

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

PREGRADO DE MEDICINA



**“FACTORES SOCIODEMOGRAFICOS Y CULTURALES DE LOS
PACIENTES TRASPLANTADOS DE CORNEA EN EL SISTEMA
NACIONAL DE SALUD. 2012-2016”**

**DISERTACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO GENERAL**

VITERI HERRERA NICOLE ISABELLA

DIRECTOR: DR. RUBÉN DARIO CHIRIBOGA ZAMBRANO

QUITO – 2018

AGRADECIMIENTOS

“El Señor es mi pastor, nada me faltará. En lugares de verdes pastos me hace descansar; junto a aguas de reposo me conduce. El restaura mi alma; me guía por senderos de justicia por amor de su nombre.”

A Dios por guiarme y bendecirme a lo largo del camino.

Gracias a mi madre por darme toda su vida y entrega, por motivarme a ser mejor, por su compañía incondicional durante mi carrera, por su amor y creer siempre en mí. Te amo

A mi padre por su esfuerzo y apoyo que me ayudaron a cumplir mi sueño. Gracias por desear y anhelar siempre lo mejor para mi vida.

Hermana, muchas gracias por tu amor, consejos y ejemplo que me han permitido salir adelante. Por ser mi mejor amiga y mi luz, gracias a ti aprendí a soñar y creer que lo mejor siempre llega con entrega y dedicación.

A mi familia por sus palabras de aliento y confiar en que llegaría a la meta.

Gracias a mis maestros por sus enseñanzas y paciencia durante este proceso que me ayudaron a crecer en el ámbito personal y profesional.

Y gracias a mis amigos por crecer y compartir conmigo durante todo este tiempo.

Gracias por siempre darme una mano cuando los necesité.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	2
TABLA DE CONTENIDO	3
LISTA DE CUADROS.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN.....	13
JUSTIFICACIÓN.....	24
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	33
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	33
OBJETIVO GENERAL:	33
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
HIPÓTESIS	34
MARCO TEÓRICO.....	35
BREVE HISTORIA DE LOS TRASPLANTES.....	35
HISTORIA DEL TRASPLANTE CORNEAL.....	37
TRASPLANTE CORNEAL Y DESCRIPCIÓN DE LA CÓRNEA	43
FUNCIONES DE LA CÓRNEA.....	47
CAUSAS DE TRASPLANTE CORNEAL	48
CONDICIONES COMUNES QUE AFECTAN LA CÓRNEA	48
DISTROFIAS CORNEALES.....	50
OTRAS PATOLOGIAS QUE AFECTAN A LA CÓRNEA	56
METODOLOGÍA.....	60
MUESTRA:	62
TIPO DE ESTUDIO	63
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	63
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	63
PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	63

PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS	64
ASPECTOS BIOÉTICOS.....	64
RESULTADOS	65
DISCUSIÓN.....	91
CONCLUSIONES.....	112
RECOMENDACIONES.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	118

LISTA DE CUADROS

1	Tabla 1. Actividad trasplantológica en Ecuador en números absolutos del 2015-2018.....	28
2	Tabla 2. Operacionalización de variables del estudio.....	62
3	Tabla 3. Trasplantes de córnea Sistema Nacional de Salud según el año periodo 2012-2016.....	65
4	Tabla 4. Distribución de trasplantes de córnea Sistema Nacional de Salud realizados por establecimiento de salud periodo 2012-2016.....	67
5	Tabla 5. Distribución de trasplantados de córnea Sistema Nacional de Salud según sexo periodo 2012-2016.....	69
6	Tabla 6. Distribución de trasplantados de córnea Sistema Nacional de Salud según grupo etario periodo 2012-2016.....	70
7	Tabla 7. Distribución de trasplantados de córnea según provincia del Ecuador periodo 2012-2016.....	72
8	Tabla 8. Distribución de trasplantados de córnea Sistema Nacional de Salud según subsistema de cobertura de salud.....	73
9	Tabla 9. Distribución de trasplantes de córnea según sexo versus grupo etario periodo 2012-2016.....	75
10	Tabla 10. Distribución de trasplantados de córnea según sexo versus entidad de cobertura de salud periodo 2012-2016.....	76
11	Tabla 11. Distribución de trasplantados de córnea según año versus grupo etario y subsistema de cobertura y financiamiento periodo 2012-2016.....	78
12	Tabla 12. Distribución de trasplantados de córnea según subsistema de cobertura versus grupo etario.....	80
13	Tabla 13. Distribución de trasplantados de córnea según provincia versus año y sexo por grupo etario periodo 2012-2016.....	82
14	Tabla 14. Distribución de trasplantados de córnea según causa de trasplante versus sexo.....	84
15	Tabla 15. Distribución de trasplantados de córnea según causa de trasplante versus grupo etario.....	87
16	Tabla 16. Distribución de trasplantados de córnea según establecimiento versus año y sexo por grupo de edad período 2012-2016.....	90
17	Tabla 17. Prevención primaria y secundaria más diagnóstico precoz de las principales patologías corneales en los grupos vulnerables del Sistema Nacional de Salud.....	110

LISTA DE FIGURAS

1 FIGURA – 1 Los primeros trasplantes con éxito	37
2 FIGURA – 2 Anatomía de la córnea.....	48
3 FIGURA – 3 Trasplantes de córnea en el Ecuador por año del 2012-2016.....	66
4 FIGURA – 4 Distribución del trasplante de córnea en el Ecuador por establecimiento de salud del 2012-2016.....	68
5 FIGURA – 5 Distribución de trasplantados de córnea en el Ecuador según grupo etario del 2012 al 2016	70
6 FIGURA – 6 Distribución de trasplantados de córnea en el Ecuador según subsistema de cobertura y financiamiento del 2012 al 2016	74
7 FIGURA – 7 Distribución de trasplantados de córnea en el Ecuador según subsistema de cobertura versus grupo etario del 2012 a 2016	80
8 FIGURA – 8 Distribución de trasplante de córnea por millón de habitantes en Brasil según región geográfica del 2005 al 2014	101
9 FIGURA – 9: Mapa identificación Coordinaciones zonales	102

RESUMEN

El trasplante es un gran logro para la medicina contemporánea, en la actualidad se ha convertido en una opción terapéutica que se practica con mayor frecuencia en los principales centros médicos de alta complejidad, en la mayoría de países desarrollados y en algunos en vías de desarrollo.

Es menester manifestar que esto ha sido posible gracias a estudios rigurosos relacionados a receptores de trasplantes, nuevas prácticas quirúrgicas, mejoras en los procedimientos de cuidados postoperatorios, mayor desarrollo en el campo de la inmunología y farmacología, recetando a los pacientes nuevos y más potentes medicamentos inmunosupresores, antibacterianos, antivíricos y antimicóticos. (1)

De los estudios observados se conoce que el trasplante que se realiza con más frecuencia y tiene mayor éxito en todo el mundo es la queratoplastia o trasplante de córnea. Este consiste en la sustitución parcial o total del tejido corneal alterado, por otro similar sano. (2)

Según estudios realizados y guías de práctica clínica los pacientes con mayor predisposición a ser candidatos para trasplante de córnea son aquellos que presentan patologías según el siguiente orden de frecuencia: queratocono, edema corneal crónico afáquico, leucoma, queratitis o posqueratitis (por infección viral, corneana, micótica o por Acanthamoeba o perforación), distrofia epitelio endotelial de Fuchs y retrasplantes corneales, estas patologías pueden dañar gravemente a la córnea, produciendo alteraciones tanto en su transparencia como en su estructura con posterior pérdida de visión. (3-5)

En el país, se ha evidenciado que la actividad trasplantológica se incrementó y que dentro de éstos al igual que en otras regiones del mundo, el de córnea es el más frecuente. En tal virtud, el objeto de este estudio es determinar la tendencia de estos trasplantes, las características sociodemográficas en relación con la queratoplastia y las principales causas según grupos sociodemográficos, que aún no han sido descritos.

A partir de esta interrogante nace el tema de investigación: “Factores sociodemográficos y culturales de los pacientes trasplantados de córnea en el sistema nacional de salud 2012-2016”, que es un estudio que se efectuará en el Ecuador con datos proporcionados por el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células, con las garantías de confidencialidad y costos. Se tomarán los datos de pacientes trasplantados de córnea en un período de cuatro años desde el 2012 al 2016.

Las variables a medir serán divididas en dos categorías:

1. Variables dependientes: características sociodemográficas como son: edad, sexo, grupo etario, región del país a la que pertenece, año de trasplante, condición actual del paciente, institución en la que fue trasplantado, tipo de cobertura de salud que posee y la causa que motivó a realizar un trasplante de córnea.
2. Variable independiente: trasplante de córnea.

El tipo de estudio es cuantitativo transversal, ya que toma los datos de un grupo específico de pacientes en un período específico de tiempo.

Se procederá a operacionalizar las variables materia del estudio y determinar la frecuencia de los trasplantes de córnea para cada característica sociodemográfica y la relación que existe entre ellas, a partir de los datos obtenidos de los pacientes a investigar. Además se describirá las condiciones clínicas que volvieron susceptibles a los pacientes a ser candidatos de una queratoplastia.

Una vez recolectados los datos, se clasificarán en subcategorías cada una de las variables dependientes en una hoja de Microsoft Excel y serán codificados numéricamente para que puedan ser leídos independientemente con el programa Epi Info versión 3.5.4. De este modo se realizará un análisis estadístico descriptivo e inferencial al cruzar la variable independiente con las dependientes. Este resultado permitirá conocer en qué características se realizó los trasplantes con más frecuencia.

Al final de este estudio se establecerá propuestas para prevención primaria y el enfoque para realizar referencias oportunas a centros de mayor complejidad, así como diagnóstico precoz de las patologías previas al trasplante, presentadas por los pacientes. La información presentada servirá de base a médicos generales para evaluar el problema de una manera integral desde los primeros niveles de atención de salud.

ABSTRACT

Transplantation is a great achievement for contemporary medicine, currently it has become a therapeutic option that is practiced more frequently in the main medical centers of high complexity, in most developed countries and in some developing ones.

It is necessary to state that this has been possible thanks to rigorous studies related to transplant recipients, new surgical practices, improvements in postoperative care procedures, further development in the field of immunology and pharmacology, prescribing new patients with more powerful immunosuppressant medications, antibacterials, antivirals and antifungals. (1)

From the studies observed, it is known that the most frequently performed and successful transplant in the world is keratoplasty or corneal transplantation. This consists of the partial or total replacement of the altered corneal tissue, by a similar healthy one. (2)

According to studies and clinical practice guidelines, patients with greater predisposition to be candidates for corneal transplantation are those with pathologies according to the following frequency order: keratoconus, chronic aphakic corneal edema, leukoma, keratitis or poskeratitis (due to viral infection, corneal , fungal or by Acanthamoeba or perforation), Fuchs endothelial epithelial dystrophy and corneal retransplantation, these pathologies can severely damage the cornea, producing alterations in both its transparency and its structure with subsequent loss of vision. (3-5)

In the country, it has been shown that the transplant activity has increased and as in other regions of the world, the cornea transplant is the most frequent. As such, the purpose of this study is to determine the trend of these transplants, the sociodemographic characteristics in relation to keratoplasty and the main causes according to sociodemographic groups, which have not yet been described.

From this question arises the research topic: "Sociodemographic and cultural factors of patients transplanted cornea in the national health system 2012-2016", which is a study to be carried out in Ecuador with data provided by the National Institute of Donation and Transplantation of Organs, Tissues and Cells, with the guarantees of confidentiality and costs. The data of corneal transplant patients will be taken over a period of four years from 2012 to 2016.

The variables to be measured will be divided into two categories:

1. Dependent variables: sociodemographic characteristics such as: age, sex, age group, region of the country to which it belongs, year of transplant, current condition of the patient, institution in which it was transplanted, type of health coverage the person had and the cause that motivated to perform a cornea transplant.

2. Independent variable: corneal transplant.

The type of study is cross-sectional quantitative, since it takes data from a specific group of patients in a specific period of time.

The variables of the study will be operationalized and the frequency of corneal transplants will be determined for each sociodemographic characteristic and the relationship that exists between them, based on the data obtained from the patients to be investigated. In addition, the clinical conditions that made patients susceptible to be candidates for keratoplasty will be described.

Once the data is collected, each of the dependent variables will be classified into sub-categories in a Microsoft Excel sheet and will be numerically coded so that they can be read independently with the Epi Info version 3.5.4 program. In this way a descriptive and inferential statistical analysis will be carried out when crossing the independent variable with the dependent ones. This result will allow us to know in which characteristics the transplants were performed more frequently.

At the end of this study it will be established proposals for primary prevention and the approach to make timely references to centers of greater complexity, as well as early diagnosis of pathologies prior transplantation presented by patients. The information presented will serve as a base for general practitioners to evaluate the problem in a comprehensive manner from the first levels of health care.

