

Estudio sobre la evolución de los procesos de trasplante en Ecuador y la influencia del soporte nutricional en la recuperación de pacientes.

Jorge Oswaldo Bolagay Romero ¹  Ana Karina Giler Daza ²  Bryan Xavier Daza Daza ³  Annie Julisa Delgado Mendoza ⁴ 

¹ Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – IESS. Quito, 170157 Ecuador.

² Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos Tejidos y Células – INDOT. Quito, 170157, Ecuador.

³ Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), 130101, Ecuador. <https://orcid.org/0009-0000-4441-0472>

⁴ Investigadora Independiente. Rocafuerte, 131201, Ecuador. <https://orcid.org/0009-0009-7016-635X>

✉ Correspondencia: email.institucional@autor.com  + 593 992739762

DOI/URL: <https://doi.org/10.53313/gwj73189>

Resumen: Este análisis examina el avance de los trasplantes de córnea en Ecuador, resaltando el impacto del apoyo nutricional en la recuperación postoperatoria. Mediante un análisis de la bibliografía científica y la información nacional, se examinan los progresos en políticas públicas, tecnología quirúrgica y capacitación profesional, que han potenciado la accesibilidad y el éxito de estos procedimientos. Además, se analiza cómo una correcta alimentación, abundante en antioxidantes y vitaminas vitales, ayuda a disminuir las complicaciones postoperatorias, promoviendo la cicatrización y la incorporación del injerto. Los descubrimientos resaltan que la fusión de tácticas multidisciplinarias y tecnológicas, sumadas al apoyo nutricional, resulta esencial para mejorar los resultados de los trasplantes corneales en la nación. No obstante, aún existen retos en la infraestructura sanitaria y en la sensibilización pública sobre la donación de órganos.

Palabras claves: trasplante de córnea, soporte nutricional, políticas de salud, avances tecnológicos, Ecuador.

Study on the Evolution of Transplant Processes in Ecuador and the Influence of Nutritional Support on Patient Recovery

Abstract: This study analyzes the progress of corneal transplants in Ecuador, emphasizing the influence of nutritional support on postoperative recovery. Through a review of scientific literature and national data, advancements in public policies, surgical technology, and professional training are explored, highlighting their role in improving accessibility and success rates of these procedures. Additionally, it examines how proper nutrition, rich in antioxidants and essential vitamins, Green World Journal /Vol 07/Issue 03/ 189/ September- December 2024 /www.greenworldjournal.com



Cita: Bolagay Romero, J. O., Giler Daza, A. K., Daza Daza, B. X., & Delgado Mendoza, A. J. (2024). Estudio sobre la evolución de los procesos de trasplante en Ecuador y la influencia del soporte nutricional en la recuperación de pacientes. Green World Journal, 07(03), 189. <https://doi.org/10.53313/gwj73189>

Received: 30/October/2024

Accepted: 30/November/2024

Published: 12/December/2024

Prof. Carlos Mestanza-Ramón, PhD.
Editor-in-Chief / CaMeRa Editorial
editor@greenworldjournal.com

Editor's note: CaMeRa remains neutral with respect to legal claims resulting from published content. The responsibility for published information rests entirely with the authors.



© 2024 CaMeRa license, Green World Journal. This article is an open access document distributed under the terms and conditions of the license.

Creative Commons Attribution (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

helps reduce postoperative complications, promoting graft healing and integration. The findings underscore that the combination of multidisciplinary and technological strategies, along with nutritional support, is key to optimizing corneal transplant outcomes in the country. However, challenges remain in medical infrastructure and public awareness of organ donation.

Keywords: corneal transplant, nutritional support, health policies, technological advancements, Ecuador.

1. Introducción

En años recientes, los trasplantes de córnea se han establecido como uno de los procedimientos más comunes y eficientes en Ecuador, debido a los progresos tecnológicos, las leyes favorables y los programas de donaciones. No obstante, al igual que en otros trasplantes de tejidos y órganos sólidos, el triunfo del procedimiento no solo se basa en estos elementos, sino también en cuidados subsiguientes cruciales, como la nutrición. Este último juega un papel esencial en la rehabilitación del paciente, al afectar la cicatrización y la incorporación del injerto, lo que resalta su importancia en el ámbito quirúrgico y de salud pública (1).

Hasta agosto de 2024, según el INDOT, se llevaron a cabo un total de 509 trasplantes a escala nacional. El 65,42% (n=333) de estos son trasplantes, son de córneas. El trasplante de córnea es una intervención quirúrgica que implica reemplazar el tejido corneal deteriorado por uno saludable. Se reconoce como una de las intervenciones quirúrgicas con mayor rendimiento (2).

En este contexto, en Ecuador, los pacientes tienen la posibilidad de recibir un trasplante de córnea sin costo mediante la Red Pública Integral de Salud, sin importar si pertenecen al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. El INSPI e INDOT están desarrollando un medio de cultivo para el mantenimiento y traslado de córneas. Este proyecto satisface la demanda del país, después de la escasez global de productos médicos (3).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT), la cantidad de trasplantes de córnea ha crecido en los últimos diez años, principalmente gracias a la mejora en la disponibilidad de donantes y a la puesta en marcha de políticas públicas que fomentan la donación de tejidos. Además, la implementación de técnicas quirúrgicas de vanguardia ha incrementado notablemente las tasas de éxito y la recuperación de los pacientes sometidos a trasplantes de córnea. Procedimientos como la queratoplastia endotelial y el trasplante lamelar han facilitado una recuperación visual más ágil y disminuyen los riesgos de rechazo en comparación con los trasplantes penetrantes convencionales. Estos han sido factibles gracias al entrenamiento constante de oftalmólogos expertos en cirugía corneal, así como a la cooperación con entidades internacionales que promueven la formación y el avance de protocolos en cirugía ocular (4).

El soporte nutricional es otro aspecto esencial post-trasplantes, sin embargo, suele estar relacionado con trasplantes de órganos sólidos (corazón, riñones, hígado, entre otros),

pero, también tiene un rol significativo en el trasplante de córnea, en particular en la gestión de la inflamación y en la restauración de los tejidos. A pesar de que la literatura sobre la nutrición en trasplante de córneas es escasa, una nutrición adecuada, rica en antioxidantes y nutrientes esenciales como las vitaminas A y C, es crucial para mantener la salud de la superficie ocular y promover una recuperación eficaz del injerto. Los pacientes que reciben un cuidado nutricional adecuado exhiben una resistencia superior a infecciones postoperatorias y una mayor habilidad para cicatrizar (5). Para los trasplantes de córnea, una nutrición adecuada puede ser crucial para la adaptación y la integración del tejido implantado, reduciendo así los riesgos de problemas como el rechazo inmunológico y la opacidad del injerto (6).

El propósito de esta investigación es llevar a cabo un análisis detallado que trate tanto el progreso de la actividad trasplantológica en Ecuador, desde las modificaciones en la política de donación hasta la implementación de técnicas quirúrgicas innovadoras, así como el papel del soporte nutricional en la recuperación visual y en la estabilización del injerto.

El trasplante de córnea sustituye el tejido corneal deteriorado con el tejido sano de un donante. Pese a que este método tiene una historia de siglos, su éxito no se consolidó hasta el siglo XX, cuando el trasplante corneal completo se estableció como la norma. Desde aquel momento, se han hecho progresos notables en la gestión de indicaciones, factores de riesgo y rechazos, debido a mejoras en los bancos de córneas, la tecnología de microscópicos y los equipos quirúrgicos. En las dos últimas décadas, el método ha progresado, posibilitando trasplantes que solo sustituyen la capa dañada de la córnea. Este progreso ha promovido la implementación de trasplantes lamelares profundos y endoteliales, técnicas menos invasivas que optimizan la recuperación y disminuyen la posibilidad de rechazo (7).

