos detallados de otros centros a nivel nacional limita la generalización de los hallazgos.

En conclusión, el presente estudio documenta una elevada tasa de rechazo del 75% en las ofertas de donantes cardíacos dirigidas a la Clínica Guayaquil, evidenciando una subutilización significativa de órganos potencialmente viables que compromete el acceso al trasplante cardíaco en Ecuador.

La identificación de «donantes de riesgo no estándar» como principal causa de rechazo sugiere la necesidad de revisar en detalle los criterios de aceptación hacia enfoques más permisivos, respaldados por evidencia internacional que demuestra resultados satisfactorios con donantes de criterios expandidos. Los problemas logísticos constituyen la segunda causa de rechazo y representan el factor modificable de mayor impacto identificado en el estudio. La optimización de protocolos de transporte, comunicación interhospitalaria y preservación de órganos emerge como una oportunidad inmediata para incrementar sustancialmente la tasa de aceptación sin modificar los criterios médicos de selección. La resolución de estas deficiencias operativas podría traducirse

en un aumento significativo del número de trasplantes realizados anualmente.

Futuras investigaciones deberían evaluar el impacto de intervenciones específicas sobre las tasas de utilización de órganos en el país, así como el desarrollo de modelos de trabajo que optimicen la asignación de órganos a nivel nacional.

### Contribución de los autores

**SG:** curación de datos, investigación, validación, redacción – borrador original. **MP:** investigación, validación, redacción – revisión y edición. **JJ:** curación de datos, investigación, validación. **GM:** conceptualización, curación de datos, investigación, metodología, validación, redacción – revisión y edición, supervisión.

## Referencias bibliográficas

- El Rafei A, Cogswell R, Atik FA, Zuckermann A, Allen LA. Review of the Global Activity of Heart Transplant. *Circ Heart Fail*. 2025;18(7):e012272. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.124.012272.
- Kupiec-Weglinski JW. Grand Challenges in Organ Transplantation. *Front Transplant*. 2022;1:897679. doi: 10.3389/frtra.2022.897679.
- Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Informe de rendición de cuentas 2022 [Internet]. Quito; 2023 [citado el 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/rendicion-de-cuentas-2022/>
- Global Observatory on Donation and Transplantation. Summary - Ecuador. GDOT; 2022 [citado el 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.transplant-observatory.org/summary/>
- Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Informe de rendición de cuentas 2021 [Internet]. Quito; 2022 [citado el 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/rendicion-de-cuentas-2021/>
- Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Informe de rendición de cuentas 2024 [Internet]. Quito; 2025 [citado el 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/rendicion-de-cuentas-2024/>
- Jain R, Krandsdorf EP, Cowger J, Jeevanandam V, Kobashigawa JA. Donor Selection for Heart Transplantation in 2025. *JACC Heart Fail*. 2025;13(3):389-401. doi: 10.1016/j.jchf.2024.09.016.
- Copeland H, Knezevic I, Baran DA, Rao V, Pham M, Gustafsson F, et al. Donor heart selection: Evidence-based guidelines for providers. *J Heart Lung Transplant*. 2023;42(1):7-29. doi: 10.1016/j.healun.2022.08.030
- Masarone D, Kittleson MM, Falco L, Martucci ML, Catapano D, Brescia B, et al. The ABC of Heart Transplantation—Part 1: Indication, Eligibility, Donor Selection, and Surgical Technique. *J Clin Med*. 2023;12(16):5217. doi: 10.3390/jcm12165217.
- Cheung A, Toma M. Clinical Guidelines for Adult Heart Transplantation in British Columbia [Internet]. British Columbia; 2022 [citado el 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.transplant.bc.ca/Documents/Health%20Professionals/Clinical%20Guidelines/Heart-Transplant-Clinical-Guidelines-2022.pdf>
- Chamorro-Jambrina C, Silva-Obregón JA, Martínez-Melgar JL, Romera-Ortega MÁ. Donor Selection for Heart Transplantation. *JACC Heart Fail*. 2025;13(8):102501. doi: 10.1016/j.jchf.2025.03.043.
- Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Informe de rendición de cuentas 2023 [Internet]. Quito; 2024 [citado el 7 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/rendicion-de-cuentas-2023/>
- Mahillo Durán B. Calidad y seguridad del donante de riesgo no estándar [Internet]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2021 [citado el 14 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14352/5460>
- Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Formulario INDOT-PDC-02 [Internet]. Quito; 2014 [citado el 19 de noviembre de 2025]. Disponible en: [http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/downloads/2014/01/FORMULARIO\\_INDOT-PDC-02.pdf](http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/downloads/2014/01/FORMULARIO_INDOT-PDC-02.pdf)
- Asemota N, Louca J, Oechsner M, Williams L, Messer S, Manara A, et al. A critical evaluation of donor heart offer acceptance in the United Kingdom. *Ann Cardiothorac Surg*. 2025;14(1):37-46. doi: 10.21037/acs-2024-dcd-24.
- Khush KK, Luikart H, Neidlinger N, Salehi A, Nguyen J, Geraghty PJ, et al. Challenges encountered in conducting donor-based research: Lessons learned from the Donor Heart Study. *Am J Transplant*. 2022;22(7):1760-5. doi: 10.1111/ajt.17051.
- Wayda B, Weng Y, Zhang S, Luikart H, Pearson T, Nieto J, et al. Prediction of Donor Heart Acceptance for Transplant and Its Clinical Implications: Results from The Donor Heart Study. *Circ Heart Fail*. 2024;17(10):e011360. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.123.011360.
- Parra Puerto JA, Rangel Rivera DA. Características clínicas y diferencias de tamaño donante-receptor en trasplante cardíaco de adultos. Bogotá: Universidad del Rosario; 2023.
- Israni AK, Zaun D, Gauntt K, Schaffhausen C, McKinney W, Snyder JJ. OPTN/SRTR 2020 Annual Data Report: DOD. *Am J Transplant*. 2022;22(S2):519-52. doi: 10.1111/ajt.16976.
- Dharmavaram N, Hess T, Jaeger H, Smith J, Hermsen J, Murray D, et al. National Trends in Heart Donor Usage Rates: Are We Efficiently Transplanting More Hearts? *J Am Heart Assoc*. 2021;10(15):e019655. doi: 10.1161/JAHA.120.019655.
- Jenkins R, Shah M, Larson E, Zhou A, Ruck J, Kilic A. Expanding the Criteria for Heart Transplantation Donors: A Review of DCD, Increased Ischemic Times, HCV, HIV, and Extended Criteria Donors. *Heart Surg Forum*. 2023;26(5):E639-55. doi: 10.59958/hsf.6677.
- Baran DA, Long A, Lansinger J, Copeland JG, Copeland H. Donor Utilization in the Recent Era: Effect of Sex, Drugs, and Increased Risk. *Circ Heart Fail*. 2022;15(7):e009547. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.122.009547.
- Wang Y, Cai J, Sun Y, Zhang J, Xie F, Alshirbini MH, et al. Extended donor criteria in heart transplantation: a retrospective study from a single Chinese institution. *J Thorac Dis*. 2018;10(4):2153-65. doi: 10.21037/jtd.2018.03.149.
- Bakhtiyar SS, Sakowitz S, Verma A, Chervu NL, Benharash P. Expanded Criteria Donor Heart Allograft Utilization: National