INTRODUCCION

Es de vital importancia mencionar que la actividad trasplantológica en el mundo entero se ha incrementado notablemente desde sus inicios hasta la actualidad, en la mayoría de casos con grandes tasas de éxito. Hoy en día el tema de trasplantes se encuentra ocupando los primeros lugares en la escala de la actividad médica. (9, 10,28)

La demanda mundial de trasplantes de órganos se ha producido debido al aumento de los ingresos per cápita, la expansión de los seguros públicos y privados, los factores del estilo de vida que aumentan la carga de la enfermedad, el envejecimiento de la población, la globalización y la transferencia de habilidades dentro de la comunidad médica. (10,107)

En mayo de 2004, la Asamblea Mundial de la Salud adoptó la Resolución WHA57.18, en reconocimiento del aumento global de las actividades de trasplante, los riesgos asociados a la seguridad del paciente, el tráfico de órganos para trasplantes y el tráfico de seres humanos como fuentes de dichos órganos. (6) Esta resolución instó a los Estados Miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a implementar una "supervisión nacional efectiva de la adquisición, procesamiento y trasplante de células, tejidos y órganos humanos" y solicitó la recopilación de datos globales sobre prácticas de trasplante alogénico y sus resultados. A partir de esto se describirán los primeros datos que fueron recolectados, dando una idea de cómo se empezó a manejar y cómo se manejan actualmente los trasplantes.

De los Estados Miembros de la Organización Mundial de la Salud, la mayoría participa en trasplante de órganos y más de un tercio realizó trasplantes de donantes fallecidos en el 2011. (8) Para los Estados Miembros de la OMS que participan en trasplante de órganos realizar estos procedimientos significa un avance ya que para implementar estas cirugías su acceso a servicios médicos es mayor y el gasto total de salud per cápita incrementa en comparación con los Estados Miembros donde no se realiza el trasplante de órganos. La provisión de trasplantes de donantes fallecidos está estrechamente asociada con altos niveles de ingreso nacional bruto per cápita.

La base de datos del Observatorio Mundial de Donación y Trasplante representa la fuente más completa hasta la fecha de datos mundiales sobre actividades de donación y trasplante de órganos derivadas de fuentes oficiales, así como información sobre aspectos legales y de organización. Los objetivos son recopilar, analizar y difundir este tipo de información de los Estados Miembros de la OMS y facilitar una red de personas focales en el campo del trasplante. 104 de los 194 Estados Miembros de la OMS que cubren el 90% de la población mundial contribuyen a este proyecto. (7) El conocimiento de la demanda de trasplantes, la disponibilidad de órganos de donantes fallecidos y vivos y el acceso al trasplante es esencial para monitorear las tendencias mundiales en las necesidades de trasplantes y la disponibilidad de órganos de donantes.

Como evidencia de los datos mundiales es notable el incremento de la actividad trasplantológica a través de los años en aquellos estados de los que se tiene un reporte de su actividad. En países asiáticos como: Japón, Corea, India, Irán, Filipinas, Arabia Saudita, Singapur y Turquía, el reporte del Registro Internacional

de Donación de Órganos y Trasplantes mostró que en el año 2008, la tasa de donantes fallecidos en países asiáticos varió de 0.9 a 5.3 por millón de personas por año. (108) Por otra parte se implementó leyes de trasplante de órganos de cada uno de estos países lo que influyó en mayores tasas de recuperación de órganos y pacientes trasplantados. (109, 110,111)

En Corea se propuso un nuevo sistema nacional de identificación, gestión y adquisición de órganos por parte de los donantes en mayo del 2009, tratándose de centros más grandes y mejor equipados para la recuperación de órganos. Esto fue sin duda una influencia positiva para aquellos países de la región de Asia – Pacífico que también incrementó sus trasplantes para el periodo 2006-2011. (8, 112)

Turquía experimentó también un gran crecimiento en cuanto a órganos trasplantados de donantes cadavéricos tras establecerse en el año 2001 el Centro Nacional de Coordinación. Con estos cambios la donación y trasplante de órganos comenzó a realizarse por parte de las coordinaciones de los Hospitales. (113)

En Australia, para levantar las tasas de donación, el gobierno ha implementado un programa nacional denominado, "Un enfoque mundial de mejores prácticas para la donación de órganos y tejidos para trasplantes". El programa incluye acciones para aumentar la capacidad clínica y aumentar el compromiso y la conciencia de la comunidad en relación con la donación de órganos y tejidos. El gobierno australiano financia médicos y enfermeras en hospitales para trabajar específicamente en la donación de órganos y tejidos. Estas posiciones son parte de la red nacional DonateLife Network, que también incluye directores médicos estatales, especialistas en donaciones y coordinadores de apoyo familiar de donantes. Así para el 2017, 510 donantes de órganos fallecidos y sus familias dieron a 1.402 australianos una nueva oportunidad en la vida. (114)

América Latina y Europa Central representadas por Brasil y Croacia respectivamente, incrementaron tanto la donación como trasplante de órganos después de que se promulgaron leyes a favor de los mismos y se crearon instituciones encargadas del tema. El Sistema Nacional de Trasplantes (SNT) de Brasil, coordina y regula, probablemente uno de los programas de trasplante mejor implementado del mundo. El ministerio de salud de Brasil destina alrededor de un millón de dólares para el programa cada año, el dinero se administra para la hospitalización, procedimientos quirúrgicos, readmisiones para el hospital, seguimiento de los pacientes y compra de inmunosupresores. Más del 95% de los trasplantes se realizan dentro del Sistema Único de Salud de Brasil. (115, 116)

Croacia durante los últimos diez años se ha encargado de mejorar y organizar el sistema nacional de trasplantes, dando lugar a una tasa de donantes cada vez mayor, que alcanzó su nivel más alto en 2011. Hoy en día, Croacia es uno de los países líderes en el mundo según las tasas de donación y trasplantes fallecidos. El modelo croata ha sido reconocido internacionalmente como exitoso y existen planes para su implementación en otros países. Los factores clave que han contribuido a este desarrollo son el nombramiento de coordinadores nacionales de trasplantes, el establecimiento de un servicio de guardia las 24 horas en el Ministerio de Salud, la implementación de un nuevo modelo financiero, la campaña de sensibilización pública, la intensa cooperación internacional, la adhesión a Eurotransplant, la adopción de nueva legislación han contribuido en gran medida al éxito del programa. (10, 117, 118)

El modelo español ha servido de guía a varios países a nivel mundial ayudando a crear un sistema de trasplantes cuya coordinación de donación y trasplante se encuentra centralizada, que ha permitido una reorientación en la recuperación de

órganos y ha sistematizado la identificación de donantes. La implementación exitosa de estas políticas por una amplia gama de países, y el impacto en las tasas de trasplantes, son evidencia de la efectividad potencial y la reproductibilidad del Modelo español. (8)

España ha sido el líder mundial en cuanto a trasplantes durante los últimos 25 años, así en el 2016, batió su propio récord por el número de trasplantes realizados con un total de 4.818 trasplantes de órganos. (119)

Esto ha sido posible gracias a que en el año 1989 el Ministerio de Salud Español creó la ONT, un organismo que se ha encargado de supervisar y coordinar las políticas de donación y trasplante en todas las regiones. (120)

El modelo español se basa en la designación de profesionales apropiados (en su mayoría médicos de cuidados intensivos) para garantizar que las donaciones se produzcan rápidamente cuando un paciente muere en condiciones que permiten la donación de órganos. Los profesionales apoyados en su trabajo por la ONT y las oficinas de coordinación regional también están capacitados para identificar oportunidades de donación fuera de las unidades de cuidados intensivos, en los departamentos de emergencia y salas de hospital. (9)

Si bien algunas naciones limitan la edad a la que los donantes califican, España considera la donación de órganos de personas mayores de 65 años, y de hecho, el 10% de los donantes de órganos en España tienen más de 80 años. Además, España considera la donación después de la muerte circulatoria, en la cual la circulación, los latidos cardíacos y la respiración se han detenido (en oposición a la

muerte cerebral, en la que se han detenido todas las funciones del cerebro) e independientemente de la causa de la muerte (121, 122)

La buena organización en el proceso de la donación de fallecidos y las adaptaciones continuas del sistema a los cambios son siempre la base de resultados exitosos en la donación de órganos.

Lo más importante es que España opera un sistema de "exclusión voluntaria", en el que todos los ciudadanos se registran automáticamente para la donación de órganos a menos que decidan declarar lo contrario.

Existen entidades a nivel mundial que dan a conocer el estado y el progreso de los trasplantes de aquellos países de los que se tiene un reporte. Una de ellas es el Observatorio Global de donación y trasplante que nace gracias a la colaboración directa de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT) con la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Los últimos datos globales recopilados hasta el 2015 establecen que en ese año 126.670 trasplantes de órganos fueron realizados, es decir, un aumento del 5.8% respecto al año anterior, 31.812 personas fallecidas fueron donantes, se realizaron aproximadamente 14.5 trasplantes por hora en el mundo. (10)

Estos datos reflejan el gran movimiento de trasplantes a nivel global, así como las deficiencias que todavía existen en el sistema ya que la demanda de trasplantes aún es mayor que la cantidad de órganos, tejidos y células disponibles, por lo que es imprescindible que los organismos correspondientes sigan trabajando en mejorar esta situación a través de una redistribución económica, creación de nuevas políticas y concientización de la población.

En el Ecuador, la legislación en cuanto a la actividad trasplantológica ha tenido variaciones desde sus inicios en 1971 con el “Código de la Salud” donde se presenta una sección dedicada a los trasplantes. (11)

Los cambios con el pasar de los años y los diferentes gobiernos se basan principalmente en modificaciones de conceptos de muerte cerebral y cuándo un paciente que ha fallecido es considerado apto para la recuperación de órganos. Por otra parte se logró crear sitios destinados para el procesamiento y almacenamiento de los órganos obtenidos. (12,13)

Algunas reformas implementadas marcaron una nueva etapa en la práctica de trasplantes en el Ecuador. Se estableció en el año 1987 que para que un ciudadano pueda ser donador debía ser mayor de edad, contar con todas sus facultades mentales así como un buen estado de salud, que tanto el receptor como el donante debían encontrarse bien informados sobre el procedimiento a realizar y el profesional de salud a cargo del procedimiento no podía realizar ningún procedimiento que altere significativamente la vida del donante. (13)

En el año 1994 se crea por primera vez una entidad encargada de crear las políticas nacionales de los trasplantes, órganos y tejidos así como el cumplimiento de las normas bioéticas que los regían. Esta institución tomo el nombre de: Organismo Nacional de Trasplante de Órganos (ONTOT). (14).

Para el año 2006 se crean leyes para evitar el tráfico de órganos y se establece que la Autoridad Sanitaria Nacional, era responsable de regular y vigilar las actividades de los servicios especializados de los xenotrasplantes. (15)

Por último cabe mencionar dos hechos e importancia y son: la introducción de la “Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células” en el 2011, que significó un avance en la salud, en cuanto a trasplante de órganos, tejidos y células y también permitió la promoción, donación, obtención, preparación, almacenamiento, transferencia, distribución y trasplante para los receptores. (16) El siguiente, fue la creación del Instituto Nacional de Donación y Trasplante de órganos, tejidos y células (INDOT) en el año 2012, adscrito a la Autoridad Sanitaria Nacional, con autonomía administrativa, de gestión, técnica y financiera. (17) Es el organismo encargado de regular la actividad trasplantológica en el país.

La donación de órganos, en todo su proceso, involucra varios aspectos relacionados con la humanidad de las personas, su concepto de vida, de su aceptación de la muerte y de sus consideraciones éticas. Este es el motivo por el cual los profesionales encargados de la actividad trasplantológica son capacitados en todos estos aspectos para ayudar a la familia de un donante, principalmente por su período de duelo

La información relacionada sobre donantes es proporcionada por el INDOT (16-23) pero existe limitada información sobre las personas que reciben sus órganos por varias limitaciones. En la literatura no existen datos sobre variables sociodemográficas de estos grupos de personas. Es importante identificar estos factores como punto de partida ya que el trasplante de órganos no representa solo un procedimiento médico, sino un adelanto en desarrollo de la sociedad, en su concepción de vida y muerte.

Los trasplantes de órganos involucran procedimientos logísticos y médicos para actuar rápidamente y cumplir con varios objetivos, la calidad de vida, uno de ellos.

En el Ecuador según los reportes anuales del organismo encargado, más de la mitad de trasplantes en la última década fueron trasplantes de córnea (16-23), este procedimiento médico mejora la calidad de vida de varias personas reinsertándolas en sus actividades normales.

En la actualidad, las investigaciones sobre trasplante de córnea aumentan considerablemente. Estos estudios se realizan gracias a que este procedimiento es uno de los trasplantes con mejores resultados debido a la propiedad avascular de la córnea, por los avances en cuanto a técnica y material quirúrgico, así como una evolución en cuanto a la terapia inmunosupresora que permite una mayor supervivencia del trasplante. (2) Gracias a este incremento en los trasplantes de córnea se puede profundizar en el estudio de estos pacientes, dentro de esto, determinar sus características sociodemográficas, que nos ayuda a establecer cuál es la tendencia actual en cuanto a sexo, edad, región geográfica, estado socioeconómico, condición actual, entre otros.

En un ensayo clínico realizado en China en 2015 (24), se evaluó la eficacia y seguridad del trasplante de córnea de donantes extranjeros frente a donantes nacionales, en este estudio se evaluó características sociodemográficas de ambos grupos de personas. Es importante señalar estas características para evaluar posibles riesgos como falla primaria del injerto, la supervivencia del injerto y las complicaciones postoperatorias (rechazo inmunológico, la infección del injerto y el glaucoma secundario).