En los últimos diez años, la práctica del trasplante de órganos y tejidos en Ecuador ha tenido un notable avance, motivado principalmente por el robustecimiento de las políticas de salud pública, la aplicación de tecnología de vanguardia en los procedimientos y un incremento en el énfasis en el bienestar postoperatorio de los pacientes. Dentro de los tejidos más trasplantados, la córnea sobresale como uno de los tejidos con más demanda y éxito, gracias a su habilidad para recuperar la visión en pacientes con afecciones corneales degenerativas y cicatrices en los ojos (8).

Mario Herrera, director del Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT), una entidad del Ministerio de Salud Pública, resalta que, desde el inicio del Gobierno de El Nuevo Ecuador, se han llevado a cabo 551 trasplantes exitosos en el país. Esto representa un aumento del 23 % en comparación con el periodo anterior, en el cual se realizaron 448 trasplantes. El Estado ecuatoriano garantiza la cobertura total de los procesos de trasplante, y en ese marco ha derivado a 54 pacientes a proveedores

internacionales para asegurar su atención. De acuerdo con el Registro Oficial de la Actividad de Donación y Trasplante en América Latina y el Caribe (DONASUR), Ecuador ocupa el cuarto lugar en la región en trasplantes per cápita, con una tasa del 55.14 %, y el tercer lugar en trasplantes de córnea (35.08 %), superado solo por Brasil y Uruguay. Cada trasplante refleja el progreso alcanzado, gracias al compromiso de los profesionales y las instituciones del Sistema Nacional de Salud y la solidaridad de la comunidad (9).

Políticas de salud y su influencia en la donación y trasplante de tejidos en Ecuador

La implementación de normativas y leyes en Ecuador ha jugado un papel fundamental en la mejora de la disponibilidad de órganos y tejidos para trasplantes. En los últimos diez años, la nación ha implementado cambios en las políticas públicas que otorgan prioridad al acceso y robustecen los programas de donación de órganos. Este trabajo se ha enriquecido con campañas de concienciación pública y formación en donación de órganos, aumentando la disponibilidad de córneas y otros tejidos requeridos para efectuar trasplantes (4). Estas medidas gubernamentales han facilitado un acceso más justo al trasplante de córnea, que se ofrece sin costo a través de la Red Pública Integral de Salud. Esto ha contribuido a incrementar las tasas de trasplante en la población de Ecuador.

El incremento en el número de trasplantes efectuados en Ecuador, especialmente de córnea, ha sido notable en los últimos diez años. En este escenario, el trasplante de córnea resalta, dado que representa el 65,42% del total de trasplantes en la nación hasta agosto de 2024 (10). La implementación de tecnologías de vanguardia en la preservación de córneas, como la utilización de medios de cultivo creados por el INSPI e INDOT, ha posibilitado que el proceso de trasplante se realice de forma más eficaz, cubriendo la demanda en aumento y superando obstáculos logísticos de mantenimiento y transporte (11)

La cooperación con organismos internacionales, el progreso en técnicas quirúrgicas como la queratoplastia endotelial y los trasplantes lamelares, junto con la formación constante de los oftalmólogos en Ecuador, han jugado un papel crucial en el progreso de los trasplantes de córnea. Estos métodos han incrementado los índices de éxito y disminuido los periodos de recuperación visual en contraposición al trasplante penetrante, que implica un mayor riesgo de rechazo y complicaciones postoperatorias (3).

La normativa sanitaria en Ecuador, especialmente en lo que respecta a la donación y trasplante de órganos y tejidos, ha desempeñado un rol crucial en la expansión de los trasplantes. Las políticas gubernamentales, en parte promovidas por el INDOT, tienen como objetivo mejorar la disponibilidad de donantes y promover la cultura de donación en la nación. Las regulaciones de Ecuador, en concordancia con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la OPS, han facilitado que el trasplante de

córnea sea gratuito para los pacientes mediante la Red Pública Integral de Salud, suprimiendo obstáculos financieros para los beneficiarios, sin importar si están afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

El marco regulatorio también dicta directrices para la elección y formación de profesionales sanitarios que participan en los procesos de trasplante, lo que resulta vital para la viabilidad y el triunfo de estos programas. La actualización de la normativa ha favorecido que Ecuador se posicione entre los países de la región con las tasas más altas de trasplante de córnea, resaltando la dedicación del país a mejorar constantemente el acceso a esta clase de intervención (12).

Progresos en los métodos quirúrgicos y formación profesional

El avance en los métodos quirúrgicos ha jugado un rol crucial en el incremento de las tasas de éxito en los trasplantes de córnea en Ecuador. La implementación de técnicas como la queratoplastia endotelial y el trasplante de lentes ha facilitado una recuperación visual más ágil y reducido los riesgos de rechazo, en contraposición a los trasplantes penetrantes tradicionales (13)

La cirugía asistida por tecnología robótica y láser ha revolucionado múltiples campos quirúrgicos gracias a su precisión y capacidad para realizar procedimientos complejos, incluso permitiendo la cirugía remota. Aunque en oftalmología esta tecnología no ha sido adoptada ampliamente, se desarrollan prototipos que mejoran las técnicas y resultados quirúrgicos, brindando mayor control, reducción de temblores y mejor visualización. La robótica es prometedora en este campo, particularmente en cirugías de alta precisión que demandan largas horas y pueden llevar a problemas musculoesqueléticos en los cirujanos. Además, la queratoplastia lamelar anterior, impulsada por el microquerátomo y el láser de femtosegundo, ha resurgido como un método efectivo para reemplazar selectivamente capas corneales, minimizando el rechazo endotelial y ofreciendo mejores resultados visuales (14).

Este progreso se ha logrado gracias a la formación continua de los expertos médicos en cooperación con entidades internacionales, lo que ha propiciado la implementación de prácticas innovadoras en la cirugía ocular en la nación, por lo que el Instituto Nacional de Órganos, Tejidos y Células, organismo vinculado al Ministerio de Salud Pública, con el objetivo de reestructurar programas de cursos de formación con el objetivo de mantener una organización hospitalaria óptima e influir en la actitud proactiva de la población hacia la donación (15).

Soporte nutricional en pacientes post-trasplantes

El respaldo nutricional, usualmente vinculado a los trasplantes de órganos sólidos, también tiene un rol fundamental en los trasplantes de córnea. Su influencia es

particularmente destacada en el manejo de la inflamación y la recuperación de los tejidos oculares. Es esencial una alimentación apropiada, abundante en antioxidantes y nutrientes vitales como las vitaminas A y C, para preservar la salud de la superficie ocular y simplificar la incorporación del injerto. Investigaciones actuales han evidenciado que los pacientes que reciben un correcto soporte nutricional muestran una reducción en la incidencia de infecciones postoperatorias y una recuperación más veloz. La alimentación tiene un rol crucial en disminuir el rechazo al injerto, al robustecer el sistema inmunológico y potenciar la resistencia ocular (6).

Después de un trasplante de córnea, es crucial una nutrición adecuada para contribuir a la curación y asegurar efectos positivos y prolongados. Es vital mantener una alimentación rica en nutrientes, incluyendo antioxidantes como las vitaminas A, C y E, para garantizar la protección ocular y reducir la inflamación. La ingesta de alimentos abundantes en Ácidos grasos Omega-3 y proteínas magras contribuye a la regeneración celular y robustece el sistema inmunológico, contribuyendo a prevenir posibles infecciones en los ojos (16).

Igualmente, mantener una correcta hidratación es potencialmente esencial para evitar la sequedad ocular (un problema común postoperatorio). Es crucial evitar alimentos que puedan interactuar con fármacos, como aquellos con un elevado contenido de vitamina K, ya que pueden alterar el proceso de coagulación sanguínea y disminuir los peligros de una operación quirúrgica. Estas costumbres alimenticias contribuyen a agilizar la curación y la persistencia del injerto ocular (17).