- Trends and Outcomes. Ann Thorac Surg. 2023;116(6):1250-8. doi: 10.1016/j.athoracsur.2023.09.013.
25. Gobierno de la República del Ecuador, Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Tarifario de prestaciones para el sistema nacional de salud. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2014.
26. Latam-Airlines Ecuador S.A.; Instituto Nacional de Donación y Transplante de Órganos, Tejidos y Células. Convenio de Donación de Boletos Aéreos entre Latam-Airlines Ecuador S.A. – Instituto Nacional de Donación y Transplante de Órganos, Tejidos y Células [Internet]. Ecuador: República del Ecuador; 2021 [citado el 19 de noviembre de 2025]. [http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/lotainp/2024/mayo/varios/convenio\\_indot\\_latam-signed.pdf](http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/lotainp/2024/mayo/varios/convenio_indot_latam-signed.pdf)
27. Avianca Ecuador S.A.; Instituto Nacional de Donación y Transplante de Órganos, Tejidos y Células. Convenio de Colaboración Suscrito entre Avianca Ecuador S.A. y el Instituto Nacional de Donación y Transplante de Órganos, Tejidos y Células “INDOT” [Internet]. Ecuador: República del Ecuador; 2022 [citado el 19 de noviembre de 2025]. [http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/lotainp/2024/mayo/varios/convenio\\_indot\\_latam-signed.pdf](http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/lotainp/2024/mayo/varios/convenio_indot_latam-signed.pdf)
28. Organ Transport Working Group. Organ Transport Working Group final report [Internet]. Washington, DC; 2025 [citado el 8 de agosto de 2025]. Disponible en: [https://www.faa.gov/about/office\\_org/headquarters\\_offices/avs/offices/afx/afs/afs200/organ\\_transport/Organ\\_Transport\\_Working\\_Group\\_Final\\_Report.pdf](https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/afx/afs/afs200/organ_transport/Organ_Transport_Working_Group_Final_Report.pdf)
29. D'Alessandro DA, Zuckermann A. Moderate controlled hypothermia vs. standard ice-cold storage of cardiac allografts to expand the donor pool: insights from the GUARDIAN registry. Ann Cardiothorac Surg. 2025;14(1):28-36. doi: 10.21037/acs-2024-dcd-21.
30. Stehlík J, Farr MA, Mehra MR, Schroder JN, D'Alessandro DA, Pal JD, et al. Clinical Outcomes with Normothermic Pulsatile Organ Perfusion in Heart Transplantation: A Report from the OCS Heart Perfusion Registry. Circulation. 2025;151(13):896-909. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.124.071743.