La queratoplastia a pesar de ser el procedimiento más frecuente y uno de los de mayor importancia por sus implicaciones a largo plazo, aún no se ha comentado sobre la variación intrarregional en las actividades de trasplante de córnea ni sobre

las disparidades espaciales, socioeconómicas, raciales y de género en el acceso al trasplante que existen dentro del país. A medida que la difusión de la práctica del trasplante de córnea continúa, la equidad de acceso se convierte en un desafío importante. El crecimiento en alza, la integración del mercado, el aumento del ingreso personal y el ahorro, y las transiciones epidemiológicas y demográficas (todos combinados para aumentar la carga de fallas orgánicas en países en desarrollo como el nuestro), tienen el potencial tanto para aumentar la demanda de trasplantes y exacerbar las inequidades en el acceso a los países de bajos y medianos ingresos. Es por esto que este estudio se encuentra dirigido a realizar las primeras descripciones a nivel nacional sobre la tendencia que ha tenido el trasplante de córnea en los últimos años, información que será importante para conocer cómo se encuentra la cobertura de salud, cuáles son los grupos prioritarios, cómo se mejora la calidad de vida de la población ecuatoriana que ha sufrido una patología corneal que terminó en un trasplante de córnea.

Por otra parte, es importante investigar dentro de este tema cuáles fueron los principales factores, patologías y condiciones que favorecieron para que este delimitado grupo de pacientes fuesen sometidos a un trasplante de córnea, ya que gracias a este conocimiento podremos identificar los grupos vulnerables y los grupos prioritarios que ingresan a una queratoplastia, planteando así medidas orientadas a prevenir y diagnosticar precozmente alteraciones en la córnea, evitando así un trasplante en el futuro.

A nivel mundial se propone realizar una detección oportuna de alteraciones visuales, en especial en la edad pediátrica, por ser un grupo prioritario, con mayor sobrevivencia y por ser una edad en la que aparecen las primeras complicaciones y se puede instaurar un tratamiento eficaz para evitar su progresión. Así por ejemplo, se

estipula en el artículo mexicano “Tamizaje oftalmológico oportuno, una herramienta para disminuir la discapacidad infantil”, un tamizaje ocular periódico durante la niñez, evaluando los aspectos más importantes según el grupo de edad que se está manejando. (25)

En el 2009, la OPS instauró la iniciativa mundial VISON 2020, dirigido a eliminar la ceguera evitable, proponiendo medidas preventivas para diversas afecciones oculares, así como insistiendo a los estados miembros a crear políticas orientadas a la prevención en atención primaria, a la distribución de recursos que permita un mayor desarrollo de programas destinados a la prevención y detección precoz de patologías oculares, creación de alianzas entre países miembros y a incentivar a la población a convertirse en donantes, que en última instancia, permitiría mejorar la calidad de vida de los pacientes. (26)

El objetivo de este estudio es describir las variables sociodemográficas de las personas receptoras de donantes de córneas en el Sistema Nacional de Salud del Ecuador desde el 2012, hasta el 2016, y a partir de ello, tener un conocimiento ampliado de cómo este trasplante tan frecuente y de vital importancia en nuestro medio ha ido evolucionando con el pasar de los años desde la promulgación la Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células hasta la actualidad con el desarrollo e implementación de nuevas estrategias para mejorar el proceso y a su vez esto nos brinda la oportunidad de promover la prevención de enfermedades que conllevan a un trasplante de córnea a largo plazo.

JUSTIFICACIÓN

El trasplante de córnea ha evolucionado con el pasar de los años convirtiéndose en uno de los más practicados a nivel mundial y con mayores tasas de éxito. De igual manera se ha implementado en el Ecuador obteniendo resultados favorables, por este motivo se hace indispensable conocer información importante como la siguiente: características sociodemográficas de los pacientes trasplantados de córnea y las causas por las cuales se realizó una queratoplastia. El propósito de esta investigación es describir dicha información, que permitirá evidenciar cómo se lleva a cabo esta actividad dentro del país, el progreso que ha tenido y en qué aspectos se puede mejorar e incluso prevenir que los pacientes presenten patologías corneales que los hagan susceptibles de presentar un trasplante.

Los trasplantes de órganos y tejidos se remontan a tiempos antiguos permitiendo la adquisición de información importante que se utiliza hasta la actualidad. Desde siglos posteriores se describe una actividad trasplantológica como en la India donde se realizaban autotrasplantes de piel, con los mismos métodos que posteriormente fueron introducidos en Europa entre los siglos XVI y XVIII. En este último siglo existen datos de que se intentó el heterotrasplante (dientes, testículos, ovarios), sin ningún éxito pero que sirvió de base para futuras investigaciones dentro del campo de los trasplantes. Por último, a inicios del siglo XX el progreso en el campo de la inmunología permitió los alotrasplantes de células sanguíneas. El presente y el futuro nos orientan hacia un campo prometedor en el área de la trasplantología con las investigaciones y hallazgos relacionados con el genoma humano. (24,27)

En la actualidad existe una mayor demanda de los trasplantes de órganos. Esto se produce a causa de un incremento en la incidencia de enfermedades crónicas, los

factores ambientales que modifican negativamente el estilo de vida, el envejecimiento de la población, entre otros. (28)

El trasplante es un tratamiento médico indicado cuando no existe otra alternativa para recuperar la salud y sólo es posible gracias a la voluntad de quienes dan su consentimiento para donar órganos. Por cada donante, hasta diez personas pueden acceder a un trasplante y cada año miles de personas acceden a un trasplante que les permite recuperar su salud y mejorar su calidad de vida. (29)

La Ley en nuestro país establece que todos son donantes, cada vez que se realice el trámite de obtención del documento de identidad, se consulte y se registre la voluntad de aquellos que deseen ser donadores. Actualmente, el 95% de las y los ecuatorianos mayores de edad han decidido mantener su condición de donantes.

Todos los ciudadanos que presenten una enfermedad catastrófica o de alta complejidad y cuyo pronóstico pueden mejorar a partir de un trasplante, son candidatos para ser beneficiarios. El gobierno ofrece a este grupo vulnerable de la población el derecho a la atención especializada y gratuita en todos los niveles, de manera oportuna y preferente. (16,17)

Por medio de los trasplantes, en el ámbito de la salud se ha generado una oportunidad para salvar vidas y mejorar las condiciones de vida de los pacientes. A nivel mundial se han incrementado las campañas de concientización de la población, lo que ha favorecido a una mayor aceptación y contribución por parte de la sociedad, convirtiéndose cada vez más personas en donantes. La OMS ha impulsado programas de concientización, como la celebración del día mundial de los pacientes trasplantados, capacitaciones al personal de salud que han servido de base para la creación de nuevas políticas de trasplantes.

En nuestro país, el INDOT es quien brinda una adecuada difusión de información por medio de su página web, realiza reuniones periódicas con informadores, cursos de formación en comunicación para coordinadores, convenios con otras instituciones como el Registro civil y la Policía Nacional, quienes han colaborado con fotografías para banners, creación y elaboración del cómic de sensibilización del “Sí a la Donación”. (30)

La actividad trasplantológica se ha incrementado gracias a los avances médicos que han permitido mayor sobrevivencia de los injertos, mejores oportunidades de vida en los pacientes, progreso en los tratamientos inmunosupresores, entre otros. Más de 100.000 trasplantes de órganos y tejidos se realizan cada año en el mundo, actualmente alrededor de 250.000 personas se encuentran en espera de un trasplante. (31)

En países desarrollados es mayor el número de trasplantes debido a que poseen los recursos necesarios para investigación, así como personal y sitios destinados para esta actividad, además han implementado políticas destinadas específicamente a aumentar la tasa de donación de órganos. (31,32)

España es el país líder en cuanto a trasplante de órganos se refiere. Datos registrados por la ONT en el 2016 revelan que España con 2.019 donantes (43,8 por millón de habitantes: p.m.p), aporta el 18,5% de las donaciones en la UE, y el 6,6% de todas las registradas en el mundo (30.557). También es el país con más pacientes trasplantados por millón, con 102,3 enfermos trasplantados p.m.p, muy por encima de la media de la UE (64,0 p.m.p) y superior a la de EEUU (99,9 p.m.p). (33)

En contraste, en países en vías de desarrollo, la mayoría cuenta con programas de trasplante renal y algunos otros realizan trasplantes de los demás órganos, sin embargo, existen diferencias en el desarrollo científico-tecnológico y en la cobertura que los sistemas de salud brindan a la población. (31,32)

A pesar de ello, América Latina con quién España ha contribuido por más de 13 años a través de la Red/ Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante (RCIDT) en cuanto a asesoramiento en gestión, como en la formación de profesionales especializados en trasplantes, también ha mejorado su tasa de donación, alcanzado los 9,2 donantes p.m.p, lo que le ha permitido realizar 15.468 trasplantes. El crecimiento acumulado de la región desde el comienzo de la cooperación española supera el 60%. (33)

En el Ecuador la actividad en cuanto a trasplantes también ha ido en ascenso, el Ministerio de Salud Pública confirmó que en los últimos cinco años, 1.926 personas han sido beneficiadas con un trasplante. Para el año 2016, el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT) registró 674 trasplantes exitosos a nivel nacional, si se compara con el 2015 se evidencia un incremento del 209%. (16-23). A continuación se muestra un cuadro de la actividad trasplantológica en el país durante los últimos cuatro años:

Año	Total Trasplantes			
	2015	2016	2017	2018
Tipo trasplante				
Renal con donante cadavérico	6	133	141	15
Renal con donante vivo	112	6	9	2
Hepático con donante cadavérico	12	31	36	3
Hepático con donante vivo	2	0	1	0
Hepatorenal	1	0	0	0
Córneas	156	478	420	30
Progenitores hematopoyéticos	33	26	34	3
TOTAL	322	674	641	53

Fuente: Coordinación General Técnica INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

1 Tabla1. Actividad trasplantológica en Ecuador en números absolutos del 2015-2018

Como se puede evidenciar, en Ecuador el trasplante más recurrente es el de córnea, que se efectúa a cualquier edad; para el año 2017, el Sistema Nacional de Salud informó que se realizaron 420 trasplantes de córnea. (21)

La mayor frecuencia de este trasplante se relaciona con algunos factores como la propiedad avascular del tejido corneal que se nutre de los vasos sanguíneos que están a su alrededor y por este motivo en el trasplante de córnea la probabilidad de rechazo es menor que cualquier otro órgano trasplantado. Además la terapia inmunosupresora posterior al trasplante es mínima en comparación con pacientes trasplantados de cualquier otro órgano o tejido.

Las patologías de la córnea que conllevan a un trasplante están determinadas por factores sociales, culturales, etiológicos, medio ambientales y religiosos, que presentan variaciones dependiendo de la región, a estos factores se añade la expectativa de vida y la capacidad diagnóstica.

Las enfermedades oftalmológicas se presentan con mayor frecuencia en países en vías de desarrollo y algunas de ellas se pueden prevenir o tratar a tiempo. Según datos recientes de la OMS destacan que la cuarta causa de ceguera en todo el mundo (5,1%) es la ceguera corneal, una de las principales causas de deficiencia visual después de catarata, glaucoma y degeneración macular relacionada con la edad (DMAE). El tracoma es responsable de cerca de 4.9 millones de ceguera, principalmente como resultado de la cicatrización y la vascularización de la córnea. El trauma ocular y las ulceraciones corneales son causas importantes de ceguera corneal, a menudo no se reportan, pero se calcula que son de 1.5 a 2.0 millones de nuevos casos de ceguera unilateral cada año. Entre las causas de ceguera infantil (aproximadamente 1,5 millones de casos en el mundo y 5 millones de niños con discapacidad visual) aparecen la xeroftalmía (350,000 casos por año), conjuntivitis del recién nacido e infecciones oculares más raras como herpes y queratoconjuntivitis. (34) A los medicamentos oculares tradicionales se les considera también como un importante factor de riesgo en la actual epidemia de ulceración corneal en los países en desarrollo.

La discapacidad visual corneal abarca una amplia variedad de enfermedades oculares infecciosas e inflamatorias que causan cicatrices en la córnea, que en última instancia conduce a la pérdida funcional de la visión.

El Ecuador no es la excepción en cuanto a las patologías que afectan a la córnea, como se estableció anteriormente, la queratoplastia es el trasplante más frecuente en el país. Gracias a las leyes que establecen que todos somos donantes y todos tenemos acceso a la salud de manera gratuita, el trasplante de córnea ocupa el primer lugar en cuanto a la actividad trasplantológica en el país, de ahí la importancia del tema de la presente tesis.

Para ser beneficiario de un trasplante, primeramente se requiere la evaluación por parte de un especialista, quien posteriormente deriva al paciente a un establecimiento de salud acreditado por el INDOT. En el Ecuador contamos con 37 centros acreditados para llevar a cabo trasplante de córneas, este procedimiento se realiza tanto a nivel público como privado, creando de esta manera mayor cobertura. Es importante mencionar que se da prioridad a pacientes pediátricos y adultos jóvenes, ya que pertenecen a un grupo que puede tener mayor sobrevivencia y que son el futuro del país. Considerando que pertenecen al sector productivo, se concluye que más que un gasto es una inversión. (16,17)

Si evaluamos los costos de trasplante de córnea en países como la India y Tailandia, con los costos más bajos, la cirugía se encuentra entre los 2.800 y 3.600 dólares respectivamente, en contraste puede alcanzar valores tan altos como 17.500 dólares en los Estados Unidos y 7.400 dólares en el Reino Unido. En el Ecuador el costo de este procedimiento oscila entre los 1500 – 1800 dólares, siendo una de las cirugías menos costosas en cuanto a trasplantes. (10) Esto significa una oportunidad mayor para las personas que se encuentran en espera de realizarse una queratoplastia, ya que el bajo costo permite realizar mayor cantidad de cirugías.

El éxito del trasplante de córnea es mayor que el trasplante de aloinjertos de órganos como el corazón y el riñón. Los criterios de éxito de este trasplante incluyen una mejor agudeza visual, reducción del dolor y mantenimiento de la estructura del ojo.