Adicionalmente, se ha notado que la condición nutricional de los pacientes puede afectar la respuesta inmunológica, lo que resulta crucial para la incorporación del tejido corneal trasplantado. Estos descubrimientos han fomentado un creciente interés en elaborar estrategias de apoyo nutricional específicas para pacientes que requieren un trasplante de córnea, incorporando la nutrición como un componente esencial del cuidado postoperatorio en la nación (18).

Retos y oportunidades en la optimización de los procedimientos de trasplante

Pese a los éxitos obtenidos, Ecuador todavía afronta retos en el campo de los trasplantes, particularmente en términos de la viabilidad de los programas de donación y la entrega de tecnologías médicas de vanguardia. La necesidad de materiales médicos importados y la reciente falta global de productos sanitarios han incentivado a organizaciones como el INSPI y el INDOT a elaborar un método de cultivo local para el mantenimiento y traslado de córneas, garantizando la continuidad de los trasplantes en la nación (3). La formación de cultivos locales no solo cubriría la necesidad nacional, sino que también podría disminuir los gastos y promover la autogestión en el sistema sanitario de Ecuador.

Aunque frecuentemente no se menciona este tema, es conocido que una adecuada alimentación es esencial para la salud visual, ayudando a prevenir enfermedades degenerativas y potenciando la función visual. Elementos nutricionales fundamentales, como las vitaminas A, C y E, junto con los carotenoides, resultan imprescindibles para la defensa de las células oculares, disminuyen el estrés oxidativo y promueven la regeneración de tejidos. Estos nutrientes son esenciales para la salud de las retinas y la prevención de varios trastornos como las cataratas y la degeneración macular, varios estudios indican que una alimentación abundante en antioxidantes puede incrementar la agudeza visual hasta un 30%, resaltando la relevancia de adoptar hábitos de alimentación saludables desde la infancia, especialmente en personas con familiares con historial de afecciones visuales. (6)

2. Materiales y métodos

La metodología de este estudio se basa en un análisis descriptivo y comparativo para analizar la literatura vinculada a los procedimientos de trasplante de córnea en Ecuador durante los últimos diez años, poniendo un énfasis adicional en el rol del soporte nutricional en la recuperación de los pacientes. El objetivo es analizar la progresión de los trasplantes corneales en la nación, comparando los datos pasados con los presentes, y estudiando factores esenciales como el número de trasplantes efectuados, los tipos de órganos implantados, las políticas de salud pública, el marco normativo y los progresos tecnológicos en los procedimientos.

Las fuentes seleccionadas deben cumplir con los siguientes criterios:

Selección: Artículos académicos y reportes de instituciones gubernamentales, como el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT), el Ministerio de Salud Pública (MSP) de Ecuador, y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), publicados en los últimos 10 años (2014–2024).

Exclusión: Fuentes no relacionadas específicamente con el trasplante de córnea o que no aporten datos recientes. Se excluyen también documentos sin revisión por pares o sin una base de evidencia sólida.

Se recolectaron datos de bases de datos académicas como PubMed, Scopus y Web of Science, sumado a reportes y publicaciones de entidades oficiales y de ciencia. La investigación bibliográfica se enfocó en conceptos fundamentales como "trasplante de córnea en Ecuador", "asistencia nutricional en trasplantes", "avances tecnológicos en cirugía corneal" y "políticas de salud pública en Ecuador".

La elección de los documentos seguirá un proceso de evaluación que destacará la importancia de cada fuente en función del propósito del estudio. Primero, se llevará a cabo un análisis de títulos y resúmenes para garantizar que los textos traten directamente la

progresión de los trasplantes en Ecuador. Después, se revisarán los documentos en su totalidad para detectar información relevante, tales como la cantidad de trasplantes efectuadas anualmente, los tipos de órganos implantados, las modificaciones en los procesos de selección y formación del personal sanitario, y las innovaciones tecnológicas utilizadas.

Para el estudio de la progresión de los trasplantes, se elaborará un esquema temporal que categorice los descubrimientos en lapsos de cinco años, simplificando la comparación de los datos y destacando las transformaciones y tendencias más destacadas. Para esta revisión se hallará apartados temáticos, como avances tecnológicos, incremento en la tasa de trasplantes, cambios en políticas públicas y normativas, estrategias de capacitación de profesionales, soporte nutricional post-trasplantes.

Finalmente, se incorporará un debate crítico donde se analizarán los elementos que han promovido o restringido el avance en los trasplantes en Ecuador, teniendo en cuenta tanto factores logísticos como retos regulatorios y éticos. Este debate proporcionará un estudio detallado del efecto de las políticas aplicadas y su vínculo con la disponibilidad de servicios de trasplante, y se expondrán sugerencias fundamentadas en la bibliografía para favorecer la creación de prácticas eficientes y sostenibles en el futuro del sistema de trasplantes nacional.

3. Resultados

Desde diciembre de 2011, Ecuador ha retomado la adquisición y tratamiento de córneas nacionales gracias al Banco Nacional de Tejidos y Células (BANTEC), luego de una interrupción de seis años debido al cierre del Banco de Ojos del Club de Leones de Quito. Durante este periodo, los trasplantes de córnea solo se realizaban con tejidos importados, lo cual implicaba altos costos (entre 1,000 y 2,500 dólares), accesibles únicamente para pacientes con recursos. Desde la reactivación de BANTEC, las córneas nacionales, que se caracterizan por su alto conteo celular y su procedencia de donantes jóvenes, han sido asignadas a pacientes en hospitales públicos acreditados como el Pediátrico Baca Ortiz, el Eugenio Espejo y el Abel Gilbert Pontón (19).

Figura 1. Número de trasplantes de tejidos de córneas en el año 2014.

PROCEDENCIA DE LA CÓRNEA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
REPORTE DE CORNEAS IMPORTADAS	34	90	97	277	249	237	259	269
CORNEAS NACIONALES	0	0	0	0	36	170	88	128
Total Trasplantes	34	90	97	277	285	407	347	397

Fuente: INDOT (2014)

El marco legal de Ecuador refuerza este sistema a través, del Art. 50 de la Constitución y el Art. 15 de la Ley Orgánica de Donación y Trasplante establecen la creación del Sistema Nacional Integrado de Donación y Trasplantes como parte del Sistema Nacional de Salud en Ecuador. Este sistema, financiado por el Estado busca garantizar la atención a personas con enfermedades graves o de alta complejidad que requieren trasplantes. La legislación asegura que estos pacientes tengan acceso a atención especializada y gratuita, en todos los niveles del sistema de salud, de manera oportuna y preferente. Esta estructura legal refuerza el derecho a la salud de los ciudadanos, promoviendo la equidad en el acceso a los servicios médicos esenciales para salvar vidas a través de trasplantes (19).

El Instituto Nacional de Donación y Trasplante (INDOT) lidera las políticas de donación y trasplante con un enfoque de mejora continua, su gestión incluye la regulación, coordinación logística, fomento, suministro, supervisión y valoración de las actividades de donación, extracción, conservación y distribución de estos recursos, con el objetivo de fortalecer el sistema nacional y garantizar suficiencia, eficiencia y efectividad en la ejecución de las políticas públicas del sector (19).

El avance normativo ha sido clave para incrementar el número de donantes y mejorar la percepción ciudadana sobre la donación de órganos. En 2013, se registraron 63 donantes cadavéricos, el mayor número hasta ese momento, posteriormente se logró estabilizar alrededor de 50 donantes al año. Estas regulaciones más precisas y la nitidez en la asignación de órganos, consiguieron fomentar la donación y mejorar la percepción de las personas. Durante el período 2019–2023, la consolidación de estas políticas permitió un aumento sostenido en los trasplantes, evidenciando una creciente madurez del sistema. La Ley Orgánica de Donación y Trasplante establece que, salvo manifestación en contrario, todos los ciudadanos ecuatorianos son donantes automáticos al fallecer. Esta disposición ha sido fundamental para promover la donación como un derecho y una responsabilidad cívica, fortaleciendo la actividad trasplantológica en el país (20).