Es fundamental reconocer que tras una queratoplastia se brinda calidad de vida al paciente. El trasplante de córnea garantiza una mejor visión, lo que le ayuda al paciente a desarrollar mayor independencia, confianza y progreso. Como resultado le genera una sensación de bienestar, mejor vista, satisfacción con el injerto y un nuevo porvenir. (35,36)

Actualmente en el país no se cuenta con datos descritos sobre las características sociodemográficas de los pacientes que han sido trasplantados de córnea a pesar de ser uno de los trasplantes que se realiza con más frecuencia.

Hablar de trasplante de córnea es tocar un tema trascendental ya que día a día esta práctica va en aumento. Debido a la importancia que tienen estos trasplantes para mejorar y brindar vida a un grupo de la población, por tratarse del trasplante más frecuente y en vista de que actualmente no existen datos reales descritos sobre las características sociodemográficas de los pacientes que han sido sometidos a una queratoplastia en nuestro país, este estudio se encuentra direccionado a describir las características sociodemográficas de aquellos pacientes trasplantados de córnea en el sistema nacional de salud en los últimos cuatro años, con el fin de identificar cuál ha sido la tendencia más reciente de aquellos pacientes que requieren o requerirán en el futuro dicho trasplante. El propósito del estudio es obtener un panorama sociodemográfico de dichos pacientes, para que en base a

éste se desarrollen investigaciones futuras relacionadas con el tema, ya que hasta la actualidad estos datos han sido poco evaluados en el país.

Poder conocer y decirle al país cuánto ha crecido en el tema de trasplantes, es fundamental para seguir generando nuevas oportunidades para los pacientes que se pueden beneficiar a través de estos procedimientos, es abrir una puerta para que se genere una mayor inversión en el desarrollo e investigación de este tema.

Con los datos precedentes se sustenta la importancia del presente trabajo, en él se evidencia la mejora en la calidad de vida de las personas trasplantadas, razón por lo cual la pregunta de investigación es:

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores sociodemográficos y culturales de los pacientes trasplantados de córnea en el Sistema Nacional de Salud en el período 2012 - 2016?

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL:

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes trasplantados de córnea en el sistema nacional de salud en el período 2012-2016, con el fin de conocer las patologías que obligaron al trasplante y el desarrollo de la actividad trasplantológica en el Ecuador para proponer acciones prácticas con las cuales el personal de salud pueda realizar la detección de patologías susceptibles de trasplantes en el primer y segundo Nivel de atención.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las principales causas que motivaron a un trasplante de córnea en el grupo de estudio
- Detallar la relación entre las causas de trasplante de córnea con los grupos de edad.
- Conocer las principales provincias a las cuáles pertenecen la mayor parte de los pacientes que fueron sometidos a trasplante de córnea
- Identificar el género en el que el trasplante de córnea se realizó con más frecuencia.

- Determinar el grupo etario en el que se realiza mayor actividad de trasplante de córnea.
- Describir el proceso de desarrollo de la actividad trasplantológica de córnea en el país
- Señalar el nivel de cobertura de salud que realizó la mayor cantidad de trasplantes de córnea.
- Delimitar dentro de las instituciones destinadas para trasplantes de córnea cuál es la que más los realiza.
- Proponer acciones para prevención y cuidado de la vista de todos los pacientes que fueron objeto de trasplante corneal en el presente estudio.

HIPÓTESIS

La actividad trasplantológica en el Sistema Nacional de Salud del Ecuador se ha incrementado debido al cambio de normativa legal que se refleja en mayor número de establecimientos de salud que realizan trasplantes, a la mayor cobertura y financiamiento de las prestaciones de salud por parte del estado, así como a una atención a toda la población que requiere un trasplante.

MARCO TEORICO

BREVE HISTORIA DE LOS TRASPLANTES

En el transcurrir de los tiempos, la sociedad científica ha tratado de sustituir o de reponer un órgano dañado por otro sano que pueda replantear la vida de un ser humano convirtiéndolo en un ser útil para la sociedad, por este motivo el trasplante se convierte en el procedimiento médico mediante el cual se extraen tejidos de un cuerpo humano y se reimplantan en otro, con el propósito de que el tejido trasplantado realice en su nueva localización la función que no venía haciendo el elemento enfermo. (37)

Después de siglos de especulaciones y creencias irreales, los trasplantes fueron parte de un proceso evolutivo hasta la actualidad. Como una visión panorámica, los primeros indicios de la actividad trasplantológica aparecen con las civilizaciones más antiguas como son la persa, la griega, la egipcia, que por medio de su arte expresan una estructura idealizada del cuerpo humano, atribuyéndole partes de animales, lo cual era propio de los dioses y grandes héroes de la historia y mitología.

Para el año 700 A.C. en el Sushruta Samhita, texto tradicional de la India, se detalla como en aquella época realizaban una reconstrucción de nariz con injertos, con una esencia similar a la actual. En el año 300 A.C. en China se encuentra escritos que describen cómo se intercambiaba órganos entre dos hombres, cirugías realizadas por el médico Pien Ch'iao. (38)

Posteriormente con el origen del cristianismo los trasplantes pasan a ser parte de los milagros y de una creencia espiritual. En el siglo XIII se destacan los Santos

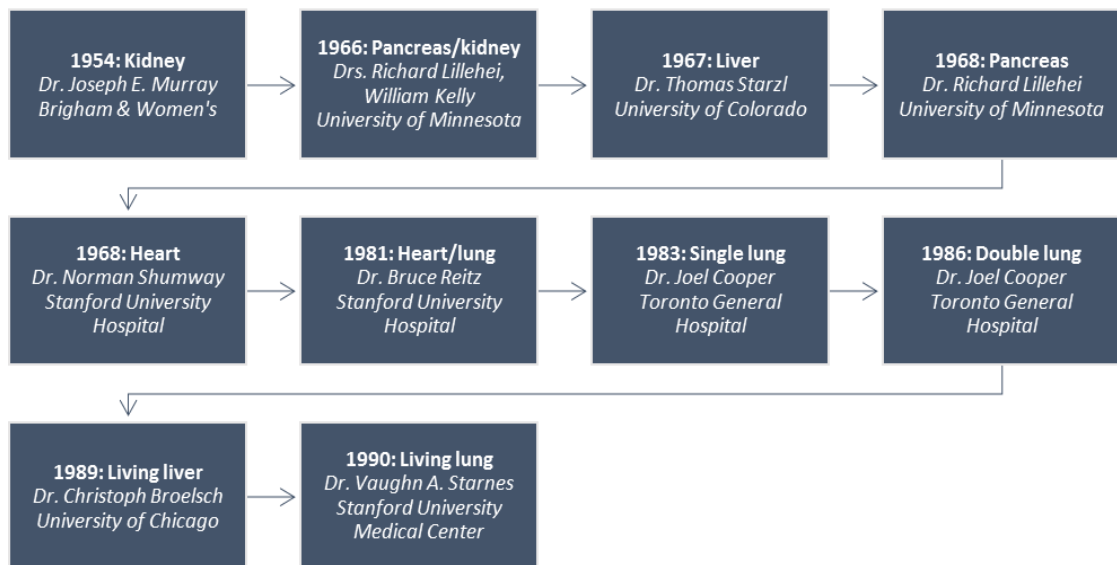
Cosme y Damián quienes reemplazan la pierna de un Justiciano por la de un esclavo que acababa de fallecer. (39)

No se encuentra documentado si realmente estos procedimientos tuvieron éxito o fracasaron. Con el pasar de los siglos, la cirujana italiana Gasparo Tagliacozzi efectuó autoinjertos de piel los cuales tuvieron éxito; sin embargo falló con los aloinjertos , introduciendo al mundo de los trasplantes la idea de que un injerto podía ser rechazado tiempo antes de que ese mecanismo se comprendiera y fuera estudiado. (40)

A mediados del siglo XX, se comenzaron a realizar varios trasplantes de órganos que tuvieron éxito. Así en la actualidad trasplantes de páncreas, riñón, hígado, corazón, pulmón, se convierten día a día en actividades de rutina para brindar una nueva oportunidad de vida a aquellos pacientes con enfermedades catastróficas o de alta complejidad. (41)

Todo esto se ha logrado gracias a avances médicos como la tipificación tisular y el desarrollo de fármacos inmunosupresores que han permitido realizar más trasplantes de órganos y una menor tasa de rechazo por parte del receptor. El aporte que más se destacó en esta área fue el de Jean Borel quien impulsó un fármaco inmunosupresor a mediados de la década de 1970. Más tarde la ciclosporina fue aprobada para ser utilizada comercialmente en 1983. (41)

Gracias a que investigaciones médicas se encuentran avanzando día a día, más pacientes tienen la oportunidad de ser receptores de un nuevo órgano que les permitirá tener una mejor calidad de vida e incluso aspirar a más años de supervivencia tras su enfermedad inicial.



Fuente: U.S. Organ Procurement and Transplantation Network

1 FIGURA – 1 Los primeros trasplantes con éxito

HISTORIA DEL TRASPLANTE CORNEAL

En cuanto a trasplante de córnea, este es un procedimiento en el que una córnea dañada o enferma se reemplaza por tejido corneal donado (el injerto).

El origen y los primeros conocimientos de cirugía corneal se remontan al médico griego Galeno (130-200 dC). La verdadera práctica en este campo tanto científica como quirúrgica no comenzó hasta el siglo XIX, a pesar de ello existieron propuestas muy bien desarrolladas para proporcionar una mayor claridad de la córnea mediante intervenciones quirúrgicas, incluyendo queratoprótesis, en los siglos XVII y XVIII. (42)

En el siglo XVII, la córnea fue observada por primera vez a través del microscopio por el microbiólogo holandés Antonie Van Leeuwenhoek y posteriormente el cirujano francés Guillaume Pellier de Quengsy, realiza la primera descripción de una queratoprótesis. Durante la Revolución Francesa en 1789, publicó la primera monografía orientada a la oftalmología. En este trabajo, proponía que se podría restaurar la visión al reemplazar una córnea opaca por un material transparente. Erasmus Darwin, sugirió el primer trépano en 1796 y estableció que la córnea podía sanar por segunda intención para así formar una "cicatriz transparente". (42)

El progreso en el trasplante de córnea se dio a partir de una epidemia de ceguera conocida como oftalmía egipcia (tracoma) que afectó a Europa a inicio del siglo XIX. Así, los soldados británicos y franceses que participaron en campañas egipcias de las guerras napoleónicas (1789-1799) contrajeron la enfermedad y, más tarde, la introdujeron en Europa en su regreso del servicio. Esta enfermedad fue la principal causa para que se estableciera la oftalmología como la primera de las subespecialidades quirúrgicas y a su vez proporcionó el estímulo para la fundación del Moorfields Eye Hospital, en Londres, en 1817. (43)

Los primeros experimentos referentes a trasplante corneal comenzaron en el siglo XIX. En 1813, Karl Himley (1772-1837), fue el primero en sugerir que las córneas sanas de otros animales se podían utilizar como trasplante para reemplazar las córneas opacas de los animales. Sin embargo, su alumno, Franz Reisinger (1768-1855), quien comenzó a realizar trasplante de córnea en animales experimentales en 1818, (44) introdujo el término queratoplastia y en 1824, propuso utilizar tejido animal para reemplazar las córneas humanas. Reisinger, realizó varios experimentos en conejos y pollos, extirpando la córnea del huésped con un

cuchillo de catarata y suturando el injerto en su lugar. No obstante, sus experimentos presentaron fallas.

Johan Dieffenbach (1792-1847), un contemporáneo de Reisinger, realizó experimentos fallidos cuando intentó reemplazar córneas enteras en una variedad de especies animales. (45) Luego describió la idea como "una de las fantasías más audaces" y señaló que "sería la recompensa más alta de la cirugía si esta operación tuviera éxito".

En 1837, el cirujano irlandés Samuel Bigger revivió la posibilidad de un procedimiento viable, y publicó un informe en el que detallaba sus exitosos intentos de queratoplastia. Mientras Bigger viajaba cerca de El Cairo en el año 1835, estalló una guerra local y lo secuestraron para obtener un rescate de los beduinos. En el tiempo que se encontró cautivo, fue capaz de realizar el primer aloinjerto penetrante exitoso que se reportó en animales, en una gacela cegada por extensas cicatrices corneales. En su informe estableció: "La córnea fue tomada de otro animal de la misma especie traído herido, pero no del todo muerto; la adhesión tuvo lugar y 10 días después de la operación, el animal dio signos inequívocos de visión, y la parte superior de la córnea trasplantada permaneció perfectamente transparente ". (46)

El aporte de Bigger inspiró al oftalmólogo Richard Kissam con sede en Nueva York para realizar en 1838 el primer xenoinjerto corneal terapéutico registrado en un ser humano. (46) El donante era un cerdo de 6 meses de edad, mientras que el receptor era un joven irlandés con agudeza visual disminuida en su único ojo funcional. Kissam, extrajo la córnea opaca con un cuchillo para cataratas y colocó el injerto con dos suturas ubicadas a las 3 y a las 9 en punto. Estas suturas se eliminaron después de 36 h, sin embargo la intervención presentó fallas ya que si

bien hubo una "mayor percepción de la luz" en el período postoperatorio inmediato, la córnea se opacó durante la primera quincena y se absorbió en el primer mes.

Ya en el siglo XIX, los estudiosos de trasplante de córnea se dividieron entre los partidarios de xenoinjertos y los partidarios de los aloinjertos. A pesar de ello, ninguno tenía comprensión inmunológica sobre el trasplante.