Adicionalmente, el INDOT en 2022 lanzó la estrategia "Establecimiento de Salud Amigo de la Donación", la cual fortalece la integración de los hospitales al proceso de donación, buscando mejorar la identificación y gestión de donantes (21). En 2020, la asignación presupuestaria para este sistema fue de \$1,281,023.00, lo que refleja el compromiso del Estado con la administración y planificación financiera de los proyectos. Sin embargo, persisten carencias significativas en equipos, personal y materiales, especialmente en el Banco Nacional de Tejidos. Estas deficiencias podrían afectar la eficacia y calidad de los servicios ofrecidos. Además, se necesita mejorar la infraestructura para la administración de documentos y reforzar el equipo técnico médico para garantizar la continuidad y excelencia en los procesos de procuración y trasplante (22). Lo que puede observarse en la **Figura 2**.

Figura 2. Ejecución presupuestaria del año fiscal 2019 por grupo de gasto

GRUPO DE GASTO	PRESUPUESTO CODIFICADO	PRESUPUESTO EJECUTADO	PORCENTAJE DE EJECUCIÓN
510000 - GASTOS EN PERSONAL	1,114,052.00	1,026,012.07	97.47%
530000 - BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	158,886.00	97,863.69	70.48%
570000- OTROS GASTOS CORRIENTES	8,085.00	5,557.95	89.01%

Fuente: INDOT (2020).

La acreditación y reacreditación de centros de salud han sido cruciales para garantizar la calidad y seguridad de los procedimientos. En 2014, instituciones como el Hospital Luis Vernaza, la Clínica Finlandia y el Hospital José Carrasco Arteaga obtuvieron acreditaciones para realizar trasplantes de córneas y riñones (19). Para 2023, la Dirección Técnica de Regulación, Control y Gestión de Calidad completó 50 procedimientos de acreditación, de los cuales 41 fueron exitosos, evidenciando un alto grado de cumplimiento con los estándares. Sin embargo, algunos procedimientos fueron archivados o están en proceso, lo que indica áreas pendientes de mejora (23), como se observa en la **Tabla 3**.

Figura 3. Establecimientos de salud y servicios de apoyo acreditados en la actividad trasplantológica

Trasplante renal	Adulto	7
	Adulto/pediátrico	2
	Pediátrico	1
Evaluación Pre y Post Trasplante	Pediátrico	1
Trasplante hepático	Adulto	2
Trasplante cardíaco	Adulto	2
Trasplante de córneas	Adulto/pediátrico	23
	Adulto	14
	Pediátrico	2
Trasplante de progenitores hematopoyéticos autólogo y Alogénico	Adulto	2
	Adulto - Pediátrico	2
Banco de sangre de cordón umbilical	**	2
Banco de Tejidos	**	2
Laboratorio de Histocompatibilidad	**	6
Almacenamiento definitivo de tejidos	**	11
TOTAL		79

Fuente: Dirección Técnica de Regulación, Control y Gestión de Calidad, INDOT (2023).

En 2014, el INDOT ha capacitado aproximadamente 1,900 profesionales sanitarios mediante varios programas, como el Curso de Comunicación en Situaciones Críticas, realizado en conjunto con la ONT de España. Este curso se enfoca en formar a los expertos en la gestión del luto y la transmisión de malas noticias. Así también, se han realizado cursos sobre inmunología, trasplantes y procedimientos técnicos, potenciando las habilidades de los médicos y otros expertos. Estas acciones han resultado fundamentales para mejorar la gestión y realización de los procedimientos de donación y trasplante en Ecuador (19).

La capacitación continua del personal de salud, ha sido trascendental para la evolución

del sistema de trasplantes en el Ecuador, convirtiéndose en un componente clave en cuanto al éxito de los programas de ablación corneal. Dentro de la estrategia “Establecimiento de Salud Amigo de la Donación”, se han venido implementando talleres y programas de entrenamiento para que el personal se prepare y tenga mayor experiencia en la identificación de donantes y la ejecución de procedimientos complejos de esta área. Dichos programas han mejorado la competencia técnica de los médicos y el personal de salud, enfocando todo hacia mejores resultados clínicos y una mayor seguridad para los pacientes. Asimismo, la capacitación integral es fundamental para asegurar la calidad y seguridad de los trasplantes en todo el país (21)..

Debido al elevado nivel técnico que requieren estos procedimientos, los programas de capacitación continua son esenciales para el sistema de trasplantes en el Ecuador. En los últimos años, el INDOT y el Ministerio de Salud Pública (MSP), han implementado varios programas de formación técnica, talleres de comunicación para situaciones críticas y opciones de capacitación virtual. Esto ha permitido al personal manejar no solo aspectos médicos, sino también las interacciones sensibles con familiares de donantes y receptores (21).

La formación también incluye aspectos como la evaluación pre-trasplante, la gestión de complicaciones post-quirúrgicas y el seguimiento a largo plazo de los receptores, lo cual permite un enfoque multidisciplinario en la atención (24). Asimismo, la capacitación en comunicación, ha sido trascendental, brindando talleres específicos para mejorar el manejo de noticias difíciles. En 2023, 70 profesionales fueron entrenados en técnicas de comunicación en situaciones críticas, fortaleciendo la empatía y mejorando la aceptación de la donación (25).

Además, la colaboración con entidades educativas ha sido fundamental para la implementación de planes, programas y proyectos en el sector de la donación y trasplante. Se han firmado acuerdos con varias instituciones educativas, como el Ministerio de Educación (MINEDUC), para llevar a cabo el proyecto STEAM, así como proyectos con el Instituto Tecnológico Universitario de Cine y Actuación (INCINE) para la creación de productos multimedia y la ejecución de prácticas pre profesionales. Asimismo, la Universidad de las Américas (UDLA) ha cooperado en la validación académica de programas de especialidad. Estas medidas también han contemplado capacitación internacional para los empleados del INDOT, tal como la obtenida en España. (22).

El Programa de Procuración y Ablación de Globos Oculares y Córneas, implementado por la DTPIPS ha sido fundamental. Es un programa semipresencial que se ofrece de manera regular con el apoyo de las Coordinaciones Zonales del INDOT. En su edición más reciente, se administraron las listas de los hospitales involucrados, documentando la asistencia de 156 profesionales sanitarios, como se puede observar en la **Figura 4**. No

obstante, el curso se canceló debido a la crisis de salud causada por la pandemia de Covid-19. En cambio, los Cursos Online, como el de Operación del Sistema Nacional de Donación y Trasplante, se encuentran accesibles en la plataforma EDUCA INDOT. El curso de procuración realizado en septiembre bajo la modalidad virtual permitió continuar con la formación de los profesionales de la salud, adaptándose a las restricciones impuestas por la pandemia (22). El cual se muestra en la **Figura 5**.

Figura 4. Participantes por Zona INDOT

ZONA	PARTICIPANTES
COORDINACIÓN ZONAL 1	68
COORDINACIÓN ZONAL 2	35
COORDINACIÓN ZONAL 3	53
TOTAL	156

Fuente: INDOT (2020)

Figura 5. Participantes por establecimiento de salud

HOSPITAL	PARTICIPANTES
FAMILIAES/AMIGOS INDOT	20
HOSPITAL DOCENTE DE CALDERON	5
EMPRESA SONDA	37
HOSPITAL GENERAL TEÓFILO DÁVILA	23
HOSPITAL CLINICA SAN FRANCISCO	35
HCAM	5
HPBO	12
PUCE	21
HEE	18
HOSPITAL VOZANDES	12
TOTAL	188

Fuente: INDOT (2020).

En 2023, el INDOT fortaleció sus operaciones mediante acuerdos interinstitucionales, como el realizado en LATAM Airlines Ecuador S.A. para organizar el transporte aéreo de personal médico especializado, órganos, tejidos, muestras de sangre, materiales hospitalarios e instrumentos quirúrgicos. Además, en colaboración con CEDIA, se llevaron a cabo cinco sesiones ECHO en conjunto con las Coordinaciones Zonales del INDOT, centradas en asuntos vinculados a la donación y trasplante de órganos. Del mismo modo, el 25 de octubre de 2023, se estableció un acuerdo con Avianca Ecuador S.A., el cual contempló la donación de 40 boletos aéreos anuales para el traslado de pacientes o personal médico, favoreciendo de esta manera las operaciones de donación y trasplante actuales (23).

Estos avances están estrechamente ligados al desarrollo tecnológico y las actualizaciones en procedimientos quirúrgicos, marcando una evolución notable desde los inicios del programa en 1976. Durante las primeras etapas los recursos eran escasos y los

procedimientos se llevaban a cabo en centros médicos con tecnología elemental y sin un sistema de registro centralizado. Los trasplantes se basaban en donantes vivos y en criterios clínicos sencillos para su selección, lo que resultaba en un acceso limitado a inmunosupresores actuales, incrementándose así el riesgo y la probabilidad de rechazo y dificultando la supervivencia del injerto. La ausencia de normativas y de una organización estructurada obstaculizó el progreso del programa, que únicamente se robusteció con la Ley Orgánica de Donación y Trasplante en 2011. (26).

A lo largo de los años, Ecuador ha introducido avances notables en los métodos de preservación de órganos y mejora del tiempo de respuesta durante el procedimiento de trasplante, por ejemplo, el Establecimiento de Salud Amigo de la Donación, mejoró la logística de conservación y transporte, lo que ha propiciado un incremento en la tasa de éxito en trasplantes (21). Estos progresos resultan cruciales para disminuir los índices de rechazo de órganos y potenciar la supervivencia postoperatoria en los pacientes.

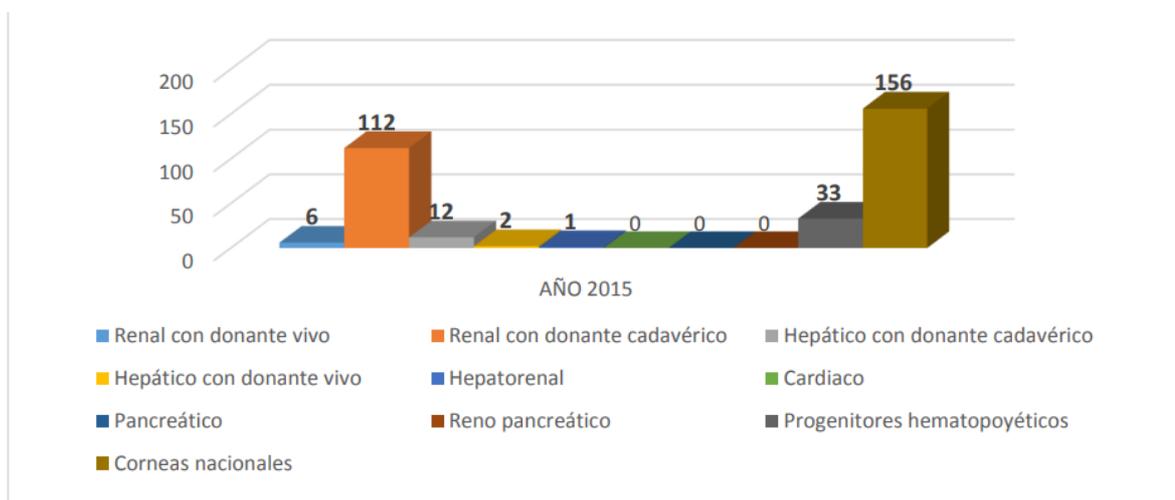
Un área de gran avance ha sido el trasplante corneal, centrándose sobre todo en la transformación de los criterios de preservación, elección de donantes y optimización en métodos quirúrgicos, potenciando la recuperación postoperatoria y disminuyendo las complicaciones, además de haberse mejorado la exactitud y eficacia del trasplante. Por ejemplo, el procedimiento de trasplante de córneas ha progresado con métodos menos invasivos como la queratoplastia lamelar profunda (DARK) y la queratoplastia endotelial laminar profunda (DLEK), que únicamente sustituyen las capas deterioradas de la córnea, acelerando la recuperación visual y minimizando los riesgos. Conjuntamente, se han implementado progresos tecnológicos como el uso de láser de femtosegundo, que incrementa la exactitud en la confección de tejidos (13).

Gracias a dichos avances, durante los últimos diez años han mejorado los avances tecnológicos en los trasplantes, lo cual refleja una mejoría en la eficiencia y seguridad de los trasplantes en el Ecuador. La implementación de sistemas modernos para la conservación de órganos ha sido trascendental. Por ejemplo, los trasplantes de córneas, aumentaron de 36 en el año 2011 a 537 en el 2023, demostrando el impacto de la tecnología en cuanto a la optimización de los procedimientos (2).

En 2014, el sistema de salud de Ecuador registró 50 donantes de órganos efectivos, lo que facilitó la realización de trasplantes en 105 pacientes. El INDOT, en colaboración con el MSP, gestionó la distribución de órganos mediante la Lista de Espera Única Nacional, garantizando así transparencia y equidad. Cabe destacar que el 96% de los ecuatorianos cedulaados conservaron su deseo de contribuir como donantes, mientras que 18 centros sanitarios aportaron a la generación de estos. En el mismo año, se registraron 349 pacientes en la lista de espera, coordinando la ejecución de 310 procedimientos de donación y trasplante, con un porcentaje de eficacia del 30% (19).

Al año siguiente, en 2015, Ecuador experimentó un aumento del 26% en los donantes multiorgánicos en comparación con 2014, con 63 identificados y 39 efectivos de tejidos, este incremento evidencia una mejora en la la formación médica, la accesibilidad a infraestructura vital y la rapidez en los servicios hospitalarios. La Red Pública de Salud, que contaba con 133 camas de UCI, consiguió una eficiencia del 27 %, superando a la Red Complementaria, que con 215 camas de UCI solo logró un 12 % de eficiencia, lo que subraya la importancia de maximizar los recursos existentes en la última. Ese año, se llevaron a cabo 322 trasplantes en todo el país, de las cuales el 48% (n=156) fueron trasplantes de córneas, lo que evidenció una alta demanda de este tipo de trasplantes (27). Como se puede observar en la **Figura 6**.

Figura 6. Actividad de trasplante año 2015



Fuente: Coordinación General Técnica INDOT (2015)

Desde que se estableció la Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células en 2011, se ha observado un aumento en las tasas de trasplante en Ecuador. No obstante, la pandemia de COVID-19 tuvo un efecto adverso en la tasa de donantes por millón de personas (DPM), descendiendo a 1.64 en 2020. Sin embargo, para septiembre de 2022, esta tasa se había incrementado de nuevo a 3.94 DPM (28). Esto es, en parte, debido al gran esfuerzo del INDOT y a las campañas de concienciación que fomentan la donación como un gesto de solidaridad nacional (20)

Entre 2014 y 2018, el sistema de trasplantes en Ecuador experimentó una expansión y consolidación inicial, con un incremento notable del número de trasplantes, que pasó de 105 en 2014 a 717 en 2018. Dicho crecimiento fue resultado de políticas públicas efectivas y una mejora significativa en la infraestructura médica, permitiendo un aumento en los trasplantes corneales y un avance en la capacidad técnica del sistema de salud. Durante el periodo 2019 y 2023, el sistema alcanzó una etapa de madurez con un incremento sostenido, culminando en un total de 877 trasplantes. La eficacia mejorada del sistema y

la creciente aceptación pública de la donación de órganos, fueron cruciales para este desarrollo. Durante este lapso, los trasplantes renales y corneales continuaron siendo los procedimientos más comunes, dejando en evidencia la estabilidad y solidez del sistema de trasplantes del país, así como la demanda persistente en este tipo de procedimientos (2).