El profesor alemán, Arthur von Hippel (1841-1916), desarrolló varios instrumentos de injerto, incluido un trépano de cuerda, se inclinó por xenoinjertos lamelares, mientras que el oftalmólogo inglés Henry Power optó por los aloinjertos. (47) Power apoyaba la idea de que los aloinjertos tenían "espesores de mayor coincidencia" y también fue el primero en comprender realmente la importancia de los aloinjertos en términos de fracaso. Estos oftalmólogos eminentes también discreparon sobre cuál era la forma ideal de trasplante de córnea. Von Hippel promovió injertos lamelares ya que creía que la transparencia corneal dependía de la integridad del endotelio y la membrana Descemet. Power, sin embargo, favoreció la queratoplastia penetrante.

En la era moderna, el trasplante de córnea fue precursor en el desarrollo del trasplante de órganos humanos. Así, el primer trasplante de córnea en humanos que tuvo éxito se realizó en 1905, y 49 años después ocurre el primer trasplante exitoso de órgano sólido (riñón). (48) Como muchos logros en la medicina, el progreso en el trasplante de córnea se vio obstaculizado por la falta de comprensión de los principios antisépticos, la anestesiología, la técnica quirúrgica y la inmunología. Los avances en cuanto al trasplante de córnea están marcados por el reconocimiento y la superación de estos obstáculos.

Entre los logros principales se encuentran: el desarrollo de la anestesia a finales del siglo XIX, la publicación de los principios de la cirugía antiséptica de Lister, en 1867,(49) el trabajo pionero de Medawar y Billingham, en el campo de la inmunología en los años 1940 y 1950, (50,51) el reconocimiento del fenómeno inmunológico del rechazo de injertos corneales por parte de Paufique y posteriormente Maumenee; (52,53) y la disponibilidad cada vez mayor de antibióticos en la década de 1940 y de corticosteroides en la década de 1950. Los ingredientes finales fueron la introducción de suturas de nylon por Ethicon específicamente para la queratoplastia en la década de 1960 y la introducción de microscopios quirúrgicos en la oftalmología a fines de la década de 1960 y principios de la de 1970.

El año 1905 fue importante ya que aquí se llevó a cabo el primer aloinjerto humano exitoso realizado por Eduard Zirm (1887-1948) en Olmutz cerca de Praga. (54) El receptor era un Alois Glogar de 45 años; un trabajador agrícola que había sufrido quemaduras alcalinas bilaterales graves. El donante vivo era un niño de 11 años cuyo ojo había quedado cegado por una lesión penetrante de la esclerótica. El ojo del donante se enucleó antes del trasplante y se utilizó una córnea para proporcionar dos injertos de donantes de 5 mm.

El injerto en el ojo derecho falló, mientras que el injerto superviviente en el ojo izquierdo mejoró la agudeza visual del paciente. Posterior a esto, Zirm recomendó los siguientes puntos para un trasplante de córnea exitoso; uso exclusivo de córneas humanas (preferiblemente de donantes jóvenes y sanos), uso del trepano de von Hippel, anestesia profunda, asepsia estricta, suturas superpuestas, uso de un mantenedor de CA, evitar tocar el tejido y colocación del injerto entre una gasa húmeda para protección antes del trasplante.

Desde que se impulsó el primer trasplante exitoso de córnea, varios oftalmólogos han contribuido al desarrollo y refinamiento del trasplante de córnea. Sus logros en conjunto permitieron mejorar la metodología quirúrgica, la tecnología y la instrumentación; una mejor comprensión de la biología corneal; y un mejor control del rechazo a través de agentes antiinflamatorios.

Tres de estos merecen una mención especial. El oftalmólogo ruso Vladimir Filatov (1875-1956) fue quien por primera vez propuso el uso de córneas de cadáveres para encontrar una nueva fuente de córneas que sirvieran para realizar trasplantes si se quería superar la grave dificultad del suministro. (55) Esta idea fue desarrollada de mejor manera más adelante por el oftalmólogo estadounidense Richard Paton quien estableció el primer banco de ojos en 1944.

Los intentos del cirujano ocular ruso Vladimir Filatov de comenzaron con el primer intento en 1912 y continuaron, mejorando gradualmente hasta que el 6 de mayo de 1931 injertó con éxito a un paciente que usaba tejido corneal de una persona fallecida. Publicó ampliamente otro trasplante en 1936, divulgando su técnica con todo detalle.

Otro oftalmólogo destacado es el español Ramón Castroviejo (1904-1989), que realizó estudios detallados de la técnica de injerto en los Estados Unidos. (56) Popularizó el uso de suturas directas y fue innovador en instrumentación quirúrgica. Varios instrumentos modernos llevan su nombre.

En 1936, Castroviejo, hizo un primer trasplante en un caso avanzado de queratocono, logrando una mejora significativa en la visión del paciente.

Por último Tudor Thomas, profesor clínico de la Escuela Nacional de Medicina de Gales, introdujo la idea de un sistema de donantes para injertos de córnea y se estableció un banco de ojos en East Grinstead en 1955. (42)

Los avances en cuanto al material quirúrgico e implementos operativos permitieron a los cirujanos tener una visión más amplia del campo quirúrgico y mejorar sus técnicas.

Establecimientos conocidos como bancos de ojos, son organizaciones ubicadas en todo el mundo para coordinar la distribución de córneas donadas a los cirujanos, así como para proporcionarles un apoyo para la investigación. Han favorecido enormemente al progreso en cuanto a conocimiento sobre la córnea y las mejores técnicas quirúrgicas.

TRASPLANTE CORNEAL Y DESCRIPCIÓN DE LA CÓRNEA

El trasplante de córnea es uno de los trasplantes que se realiza con mayor facilidad gracias a las características anatómicas de la córnea, al avance en cuanto a técnicas quirúrgicas, conocimientos médicos, desarrollo de medicación y su uso mínimo dentro de este tipo de trasplantes y también por tener un riesgo inferior en comparación a otros trasplantes.

La córnea es un tejido transparente, avascular, localizado en la parte anterior del ojo, similar a un cristal de reloj. Mide 12 mm de diámetro horizontalmente y de 11 mm en sentido vertical. El espesor es variable, en el centro es más delgada, con aproximadamente 520 micras (0,52 mm), y alrededor de 1 mm adyacente a la

esclera. Posee un poder de refracción de alrededor de 43 dioptrías. Es más grande en el recién nacido, llegando a medir cerca de 10 mm en sentido vertical, y al primer año de vida alcanza el mismo tamaño que en el adulto. (58)

Si la observamos al microscopio podemos ver que está formada por 6 capas: el epitelio, la membrana de Bowman, el estroma, la capa de Dua, la membrana de Descemet y el endotelio. Además cuenta con nervios corneales.

A. Epitelio

Es estratificado, formado por 5 o 6 capas de células. (58) Las células superficiales son de tipo escamoso plano, están superpuestas y no son queratinizadas. La capa media está constituida por células aladas mientras que las células basales son células columnares que se mantienen muy unidas.

Las células superficiales poseen extensiones que encajan en indentaciones de células adyacentes y se conectan por desmosomas. Las células basales se comunican con la membrana basal a través de hemidesmosomas. Las células epiteliales también poseen filamentos de queratina que las atraviesan y permite el transporte de fluidos. (59)

En el epitelio de la periferia encontramos melanocitos y células dendríticas presentadoras del antígeno, no presentes en el epitelio central.

El epitelio corneal se mantiene en constante renovación. Esta regeneración se explica gracias al concepto de célula primordial, que está ubicada en el epitelio basal del limbo corneal. Dichas células están protegidas por pigmentación y localizadas en las palizadas de Vogt. Se dividen por mitosis y una de las células

hijas toma el camino de diferenciación, hasta ser parte de una migración centrípeta desde el epitelio basal del limbo, hacia la superficie, y termina descamándose en la lágrima. (58) La velocidad con la que se produce esta migración centrípeta es de aproximadamente 123 μm por semana y la vida media estimada de las células epiteliales es de alrededor 7 días.

El epitelio actúa como una barrera para proteger la córnea, resistir el flujo libre de fluidos de las lágrimas y evita que las bacterias entren al epitelio y al estroma corneal. (58)

B. Membrana de Bowman

Es una capa de tejido transparente cuyo grosor es de aproximadamente 17 micras. La zona anterior limita con la membrana basal del epitelio. La zona posterior formada por fibras colágenas que se mezclan con el estroma. Permite cierta resistencia contra los traumatismos, y actúa como barrera contra la invasión de microorganismos y células tumorales. No tiene capacidad de regeneración.

C. Estroma

Formado por fibras de colágeno paralelas a la superficie corneal que corren de limbo a limbo, células propias del estroma y sustancia fundamental.

La matriz extracelular está compuesta por glicoproteínas y colágeno que permiten uniones entre las fibras de colágeno estromales. El estroma de la región posterior presenta mayor concentración de queratán sulfato (más hidrofílico), mientras que en la región anterior predomina el proteoglicano dermatán sulfato (menos hidrofílico).

La sustancia fundamental contiene polisacáridos. La célula propia del estroma es el queratocito, de forma aplanada y con varias prolongaciones.

D. Capa de Dua

Se trata de una membrana acelular dura, bien definida, que tiene de 10 μm a 15 μm de grosor, ubicada entre el estroma corneal y la membrana de Descemet. A pesar de su delgadez, la capa es fuerte, impermeable al aire y puede soportar hasta (200 kPa) de presión. Está formada por fibras de colágeno principalmente de tipo I orientadas en sentido longitudinal, transversal y oblicuo. Esta capa tiene implicaciones médicas importantes ya que ayuda a los cirujanos a mejorar los resultados para los pacientes sometidos a injertos de córnea y trasplantes. (123)

E. Membrana de Descemet

Es la membrana basal del endotelio. Al nacimiento tiene un grosor de 3 micras y crece alrededor de 1 micra por década. La más anterior es la más vieja y menos uniforme. Se regenera después de un trauma. La línea de Schwalbe, delimita la terminación de la membrana de Descemet a nivel del ángulo iridocorneal. (60)

F. Endotelio

Consta de una capa única de células escamosas que no tienen capacidad de regeneración. Su función es regular el fluido que entra a la córnea desde la cámara anterior. Con la edad se pierde la densidad endotelial. Al morir una célula endotelial, las células adyacentes rellenan ese espacio realizando modificaciones en su forma (pleomorfismo) y tamaño (polimegatismo). El número mínimo de células endoteliales necesarias para mantener la transparencia corneal es de 700 a 1000 células / mm. (61)

Inervación de la córnea

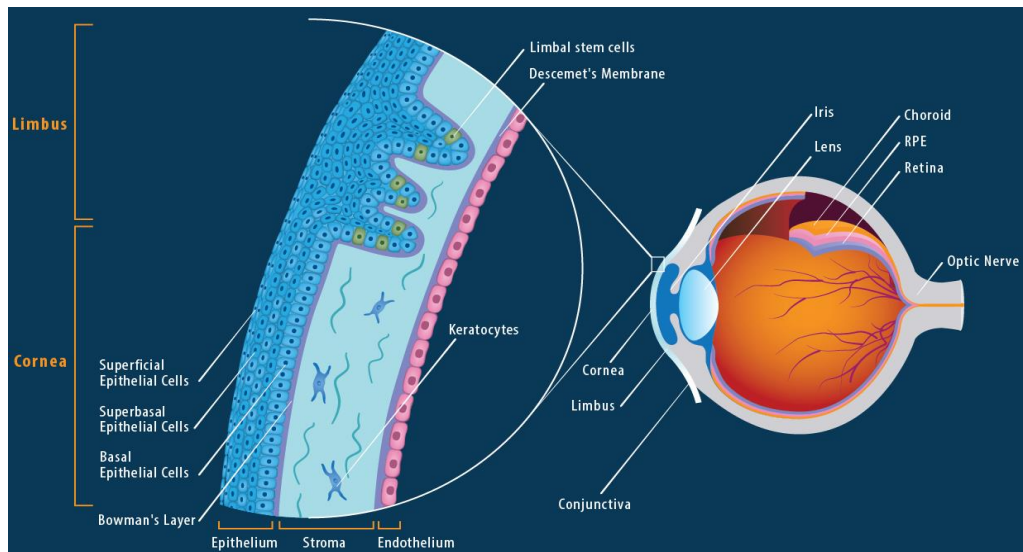
La córnea está inervada por nervios sensitivos. Proviene de los nervios ciliares, ramas terminales de la división oftálmica del 5º par craneal. La córnea es un tejido muy sensible, su inervación sensitiva es 300 veces mayor que la de la piel y 80 la del tejido dentario. Cuando estas terminaciones sufren algún daño, el proceso de regeneración no permite recuperar por completo la sensibilidad específica anterior. Brindan protección por medio de los reflejos producidos en respuesta. (62)

FUNCIONES DE LA CÓRNEA

Tiene dos funciones principales: protección del contenido intraocular y refracción de la luz.

A. Protección: La composición estructural de la córnea a base de tejido conectivo colágeno y su inervación, permite al tejido corneal ser una estructura fuerte que puede resistir una considerable fuerza antes de sufrir un desgarro o lesión ante de traumatismos por accidente o quirúrgicos. (58)

B. Refracción: La interfase aire-lágrima forma la primera y más potente superficie de refracción de la luz que ingresa al ojo, esto representa el 80% del poder total de refracción. Debido a este motivo la superficie anterior de la córnea se debe mantener lisa, la más leve distorsión degrada geométricamente la imagen que viaja hacia la retina. (63)



Fuente: LifeMap Sciences, Inc. –Discovery.lifemapsc.com

2 FIGURA – 2 Anatomía de la córnea

CAUSAS DE TRASPLANTE CORNEAL

Es necesario identificar dentro del tema las principales patologías que afectan a la córnea las cuales si no tienen una resolución temprana, si su condición progresa rápidamente, si se trata de una enfermedad compleja o catastrófica, muy probablemente la única opción de tratamiento será un trasplante corneal. Al conocer estas enfermedades, más adelante podremos brindar consejería y programas de prevención a aquellos pacientes que las presenten para evitar llegar a una queratoplastia.

CONDICIONES COMUNES QUE AFECTAN LA CÓRNEA

Lesiones

Tras lesiones menores o arañazos, la córnea tiene la capacidad de regenerarse. Sin embargo tras una lesión profunda se pueden formar cicatrices, lo cual resulta

en una opacidad en la córnea que resulta en un daño la visión. El paciente suele experimentar: dolor ocular, fotosensibilidad, visión reducida o visión borrosa, inyección conjuntival o inflamación del ojo, cefalea, náuseas, fatiga

Alergias

Depende mucho del sitio en el que habita el paciente, por lo general ocurre cuando el clima es cálido y seco o en relación al contacto con polen a algún alérgeno. Entre los principales síntomas están: enrojecimiento, picazón, lagrimeo, ardor, escozor y secreción acuosa, no suelen ser tan graves para requerir atención médica. (64) Se logra aliviar los síntomas con gotas oftálmicas descongestivas antihistamínicas. También la lluvia y un clima más fresco, disminuyen la cantidad de polen en el aire y proporcionan alivio.

Queratitis

Es una inflamación de la córnea que puede ser de causa no infecciosa e infecciosa. La primera tiene como causa el uso prolongado de lentes de contacto o una lesión leve. La segunda es la causa más común, causada por bacterias, virus, hongos o parásitos. Estas infecciones suelen relacionarse con el uso de lentes de contacto, especialmente la limpieza inadecuada de lentes de contacto o el uso excesivo de lentes de contacto viejos que deben descartarse. Si la infección es menor puede tratarse con gotas antibacterianas para los ojos. (64) Si la infección es grave, puede requerir un tratamiento antibiótico o antifúngico más intensivo para eliminar la infección, así como gotas oculares esteroides para reducir la inflamación.

Ojo Seco

Condición en la cual la superficie del ojo no puede mantenerse lubricada ya sea porque el ojo no produce la cantidad suficiente de lágrimas o porque son de menor calidad. (64)

Entre los síntomas se encuentran: sensación de cuerpo extraño en el ojo, escozor o ardor en el ojo, episodios de lagrimeo excesivo que siguen a períodos de sequedad, secreción del ojo, dolor, enrojecimiento en el ojo, sensación de que los párpados pesan mucho o la visión es borrosa.

DISTROFIAS CORNEALES

Son un conjunto de patologías que afectan al tejido corneal produciendo una pérdida progresiva de su transparencia sin que exista una inflamación previa. Estas enfermedades son por lo general hereditarias, tienen carácter bilateral, de curso lento y progresivo y aparecen aproximadamente entre los 10 y 40 años de edad.

Las distrofias corneales afectan la visión de diferentes maneras. Algunas causan problemas visuales severos, mientras que otros no causan problemas de visión y solo se descubren durante un examen de la vista de rutina. (64) Otras distrofias pueden causar episodios repetidos de dolor sin provocar la pérdida permanente de la visión. Algunas de las distrofias corneales más comunes incluyen:

Queratocono

Es un adelgazamiento progresivo de la córnea acompañado de una protrusión de la misma lo cual ocasiona cambios negativos en la capacidad visual del paciente.

Esta protrusión puede variar desde una córnea que toma la forma de un verdadero cono o ligeras variaciones de la forma que sólo pueden ser detectadas por medio de procedimientos clínicos especializados. (65)

Su incidencia y prevalencia global es de 50-230 por cada 100,000 habitantes y 54.5 por cada 100,000 habitantes respectivamente. La edad media de presentación es entre los 10 y 20 años de edad, puede aparecer desde el nacimiento hasta la cuarta o quinta década. Mientras más joven es el paciente la velocidad de progresión es mayor. Es más común en negros y latinos y menos común en los asiáticos que en los blancos (66) Los factores de riesgo particulares incluyen la historia atópica, especialmente las alergias oculares, el uso de lentes de contacto rígidos y la frotación vigorosa de los ojos.

De los mecanismos fisiopatológicos se conoce que el tejido corneal en el queratocono presenta una disminución en la cantidad de colágeno a comparación de las córneas normales. La causa de este adelgazamiento no está clara pero se atribuye a la degradación del colágeno por enzimas proteolíticas, o niveles disminuidos de inhibidores de proteinasas, también se ha propuesto que el colágeno no se pierde sino que simplemente se redistribuye dentro de la córnea por deslizamiento entre las laminillas. (65)

En cuanto a la parte genética en los estudios realizados el gen que mayor asociación ha tenido con la patología es el gen SOD1 ubicado en el cromosoma 21 que codifica la isoenzima superóxido dismutasa 1, ya que se presume que el estrés oxidativo tiene un papel en la etiología del queratocono y hay una mayor prevalencia de esta enfermedad en pacientes con síndrome de Down (trisomía 21).

La presentación clínica está dada por los siguientes signos y síntomas: (67,68)
Asimetría en defectos visuales, dificultad para la corrección visual, signo de Munson, hidropesía corneal causada por la aparición repentina de edema corneal severo por una ruptura del endotelio y de la membrana de Descemet con pérdida de la función visual.

Para el diagnóstico, los hallazgos por medio del examen con lámpara de hendidura se vuelven comunes e incluyen: (69-71)

- * Anillo de Fleisher: manchas de color marrón alrededor de la base del cono son un signo temprano y sutil que pueden notarse incluso cuando el cono está mínimamente elevado.

- * Estrías de Vogt: son líneas de tensión verticales en la parte más delgada de la córnea a nivel del estroma posterior y la membrana de Descemet.

- * Adelgazamiento corneal paracentral, central e inferior

- * Cicatrización de la córnea: resultado de roturas espontáneas en la capa de Bowman a medida que la córnea se adelgaza.

Referente al manejo del queratocono actualmente existen varias opciones como:

- Entrecruzamiento del colágeno corneal: este es un procedimiento que utiliza gotas de riboflavina, luz ultravioleta, y un fotosensibilizador para reforzar los enlaces en la córnea.

- Los pacientes con queratocono precoz pueden usar con éxito gafas o lentes de contacto blandos esféricos / tóricos. (72)

- A medida que la enfermedad progresa y aumenta el astigmatismo irregular, es posible que se necesiten lentes de contacto para maximizar la agudeza visual del paciente. Las lentes rígidas permeables a los gases son las lentes de contacto más comunes utilizadas en el queratocono. (72)

- Anillos corneales intraestromales: Estas inserciones de plástico finas y semicirculares se implantan en las capas de la mitad de la córnea para aplanarla. El objetivo es mejorar la agudeza visual del paciente al reducir la cantidad de astigmatismo. (73)

- Queratoplastia (trasplante de córnea): la queratoplastia es el procedimiento de elección cuando las lentes de contacto ya no son útiles. Aproximadamente del 10 al 15 por ciento de los pacientes con queratocono requerirán queratoplastia; La queratoplastia penetrante (trasplante de córnea de grosor completo) es el procedimiento que se realiza con más frecuencia. Este procedimiento tiene una tasa de éxito de más del 90 por ciento en pacientes con queratocono. (74,75)

Distrofia de Fuchs

La distrofia endotelial de Fuchs (FED) se caracteriza por un edema asimétrico, bilateral y lentamente progresivo de la córnea en pacientes de edad avanzada. Cuando se hereda, la transmisión es autosómica dominante.

La tasa de desgaste normal de las células endoteliales se acelera en la distrofia endotelial de Fuchs. (76) La causa es una formación lentamente progresiva de lesiones similares a las gotas de rocío (guttata) entre el endotelio corneal y la membrana de Descemet. Estas excrecencias son elaboraciones anormales de la membrana basal y del colágeno fibrilar por células endoteliales distróficas. A

medida que las lesiones se agrandan, las células endoteliales de cobertura inicialmente se estiran, y finalmente se caen. El desgaste de las células endoteliales incrementa al aumentar el número y el tamaño de las lesiones. Esta anomalía puede ser un hallazgo accidental. (76)

La distrofia endotelial de Fuchs puede ser de inicio temprano (en la tercera década de vida) y de inicio tardío (en la sexta década de la vida). Sin embargo, esta condición es evidente 1 o 2 décadas antes, se observa la forma de córnea guttata profusa en la parte central de la córnea. Las mujeres se ven más afectadas que los hombres en una proporción (3: 1). (77)

Una vez que comienza la descompensación corneal, el curso es agresivo. En cuestión de meses o años, la visión se altera progresivamente y el paciente está visualmente incapacitado. Además, se producen problemas causados por la formación reiterada de ampollas, ulceración, cicatrización y vascularización. Si no se trata, la condición termina en ceguera precoz.

Mientras avanza la enfermedad, las funciones de barrera y bomba del endotelio no logran mantener el equilibrio y comienza a producirse una hidratación excesiva de la córnea. El líquido de edema separa las lamelas corneales y forma "lagos fluidos". Lo que conduce a la opacidad de la córnea. A medida que la enfermedad progresa, el líquido del edema ingresa al epitelio, dando como resultado una superficie epitelial irregular. (76) La imagen de la retina se vuelve cada vez más borrosa. Finalmente, se forma tejido conectivo vascular debajo y en el epitelio. Esta condición es seguida por complicaciones secundarias (erosiones epiteliales, ulceración microbiana, vascularización corneal). (78)

Ningún tratamiento médico conocido previene o detiene la formación de córnea guttata. Cuando la visión se encuentra gravemente afectada, se recomienda un injerto endotelial. La queratoplastia endotelial con membrana de Descemet (DMEK) es la última técnica quirúrgica para la distrofia endotelial de Fuchs. (79)

Distrofia corneal en celosía

Es una enfermedad autosómica dominante cuyo patrón característico son depósitos en la capa estromal de la córnea. Los depósitos están hechos de amiloide, una fibra de proteína anormal. Con el tiempo, los depósitos aumentan y las líneas reticulares se vuelven opacas, absorben más estroma y convergen gradualmente para deteriorar la visión. (80)

Aunque la distrofia reticular puede ocurrir en cualquier momento de la vida, comúnmente comienza en la infancia entre las edades de 2 y 7 años. En algunas personas, los depósitos de amiloide pueden acumularse debajo del epitelio de la córnea. Esto puede erosionar el epitelio y causar una condición conocida como erosión epitelial recurrente. Esta erosión altera la curvatura normal de la córnea y causa problemas temporales de visión. También puede exponer los nervios que recubren la córnea y causar dolor severo. (81)

El síndrome de erosión recurrente se puede tratar con gotas de solución salina hipertónicas, gotas lubricantes, lentes de contacto de vendaje o ablación con láser. Cuando la agudeza visual se encuentra comprometida, las opciones de tratamiento incluyen la ablación de la superficie con láser y el trasplante de córnea de espesor parcial o completo. (82,83) Estas modalidades de tratamiento tienen

una alta tasa de éxito, y la mayoría de los pacientes pueden conservar una buena agudeza visual durante toda la vida.

OTRAS PATOLOGÍAS QUE AFECTAN A LA CÓRNEA

Herpes Zoster

El herpes zóster es una reactivación del virus varicela zoster, el mismo virus que causa la varicela. En algunas personas que padecieron varicela en la infancia, este virus se reactiva más tarde en la vida, viaja a través de las fibras nerviosas y emerge en la córnea. (64) Si esto sucede, la mejor terapia es un tratamiento antiviral oral para reducir el riesgo de inflamación y cicatrización en la córnea. El herpes zoster también puede causar una disminución de la sensibilidad en la córnea. Los problemas de córnea pueden surgir meses después de que el virus desapareció del resto del cuerpo.

Herpes ocular

El herpes ocular, es una infección viral recurrente que es causada por el virus del herpes simple (HSV-1). Este es el mismo virus que causa el herpes labial. El herpes ocular también puede ser causado por el virus del herpes simple de transmisión sexual (HSV-2) que causa el herpes genital.

El herpes ocular puede producir llagas en el párpado o la superficie de la córnea y con el tiempo la inflamación puede extenderse más profundamente en la córnea y el ojo, y convertirse en una infección más grave llamada queratitis estromal. (64) No existe una cura para el herpes ocular, pero puede controlarse con medicamentos antivirales.

Síndrome Endotelial Iridocorneal (ICE)

El síndrome endotelial iridocorneal (ICE) es más común en las mujeres y generalmente se desarrolla entre los 30 y los 50 años. ICE tiene tres características principales: cambios visibles en el iris, hinchazón de la córnea, glaucoma

El ICE generalmente está presente en un solo ojo. Es causado por el movimiento de las células endoteliales desde la córnea hasta el iris. Esta pérdida de células de la córnea provoca hinchazón corneal y distorsión del iris y la pupila. (64)

No hay tratamiento para detener la progresión de ICE, pero el glaucoma es tratable. Si la córnea se hincha tanto que la visión se ve afectada significativamente, puede ser necesario un trasplante de córnea.