En 2023, Ecuador logró un total de 877 trasplantes de órganos, tejidos y células. De estos, 239 fueron trasplantes de órganos, lo que constituye el 27% del total, lo que muestra un porcentaje considerable en el cuidado de pacientes que requieren órganos vitales. Un porcentaje significativamente superior, el 61% (537 trasplantes), se atribuyó a trasplantes de tejido corneal, lo que señala una elevada demanda y una sólida capacidad operativa en este tipo de intervenciones. Los 101 trasplantes de células progenitoras hematopoyéticas constituyeron el restante 12%, resaltando así la relevancia del trasplante de células en el manejo de patologías hematológicas y oncológicas (23). Estos datos pueden reflejarse en la **Figura 3**.

Figura 7. Trasplantes en Ecuador por tipo, 2023.



Fuente: INDOT (2023).

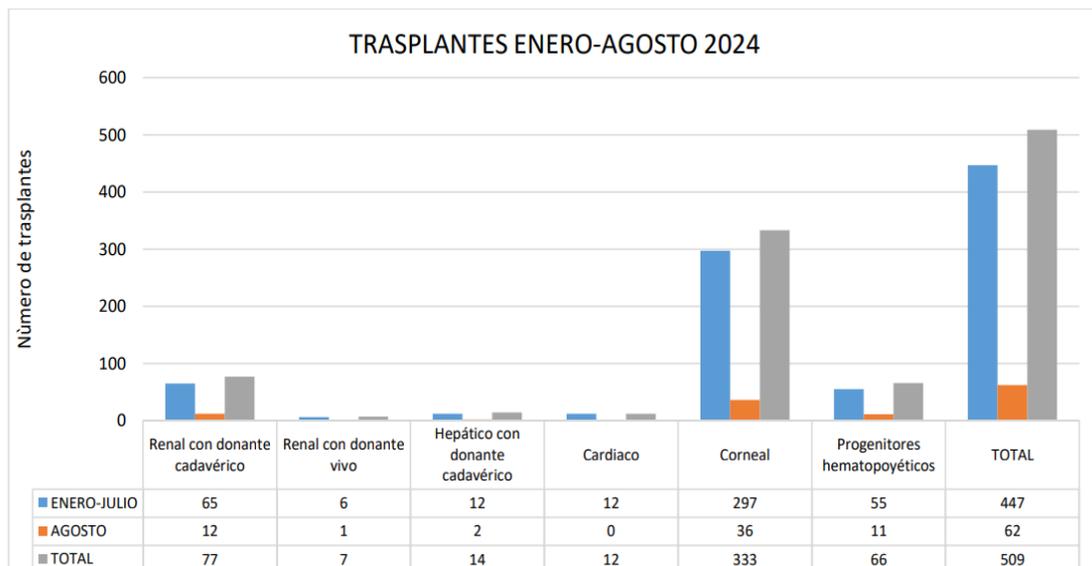
En el ámbito de los trasplantes de tejidos corneales, 537 procedimientos se llevaron a cabo utilizando córneas de donantes cadavéricos: el 64% (346) se llevó a cabo con córneas de procedencia nacional, en cambio, el resto (191) empleó córneas de procedencia internacional. El número de trasplantes en septiembre fue el más alto (79), lo que demuestra un incremento en la disponibilidad y eficiencia del sistema de asignación. La mayoría (67,92%) tuvo lugar en la Coordinación Zonal 1 - Quito, siendo la Zona 3 (20,23%) la siguiente y la Zona 2 (11,85%). El Hospital de Especialidades Eugenio Espejo registró el mayor número de trasplantes, seguido por el Carlos Andrade Marín (23,12%) y el José Carrasco Arteaga (8,96%). Estos tres centros hospitalarios son las instituciones líderes en la ejecución de trasplantes corneales en la nación (23).

Aunque en 2024 hubo una disminución de aproximadamente 368 trasplantes, cerrando la contabilidad en 509 en el período enero-agosto, la eficiencia se ha logrado mantener, especialmente en los trasplantes de córneas, los cuales representan el 65,42% (333), esto

denota en el periodo de una década que, representan uno de los procedimientos con más demanda en Ecuador como se puede observar en la **Figura 4**. De dicho modo, este año refleja una consolidación en cuanto a las estrategias implementadas, asegurando la continuidad del sistema (10).

El Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín (HCAM) logró un hito significativo al llevar a cabo su primer trasplante, estableciéndose como un líder en el campo de la trasplantología en Ecuador. En la actualidad, el hospital dispone de tres programas: renal, córnea y médula ósea, siendo el único del IESS en llevar a cabo trasplantes de médula ósea. En 2024, ya ha llevado a cabo 41 trasplantes de córnea, 14 renales y 5 de médula ósea, además de proporcionar seguimiento postoperatorio a más de 800 personas. Este logro resalta la posición predominante del HCAM en trasplantes dentro del sistema de seguridad social, proporcionando nuevas posibilidades de vida para los pacientes (29).

Figura 8. Trasplantes 2024



Fuente: Registro de coordinaciones zonales. INDOT (2024).

Un componente esencial en el éxito de los trasplantes es el Soporte Nutricional postoperatorio, que se considera un rol crítico para la recuperación de los pacientes. Según la Revista Ecuatoriana de Neurología (2023), el enfoque de salud integral en los trasplantes ha impulsado directrices nutricionales concretas para potenciar la calidad de vida de los receptores y disminuir las complicaciones a largo plazo. Este elemento se ha transformado en una práctica sugerida en los centros especializados, subrayando la relevancia de una perspectiva multidisciplinaria en la asistencia post-trasplantes. (28).

A pesar de que no hay investigaciones concretas que analicen de manera directa la correlación entre el soporte nutricional y los resultados en trasplantes de córnea, la literatura en campos relacionados, como los trasplantes de órganos sólidos y la salud ocular, indica

que la nutrición juega un rol crucial en la recuperación postoperatoria y la regeneración de tejidos. Un ejemplo clave proviene de los estudios de Snodderly y colaboradores, en 1984, que investigaron el pigmento amarillo presente en la mácula de la retina, proponiendo que funcionaba como un filtro visual eficaz. Un año después, se comprobó que estaba compuesto por dos carotenoides polares, la luteína y la zeaxantina. Se consideró que sus funciones también incluían la posibilidad de extinguir ERO perjudiciales (Gutiérrez, Lavandero, Ramos, & Martínez, 2007).

A pesar de que el soporte nutricional se asocia principalmente con trasplantes de órganos sólidos, tales como los riñones, hígado, corazón, entre otros, se sabe que éste también juega un papel en el éxito de los trasplantes corneales, pues, una dieta adecuada, rica en antioxidantes y vitaminas esenciales como A y C ayuda a controlar la inflamación y a regenerar tejidos. Esta nutrición adecuada, mejora la resistencia de posibles infecciones y favorece a la cicatrización, contribuyendo de esta manera a la integración del injerto. De este modo, un buen estado nutricional es clave para minimizar riesgos variados como el rechazo inmunológico y/o la opacidad del injerto, lo cual refuerza aún más la importancia de protocolos nutricionales apropiados para la optimización de los resultados clínicos (30).

Si bien el impacto del soporte nutricional es menos crítico en trasplantes de córneas, el Soporte Nutricional se ha consolidado como una herramienta fundamental y un componente clave en la recuperación de los pacientes que se han realizado un procedimiento de trasplante de cualquier tipo. Debido a ello, entre los años 2014 a 2024, se promovieron mejores prácticas nutricionales para los receptores de trasplantes corneales, aportando a su recuperación y logrando que ésta sea más rápida y efectiva, pese a que el impacto directo es menos notorio que en otros tipos

4. Discusión

El análisis de la evolución de los trasplantes en Ecuador desde 2014 hasta 2024 muestra un efecto notable de las políticas gubernamentales, los progresos tecnológicos y la formación profesional en la optimización de los resultados de los trasplantes corneales. En 2014, el sistema de trasplantes en Ecuador estaba en una etapa de fortalecimiento gracias al reforzamiento de las leyes y políticas gubernamentales. La Ley Orgánica de Donación y Trasplante en 2011, que estableció que todos los habitantes de Ecuador son vistos como donantes automáticos a no ser que manifiesten lo contrario, marcó un hito crucial. Esta modificación en la legislación simplificó el procedimiento de los trasplantes y fomentó la solidaridad cívica en relación con la donación de órganos. Pese a los progresos, las tasas de donación y la infraestructura sanitaria todavía se encontraban restringidas. En este lapso, la gran mayoría de los trasplantes efectuados se caracterizaban por una logística

complicada y una capacidad hospitalaria deficiente para cubrir la demanda en aumento (20-21).