Síndrome de StevensJohnson

También llamado eritema multiforme mayor, es un trastorno de la piel que también afecta los ojos. Se caracteriza por ampollas dolorosas en la piel y las membranas mucosas de la boca, la garganta, los genitales y los párpados. SJS puede causar conjuntivitis severa, iritis, ampollas, erosiones corneales y agujeros en la córnea. En algunos casos, SJS puede conducir a una pérdida significativa de la visión. (64)

La causa más comúnmente citada de SJS es una reacción alérgica a un medicamento, particularmente a las sulfas. También se asocia con infecciones virales.

El tratamiento puede incluir lágrimas artificiales o gotas lubricantes para los ojos, antibióticos o corticosteroides. Alrededor de un tercio de los que desarrollan SJS tendrá uno o más episodios de la enfermedad. SJS ocurre dos veces más a

menudo en los hombres que en las mujeres, y con mayor frecuencia afecta a niños y adultos jóvenes menores de 30 años, aunque puede desarrollarse a cualquier edad.

Abrasión corneal

La abrasión corneal es probablemente la lesión ocular más común y tal vez una de las más olvidadas. Ocurre debido a una interrupción en la integridad del epitelio corneal o porque la superficie de la córnea se lesiona como resultado de fuerzas físicas externas. Las abrasiones corneales suelen sanar rápidamente, sin graves secuelas. Sin embargo, la afectación profunda de la córnea puede ocasionar irregularidades en el epitelio corneal o la formación de cicatrices dentro del estroma.

Las abrasiones corneales ocurren en cualquier situación que cause compromiso epitelial. Los ejemplos incluyen enfermedad corneal o epitelial (por ejemplo, ojo seco), lesión superficial de la córnea o lesiones oculares (por ejemplo, debido a cuerpos extraños), exposición a la luz ultravioleta y desgaste de lentes de contacto (por ejemplo, lentes suaves desechables diarias, uso prolongado suave lentes, lentes permeables a los gases, lentes de polimetilmetacrilato duro). (84)

Una abrasión corneal traumática es en la cual un trauma mecánico en el ojo resulta en un defecto en la superficie epitelial. Las causas comunes de abrasiones corneales traumáticas incluyen las siguientes: uñas, patas de animales, trozos de papel o cartón, aplicadores de maquillaje, herramientas manuales, ramas u hojas, quemaduras.

Las abrasiones relacionadas con cuerpos extraños son defectos en el epitelio corneal que resultan de la eliminación o el desplazamiento espontáneo de un

cuerpo extraño corneal. Las abrasiones de cuerpos extraños generalmente son causadas por piezas de metal, madera, vidrio, plástico, fibra de vidrio o material vegetal que se han incrustado en la córnea. (85)

Las abrasiones relacionadas con los lentes de contacto son defectos en el epitelio corneal que quedan después de retirar una lente de contacto gastada, mal ajustada o limpiada incorrectamente y puede estar asociado con patógenos específicos. (86)

Respecto a los mecanismos fisiopatológicos, la abrasión corneal compromete a la superficie de la córnea, el epitelio, y no penetra en la membrana de Bowman. Las lesiones corneales severas también pueden involucrar la capa estromal más gruesa y profunda; en esta situación, se puede usar el término laceración corneal de grosor parcial.

La conjuntiva y la córnea están en un constante estado de renovación. Las células epiteliales de la córnea se vierten continuamente con las lágrimas, y se rellenan simultáneamente por las células que se mueven centralmente desde el limbo y anteriormente desde la capa basal del epitelio. (87) Este proceso requiere de 7 a 10 días. Este proceso fisiológico normal es exagerado en el caso de una abrasión corneal. Durante la curación corneal de una lesión, las células epiteliales de la córnea se aplanan, se extienden y se mueven a través del defecto hasta que lo cubren por completo. La proliferación celular, que es independiente de la migración celular, comienza aproximadamente 24 horas después de la lesión. (84)

La determinación del mejor tratamiento para una abrasión corneal depende de muchos factores, como la gravedad de la lesión y el grado de dolor que experimenta el paciente. Pero los profesionales también deben tener en cuenta la ubicación de la abrasión.

METODOLOGÍA

VARIABLE	CONCEPTO	TIPO DE VARIABLE	METODO DE MEDICION
Lugar de nacimiento	Lugar donde la persona nació y fue inscrita y que se valida por su número de cédula	Variable categórica	1- 01 Azuay 2- 02 Bolívar 3- 03 Cañar 4- 04 Carchi 5- 05 Cotopaxi 6- 06 Chimborazo 7- 07 El Oro 8- 08 Esmeraldas 9- 09 Guayas 10- 10 Imbabura 11- 11 Loja 12- 12 Los Ríos 13- 13 Manabí 14- 14 Morona Santiago 15- 15 Napo 16- 16 Pastaza 17- 17 Pichincha 18- 18 Tungurahua 19- 19 Zamora Chinchipe 20- 20 Galápagos 21- 21 Sucumbíos 22- 22 Orellana 23- 23 Santo Domingo de los Tsáchilas 24- 24 Santa Elena
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras	Variable categórica	1- Masculino 2- Femenino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Variable continua	Expresada en años
Grupo etario	Conjunto de individuos	Variable categórica	1- Niño (0 – 9 años)

	determinado por la edad (escala de la OMS) y la pertenencia a una etapa específica del ciclo vital humano		2- Adolescente (10 – 19 años) 3- Adulto (20 – 59 años) 4- Adulto mayor (60 años en adelante)
Fecha de trasplante	Período expresado en años en el cual se realizó el trasplante	Variable continua	1- 2012 2- 2013 3- 2014 4- 2015 5- 2016 6- 2017
Subsistema de cobertura y financiamiento de salud	Entidad pública o privada encargada de garantizar que las prestaciones de salud están dentro de su cartera de servicios y por lo tanto serán financiados.	Variable categórica	1- MSP 2- IESS 3- MSP-RPIS 4- ISSFA 5- PRIVADO
Hospital trasplantador-subsistema	Establecimiento destinado a proporcionar todo tipo de asistencia médica, incluidas operaciones quirúrgicas y estancia durante la recuperación o tratamiento, y en el que también se practican la investigación y la enseñanza médica.	Variable categórica	1- Clínica Oftalmolaser 2- Hospital José Carrasco Arteaga 3- Hospital Teodoro Maldonado Carbo 4- Hospital Luis Vernaza 5- Hospital Abel Gilbert Ponton 6- Hospital Eugenio Espejo 7- Unidad Municipal de Salud Norte 8- Clinivisión 9- Hospital Vozandes 10- Hospital Pediátrico Baca Ortiz 11- ALTAVISION 12- Clínica Oftálmica 13- Larco Visión 14- Clínica Santa Ana 15- Hospital Vicente Corral M 16- Unidad Oftalmológica Kennedy Norte 17- PROVISION 18- Hospital Guayaquil

			19- Hospital de los Valles 20- Centro Cristiano de servicios médicos
Zona donde se encuentra el establecimiento trasplantador	Distribución zonal establecida por el INDOT, de acuerdo a la capacidad resolutive de los establecimientos que se encuentran en las principales ciudades del país.	Variable categórica	1- Zona 1 2- Zona 2 3- Zona 3
Causa de trasplante	Patología en estado avanzado cuya solución para preservar la vista es el trasplante de córnea	Variable categórica	1- Queratitis por bacterias o virus 2-Trauma de córnea 3-Distrofia corneal 4-Queratocono 5-Ulcera córnea 6-Degeneración corneal 7-Cicatriz corneal por infección o lesión 8-Complicación de cirugía previa 9-Quemadura corneal

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

2 Tabla 2. Operacionalización de variables del estudio

MUESTRA:

Se analizará la totalidad de trasplantes de córnea realizados en el Sistema Nacional de Salud en el período del 2012- 2016, independientemente de su condición actual, se realizará el estudio en cuanto a sus características sociodemográficas.

TIPO DE ESTUDIO

El presente es un estudio descriptivo, exploratorio de tipo transversal.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todos los pacientes que fueron sometidos a trasplante de córnea en el Sistema Nacional de Salud del Ecuador en el período 2012-2016.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Todo paciente que haya sido sometido a trasplante de córnea fuera del período establecido
- Pacientes trasplantados de córnea que no posean los datos sociodemográficos en estudio registrados.

PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En primer lugar se procederá a obtener una autorización para la recolección de datos en el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células.

Se revisará la base de datos y se recolectará exclusivamente la información en cuanto a las características sociodemográficas de todos los pacientes que fueron sometidos a un trasplante de córnea en el Sistema Nacional de Salud, la revisión se realizará por año, desde el 2012 al 2016.

Únicamente el investigador realizará la recolección de la información desde la base de datos del INDOT, se mantendrá la reserva de identidad de los pacientes trasplantados y los donantes.

PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Recolectada la información, se construirá una planilla electrónica en Microsoft Excel eliminando posibles errores y depurando la muestra. Esta base de datos será exportada al programa Epi Info versión 3.5.4 donde se realizará un análisis estadístico de los mismos. Una vez obtenido el resultado de esta operación se procederá a realizar un análisis estadístico descriptivo e inferencial para conocer la relación que existe entre la variable independiente y las variables dependientes estableciendo finalmente las conclusiones del estudio.

ASPECTOS BIOÉTICOS

De acuerdo con los principios establecidos en el Reporte Belmont y en la Política de Bioética del Sistema Nacional de Salud del Ecuador, este estudio se desarrollará bajo los principios de beneficencia y no maleficencia, garantizando que se guardará ante todo la confidencialidad de los datos obtenidos de los pacientes que fueron sometidos a trasplante de córnea en los últimos cuatro años.

Los datos serán manejados únicamente por la investigadora con fines de estudio concernientes al tema de investigación para precautelar la información tanto de los pacientes como del posterior análisis. Se omitirá incluir nombres o números de identificación para garantizar el anonimato, protegiendo la seguridad de los pacientes seleccionados. En cuanto a los riesgos asociados a la investigación, no se expone a los pacientes seleccionados a ningún tipo de riesgo, no serán sometidos a intervención alguna ya que la finalidad del estudio es solamente descriptiva. La investigación se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización tanto del representante legal de la institución investigadora (PUCE), así como de la institución donde se realizará la investigación (INDOT).

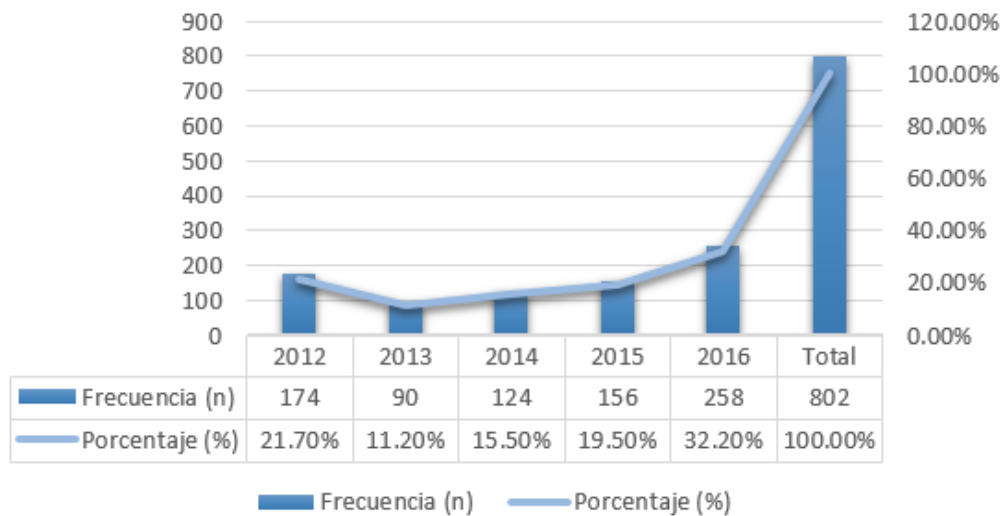
RESULTADOS

En el período de estudio 2012 al 2016 se evidencia que se realizaron 802 trasplantes, de los cuales el 21.7% (174) corresponde al año 2012, el 19,5% (156) año 2015, el (32.2%) (258) al año 2016. Además se constata una caída en los trasplantes de córnea realizados en el año 2013 con 11%. (TABLA N - 3)

Año	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
2012	174	21,7%	21.70%
2013	90	11,2%	32.90%
2014	124	15,5%	48.40%
2015	156	19,5%	67.80%
2016	258	32,2%	100.00%
Total	802	100%	100.00%

*Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018*

3 Tabla 3. Trasplantes de córnea Sistema Nacional de Salud según el año periodo 2012-2016



Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

3 FIGURA – 3 Trasplantes de córnea en el Ecuador por año del 2012-2016

En cuanto a establecimientos que realizaron el trasplante de córnea en el período 2012-2016 se evidencia que: El Hospital Eugenio Espejo trasplantó el 23.3% (187), Hospital Luis Vernaza el 18.6% (187), Unidad Municipal de Salud Norte el 14% (112), Hospital Baca Ortiz 13% (104).