En este contexto es importante mencionar que, a partir de 2014, Ecuador ha registrado un notable incremento en los trasplantes de córnea, desde 277 en 2014 hasta 497 en 2024, lo que equivale a un aumento del 79,5%. Este progreso es resultado de elementos como la puesta en marcha de la Ley Orgánica de Donación y Trasplante, que simplificó la donación de órganos, y el avance tecnológico en procedimientos quirúrgicos. Además, la formación continua de los expertos sanitarios ha potenciado estos resultados (19-23).

Así también, se observa una estabilización en la tasa de donantes cadavéricos, con 50 donantes anuales aproximadamente, como resultado directo de políticas como el Establecimiento de Salud Amigo de la Donación y la implementación de programas educativos y de sensibilización en la población. Sin embargo, a pesar de este progreso, la oferta sigue sin poder satisfacer la demanda, destacando la necesidad de fortalecer aún más la infraestructura y la conciencia pública sobre la donación (11).

En el ámbito tecnológico, progresos como la aplicación del láser de femtosegundo y la queratoplastia lamelar, ya sea anterior o endotelial, han disminuido considerablemente los riesgos de rechazo y optimizado los periodos de recuperación visual. Estas técnicas posibilitan la reemplazo selectivo de las capas corneales dañadas, reduciendo las complicaciones postoperatorias en contraste con los trasplantes penetrantes tradicionales (14-13). Igualmente, el avance en medios de cultivo locales impulsado por el INSPI e INDOT ha solventado dificultades logísticas vinculadas al mantenimiento y traslado de córneas, superando retos mundiales de falta de productos médicos (3-11).

La nutrición, a pesar de ser menos crítica en trasplantes corneales que en órganos sólidos, actualmente juega un papel crucial en la cicatrización y adaptación del injerto. Nuevos estudios subrayan que una alimentación abundante en antioxidantes y ácidos grasos omega-3, sumada a vitaminas vitales como la A y la C, tiene el potencial de disminuir la inflamación, agilizar la regeneración de los tejidos y potenciar la resistencia a infecciones postoperatorias. Por ejemplo, se ha comprobado que el consumo de ácidos grasos omega-3 es beneficioso para la salud ocular, particularmente en la gestión del ojo seco, que es habitual después de intervenciones quirúrgicas (6) (5). Estas prácticas nutricionales, junto con un apoyo multidisciplinario, potencian la recuperación completa del paciente trasplantado (17).

La importancia de la nutrición en la recuperación y conservación de la salud ocular en pacientes que han recibido un trasplante corneal es algo más que evidente. De acuerdo con el análisis de Pellegrini et al (31), varios elementos nutritivos, tales como los ácidos grasos omega-3 y las vitaminas antioxidantes (A, C, y D), resultan cruciales para disminuir

la inflamación y el estrés oxidativo, elementos vitales para la salud de la superficie ocular. El suplemento con omega-3, especialmente, ha evidenciado ventajas en situaciones de ojo seco, lo que podría ser significativo en el escenario postoperatorio de trasplantes corneales. Ergo, este método nutricional podría complementar la atención médica, proponiendo una intervención holística para optimizar los resultados en pacientes trasplantados.

Sin embargo, aún existen retos que se deben enfrentar para asegurar la viabilidad del sistema de trasplantes en Ecuador. Pese a los progresos en la logística y la capacitación constante del personal sanitario, persisten restricciones en la infraestructura de salud, la concienciación pública acerca de la relevancia de la donación de órganos y la igualdad en el acceso a recursos especializados. Pese a que las tasas de trasplantes corneales han crecido significativamente, constituyendo el 65,42% del total de trasplantes hasta agosto de 2024, la demanda continúa sobrepasando la oferta, lo que resalta la importancia de robustecer los programas de educación y sensibilización acerca de la donación (10).

Además, el fortalecimiento de proyectos como la estrategia "Establecimiento de Salud Amigo de la Donación" podría optimizar la detección y administración de donantes, mientras que la implementación de sistemas autogestionados para la producción y preservación de tejidos establecería a Ecuador como un líder regional en este campo (21-3). La colaboración internacional ha jugado un papel fundamental en este progreso, facilitando la educación constante de los oftalmólogos y la aplicación de métodos quirúrgicos revolucionarios que han mejorado los criterios de calidad en los trasplantes corneales (4).

El sistema de trasplantes en Ecuador ha demostrado un avance significativo en los últimos diez años, sin embargo, el avance constante se basará en mantener un enfoque multidisciplinario, robustecer la infraestructura médica, promover la autogestión en la producción de recursos, y expandir las campañas de sensibilización pública acerca de la donación de órganos y tejidos

5. Conclusión

Esta investigación ha brindado un análisis exhaustivo de la progresión de los trasplantes de córnea en Ecuador, resaltando la relevancia de los progresos tecnológicos, las políticas de salud pública y el apoyo nutricional en la optimización de los resultados postoperatorios. Mediante un estudio de los últimos diez años, hemos notado un incremento considerable en el número de trasplantes efectuados, motivado principalmente por las políticas de salud inclusivas y el avance en la infraestructura médica del país. Las técnicas quirúrgicas revolucionarias, tales como la queratoplastia endotelial y los trasplantes de lentes, han perfeccionado la recuperación visual de los pacientes, disminuyendo complicaciones y aumentando las probabilidades de éxito.

A pesar de que todavía está en etapa de investigación, el soporte nutricional ha demostrado ser un elemento crucial para mejorar la integración del injerto corneal y disminuir las infecciones postoperatorias. Los pacientes que recibieron una correcta atención nutricional mostraron resultados superiores en cuanto a cicatrización y resistencia a infecciones, lo que resalta la importancia de tener en cuenta la nutrición como un elemento crucial en el tratamiento postoperatorio.

No obstante, a pesar de los progresos notables, todavía existen desafíos significativos, como la necesidad de robustecer la infraestructura sanitaria en zonas rurales e incrementar la sensibilización pública acerca de la donación de órganos. A escala regional, naciones como Brasil y Uruguay proporcionan modelos de donación de órganos más sólidos, lo que indica que Ecuador podría obtener beneficios de una colaboración más cercana con estos países y una valoración de sus ejemplos de éxito.

En términos futuros, es crucial llevar a cabo investigaciones más detalladas sobre el rol de la nutrición en la recuperación post-trasplante, con el fin de definir protocolos nutricionales respaldados por evidencia que puedan adaptarse a las necesidades individuales de cada paciente. Además, la mejora de los programas de donación, sumada a la ampliación de la capacitación de profesionales médicos, asegurará un aumento en la cobertura y un acceso más favorable a los trasplantes de córnea a nivel nacional.

La combinación de progresos en tecnología quirúrgica, eficientes políticas públicas y un enfoque completo que contemple el apoyo nutricional proporciona una base firme para seguir optimizando los resultados de los trasplantes de córnea en Ecuador. Conforme el sistema sanitario se robustezca y se intensifiquen los esfuerzos de educación y concienciación, Ecuador se posicionará de manera más favorable para enfrentar los retos presentes y venideros, proporcionando más posibilidades de recuperación a los pacientes con graves afecciones oculares

Contribución de autores: J.O.B.R. Contribuyó al diseño y conceptualización del estudio, así como a la revisión crítica del manuscrito. A.K.G.D. Participó en la recopilación de datos, análisis estadístico y redacción inicial del documento. B.X.D.D. Colaboró en la búsqueda de literatura relevante, el desarrollo de la metodología y la interpretación de los resultados y A.J.D.M. Apoyó en la estructuración final del manuscrito, edición técnica y revisión para publicación.

Financiamiento: Este estudio no obtuvo financiación externa. Los autores asumieron todos los gastos asociados a la investigación y publicación..

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. Cruz GK, Azevedo I, Carvalho DP, Fortes AV, Santos VE, Júnior MA. Aspectos clínicos y epidemiológicos de pacientes trasplantados con córneas en un servicio de referencia. *Rev. Latino-Am.* 2017. *Enfermagem*, Vol. 25, pág. e2897.
2. Instituto Nacional de Donación y Trasplante INDOT. Estadísticas INDOT. [En línea] 2024. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/estadisticas-indot/>.
3. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública – INSPI. INSPI e INDOT generarán primer medio de preservación para mantener y transportar córneas humanas. [En línea] 2023. Disponible en: <https://www.investigacionsalud.gob.ec/inspi-e-indot-generaran-primer-medio-de-cultivo-local-para-mantener-y-transportar-corneas/#:~:text=En%20lo%20que%20va%20del,los%20objetivos%20del%20presente%20convenio..>
4. Espinel E, Castillo M, Espín E. Estado actual de la actividad trasplantológica en el Ecuador. *Revista MetroCiencia.* 2023;30(4).
5. Fernández-Araque A, Giaquinta-Aranda A, Laudo-Pardos C, Rojo-Aragués A. Aunque el soporte nutricional suele estar relacionado con trasplantes de órganos sólidos (corazón, riñones, hígado, entre otros), también tiene un rol significativo en el trasplante de córnea, en particular en la gestión de la inflamación y en la restaura. *Nutr. Hosp.* 2017, 34(4), 469-478 .
6. Proaño G, Gómez M. Correcta nutrición y cuidado primario en salud visual. *VIVE. Revista de Investigación en Salud.* 2023, 6(17);580 – 589.
7. Bonnet, C. Trasplante de córnea. *EMC – Tratado de Medicina.* 2024, 28(1); 1-7.
8. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT). Más de 2400 beneficiarios de trasplantes en la última década. [En línea] 19 de 04 de 2017. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/mas-de-2400-beneficiarios-de-trasplantes-en-la-ultima-decada/>.
9. Ministerio de Salud Pública (MSP). En Ecuador se registran 551 trasplantes exitosos a nivel nacional. [En línea] 12 de 08 de 2024. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/en-ecuador-se-registran-551-trasplantes-exitosos-a-nivel-nacional/>.
10. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT). Informe estadístico técnico . [En línea] 2024. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2024/09/TRASPLANTES-ENERO-AGOSTO-2024.pdf>.
11. Ministerio de Salud Pública (MSP). Ecuador incrementó en 35% la accesibilidad a los procesos para recibir un trasplante. [En línea] 27 de 02 de 2024. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/ecuador-incremento-en-35-la-accesibilidad-a-los-procesos-para-recibir-un-trasplante/>.
12. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT). Ley orgánica de donación y trasplante de órganos, tejidos y células. [En línea] 04 de 03 de 2011. Disponible en:

- http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/lotaip/mayo_2015/a2/Ley%20Organica%20de%20Donacion%20y%20Trasplante.pdf.
13. Guerrero KS, Dueñas ER, Pazmiño JJ, Pazmiño, OI, Sangoquiza SF, Historia, Preservación, Criterios de Selección y Técnicas Quirúrgicas del Trasplante de Córneas., Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 2023, 7(6);8788.
 14. Villamar A, Morán D, Carvajal V. Técnicas quirúrgicas apoyadas en las tecnologías para el trasplante de córnea: Enfoque Clínico. Villamar, A, Morán, D y Carvajal, V. 4, 2021, Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, Vol. 14, págs. 16–32.
 15. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT). Catálogo de capacitaciones . [En línea] 2020. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2020/02/CatalogoDigitalCapacitaciones2020.pdf>.
 16. Serra H, Cafaro T. Ácido ascórbico: desde la química hasta su crucial función protectora en ojo. 4, 2007, Acta bioquím. clín. latinoam, Vol. 41, págs. 525–32.
 17. National Institutes of Health (NIH). Vitamina K. [En línea] 2024. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminK-DatosEnEspañol/>.
 18. Uscátegui, H. Inmunonutrición: Enfoque en el paciente quirúrgico. Rev. Chilena de Cirugía. 2010, 62(1);87–92.
 19. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT). Información de rendición de cuentas 2014. [En línea] 2014. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/lotaip/Informe%20de%20Rendici%C3%B3n%20de%20Cuentas%202014%20-%20INDOT.pdf>.
 20. Asamblea, Nacional. Leyes aprobadas en el 2011. [En línea] 2011. Disponible en: https://www.asambleanacional.gob.ec/es/noticia/asamblea_cierra_el_2011_con_balance_positivo_en_legislacion_se_priorizaron_temas_sociales_y.
 21. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células - INDOT. donaciontrasplante. [En línea] 2022. Disponible en: https://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2022/11/Estrategia_establecimientos_de_salud_amigos_de_la_donacion_18_11_v11-signed-signed-signed-signed.pdf.
 22. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células - INDOT. Rendición de cuentas 2020. [En línea] 2020. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2021/05/Informe-de-Rendici%C3%B3n-de-Cuentas-2020.pdf>.
 23. Instituto Nacional de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células - INDOT. Rendición de cuentas 2023. [En línea] 2023. Disponible en: <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2024/03/INFORME-RENDICION-DE-CUENTAS-INDOT-2023-vf.pdf>.
 24. Ministerio de Salud Pública - MSP. Resolución No. 039 INDOT-2015 . [En línea] 08 de 04 de 2015. Disponible en: https://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2017/06/R39_1.pdf.

25. Ministerio de Salud Pública - MSP. 70 profesionales ecuatorianos recibirán técnicas y herramientas de comunicación en situaciones críticas de donación y trasplante [En línea] 2023. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/70-profesionales-ecuatorianos-recibiran-tecnicas-y-herramientas-de-comunicacion-en-situaciones-criticas-de-donacion-y-trasplante/>.
26. Albán T, Villarreal J, Mora B, Betancourt N. Trasplante renal en Ecuador, puntos clave y situación actual. *Revista Médica Vozandes*. 2020.
27. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células - INDOT. Datos estadísticos de la actividad de donación y trasplante de órganos, tejidos y células. [En línea] 2015. Disponible en: http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2017/06/Estadisticas_2015.pdf.
28. Gilbert OM. La donación de órganos y tejidos en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 2023. Disponible en: <https://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2023/06/2631-2581-rneuro-32-01-00010.pdf>.
29. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. IESS. Hito Histórico 1000 trasplantes realizados en el HCAM. [En línea] 22 de 05 de 2024. Disponible en: https://www.iess.gob.ec/sala-de-prensa/-/asset_publisher/4DHq/content/hito-historico-1000-trasplantes-realizados-en-el-hca/10174?redirect=https%3A%2F%2Fwww.iess.gob.ec%2Fsala-de-prensa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_4DHq%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%.
30. Gutiérrez A, Lavandero A, Ramos M, Martínez E. Estrés oxidativo, alimentación y suplementación antioxidante en patología ocular: historia breve y visión futura. *Rev Cubana Oftalmol*. 2007, 20(2)
31. Gomez M, Proaño G. Correcta nutrición y cuidado primario en salud visual. *Revistavive.org*. 2023.
32. Pellegrini M, Senni C, Bernabei F, Cicero A, Vagge A, Maestri A, Scorcio V, Giannaccare G. The Role of Nutrition and Nutritional Supplements in Ocular Surface Diseases. *PubMed Central*. 2020.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>