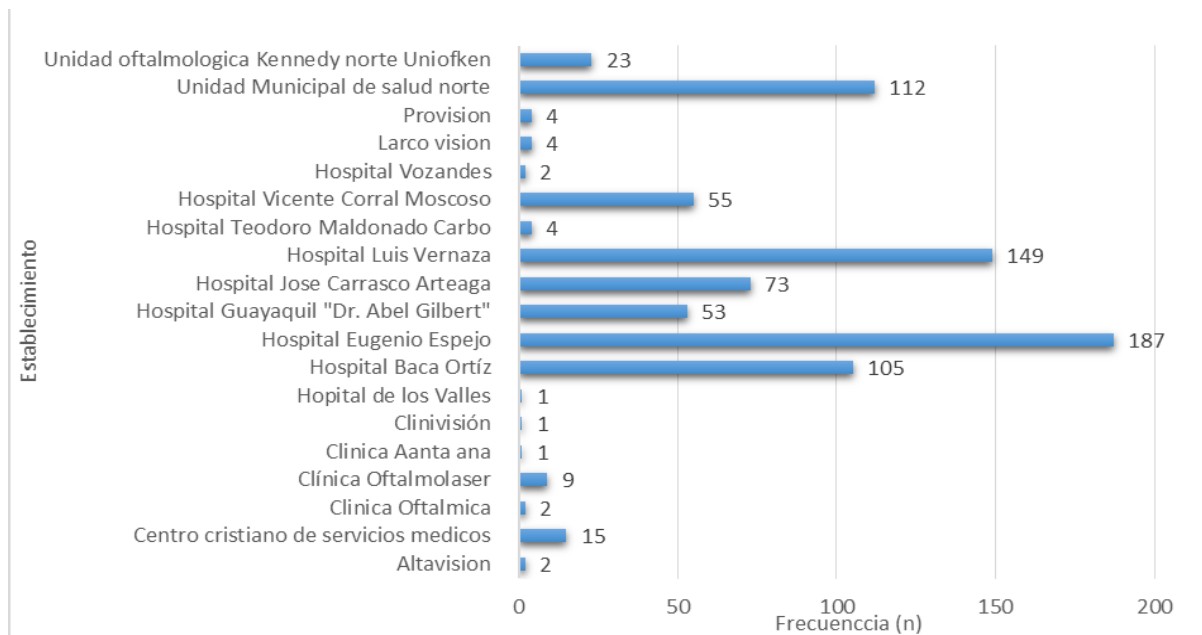
Se aprecia que el 62% de trasplantes se han realizado en el Sector Público (IESS; MSP) y el restante en el sector privado (38%) (TABLA N - 4)

Estos establecimientos públicos y privados se ubican en las principales ciudades y provincias como son Quito, Guayaquil y Cuenca, esto se debe a que se trata de ciudades con mayor acceso a la atención sanitaria y esto a su vez significa que estos pacientes tienen una mayor oportunidad de constar en la Lista de Espera Única Nacional.

Establecimiento	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Altavision	2	0,2%	0.20%
Centro cristiano de servicios medicos	15	1,9%	2.10%
Clinica Oftalmica	2	0,2%	2.40%
Clínica Oftalmolaser	9	1,1%	3.50%
Clinica Aanta ana	1	0,1%	3.60%
Clinivisión	1	0,1%	3.70%
Hopital de los Valles	1	0,1%	3.90%
Hospital Baca Ortiz	105	13,1%	17.00%
Hospital Eugenio Espejo	187	23,3%	40.30%
Hospital Guayaquil "Dr. Abel Gilbert"	53	6,6%	46.90%
Hospital Jose Carrasco Arteaga	73	9,1%	56.00%
Hospital Luis Vernaza	149	18,6%	74.60%
Hospital Teodoro Maldonado Carbo	4	0,5%	75.10%
Hospital Vicente Corral Moscoso	55	6,9%	81.90%
Hospital Vozandes	2	0,2%	82.20%
Larco vision	4	0,5%	82.70%
Provision	4	0,5%	83.20%
Unidad Municipal de salud norte	112	14,0%	97.10%
Unidad oftalmologica Kennedy norte Uniofken	23	2,9%	100.00%
Total	802	100%	100.00%

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

4 Tabla 4. Distribución de trasplantes de córnea Sistema Nacional de Salud realizados por establecimiento de salud periodo 2012-2016



Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

4 FIGURA – 4 Distribución del trasplante de córnea en el Ecuador por establecimiento de salud del 2012-2016

De los 802 pacientes trasplantados de córnea en el período de estudio se observa que el 61.1% corresponde al sexo masculino y el 38.9% al sexo femenino. (TABLA N - 5) Esto se debe a que los hombres tienen una actividad laboral con alguna exigencia mayor y menos segura en comparación con la de las mujeres que les hace más propensos a sufrir accidentes que afecten a la córnea a pesar de que en el contexto cultural se está alcanzando la igualdad de género sin embargo aún existen grandes diferencias.

Sin embargo de lo anotado las mujeres también alcanzan un porcentaje relativamente alto que podría considerarse como de causas no traumáticas cuyo origen pueda ser de carácter genético o se asocien con otro tipo de patologías

Sexo	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Femenino	312	38,9%	38.90%
Masculino	490	61,1%	100.00%
Total	802	100%	100.00%

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

5 Tabla 5. Distribución de trasplantados de córnea Sistema Nacional de Salud según sexo periodo 2012-2016

De los 802 pacientes que fueron sometidos a trasplante de córnea desde el 2012 al 2016 en el Sistema Nacional de Salud se evidencia que la mitad de los pacientes trasplantados de córnea son adultos jóvenes 51.2% (158) es decir entre la edad de 20 a 59 según la OMS. No existe diferencia de distribución entre adolescentes (19.7%) y adultos mayores (19.8%). Quienes menos se trasplantan son los niños (9.2%). (TABLA N - 6). Sin embargo si consideramos a los niños y a los adolescentes nos da un porcentaje de trasplantes del Si consideramos a los niños y a los adolescentes nos da un porcentaje de trasplantes del 28.9%, siendo una cifra alta para la población joven, esto debido a que los pacientes pediátricos y adolescentes son grupos prioritarios para los trasplantes toda vez que aspiran a tener una mayor y mejor calidad de vida, con respecto al adulto mayor.

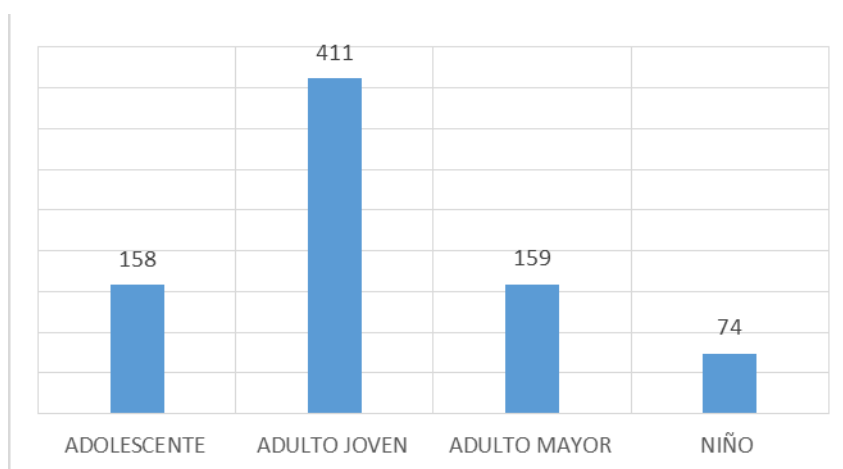
Es menester manifestar que los adultos jóvenes constituyen casi el 50% de los pacientes sometidos a trasplante corneal debiendo considerarse su actividad laboral que constituye un riesgo para una injuria corneal además de constituir un grupo etario de riesgo en el que comienzan a presentarse varias patologías que afecten la córnea; constituyéndose en un grupo de atención prioritaria para los

trasplantes, ya que seguirán siendo parte de la población económicamente activa del País.

Grupo etario	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
ADOLESCENTE	158	19,7%	19.70%
ADULTO JOVEN	411	51,2%	70.90%
ADULTO MAYOR	159	19,8%	71.10%
NIÑO	74	9,2%	90.80%
Total	802	100%	100.00%

*Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018*

6 Tabla 6. Distribución de trasplantados de córnea Sistema Nacional de Salud según grupo etario periodo 2012-2016



*Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018*

5 FIGURA – 5 Distribución de trasplantados de córnea en el Ecuador según grupo etario del 2012 al 2016

De los 802 pacientes trasplantados de córnea en el Sistema Nacional de Salud en el período 2012-2016 se constata que todos ecuatorianos de las diversas provincias han sido beneficiarias de un trasplante.

Los porcentajes de lugar de origen denota que los ciudadanos originarios de Pichincha que se trasplantaron en 27.7% (222), Guayas en 20.7% (166) y Azuay en 12.3% (99) respectivamente, fueron los que recibieron más trasplantes en contraste con los pacientes de Sucumbíos con 0,6% (5), Morona Santiago 0,5% (4), Esmeraldas con 1,4% (11). Del estudio se puede advertir que los pacientes se realizan sus cirugías de trasplante de manera prioritaria en aquellas provincias donde se encuentran los establecimientos de salud más grandes y mejor equipados del país que cuentan con una mejor capacidad resolutive. Por otra parte refleja un mayor acceso a la atención sanitaria por parte de los pacientes que residen en estas provincias. (TABLA N -7)

Provincia	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
AZUAY	99	12,3%	12.30%
BOLIVAR	23	2,9%	15.20%
CAÑAR	19	2,4%	17.60%
CARCHI	13	1,6%	19.20%
CHIMBORAZO	26	3,2%	22.40%
COTOPAXI	23	2,9%	25.30%
EL ORO	22	2,7%	28.10%
ESMERALDAS	11	1,4%	29.40%
EXTRANJERO	6	0,7%	30.20%
GUAYAS	166	20,7%	50.90%
IMBABURA	30	3,7%	54.60%
LOJA	19	2,4%	57.00%
LOS RIOS	28	3,5%	60.50%
MANABI	35	4,4%	64.80%
MORONA			
SANTIAGO	4	0,5%	65.30%
NAPO	2	0,2%	65.60%
ORELLANA	2	0,2%	65.80%
PASTAZA	5	0,6%	66.50%
PICHINCHA	222	27,7%	94.10%
SANTA ELENA	1	0,1%	94.30%
SANTO			
DOMINGO	3	0,4%	94.60%
SUCUMBIOS	5	0,6%	95.30%
TUNGURAHUA	35	4,4%	99.60%
ZAMORA			
CHINCHIPE	3	0,4%	100.00%
Total	802	100%	100.00%

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

7 Tabla 7. Distribución de trasplantados de córnea según provincia del Ecuador periodo 2012-2016

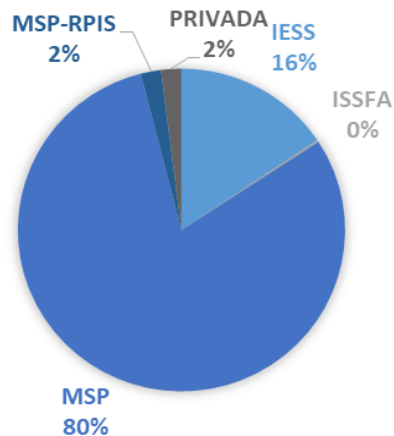
En cuanto al subsistema de cobertura y financiamiento, de los 802 pacientes que fueron sometidos a trasplante de córnea en el Sistema Nacional de Salud en el período 2012-2016 se evidencia que la cobertura fue atribuida en su mayor parte al Ministerio de Salud Pública del Ecuador asumiendo el 80.2% (643) de pacientes, con una gran diferencia a la cobertura realizada por los servicios privados que tan solo alcanzó el 2% del total de trasplantes.

Este resultado establece que el Gobierno ecuatoriano está garantizando una atención gratuita y de calidad a la mayor parte de la población esto es un 98%, brindando una atención prioritaria en temas relacionados a los trasplantes de córnea. Esto refleja que el estado ecuatoriano está a la vanguardia de este tipo de procedimientos y están al alcance de su población. (TABLA N - 8)

Entidad	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
IESS	125	15.60%	15.60%
ISSFA	2	0.20%	15.80%
MSP	643	80.20%	96.00%
MSP-RPIS	16	2.00%	98.00%
PRIVADA	16	2.00%	100.00%
Total	802	100.00%	100.00%

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

8 Tabla 8. Distribución de trasplantados de córnea Sistema Nacional de Salud según subsistema de cobertura de salud



*Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018*

6 FIGURA – 6 Distribución de trasplantados de córnea en el Ecuador según subsistema de cobertura y financiamiento del 2012 al 2016

De los 802 pacientes que fueron trasplantados de córnea en el período 2012-2016 el grupo mayoritario a quien se realizó trasplante de córnea fue el de adulto joven que correspondía al sexo masculino 50.8% (249). Se destaca también que si bien el grupo de niños son los que representan la menor cantidad de trasplantes 9.2% (74) al agruparlos con los adolescentes para establecer qué es lo que sucede con la población más joven tenemos que el 31.8% (156) correspondió al sexo masculino mientras que el 24.3% (76) perteneció al sexo femenino destacando una vez más que el sexo masculino es el grupo mayoritario. Siendo así quienes menos se trasplantaron fueron los adultos mayores 19.8% (159) sin embargo la frecuencia siempre fue mayor en hombres 17.3% (85). (TABLA N - 9)

		GRUPO ETARIO				
		ADOLESCENTE	ADULTO JOVEN	ADULTO MAYOR	NIÑO	TOTAL
SEXO	MASCULINO	107 (21,8%)	249 (50,8%)	85 (17,3%)	49 (10,0%)	490 (100,0%)
	FEMENINO	51 (16,3%)	162 (51,9%)	74 (23,7%)	25 (8,0%)	312 (100,0%)
	TOTAL	158 (19,7%)	411 (51,2%)	159 (19,8%)	74 (9,2%)	802 (100,0%)

Fuente: Base de datos *INDOT*
Elaboración: *Isabella Viteri 2018*

9 Tabla 9. Distribución de trasplantes de córnea según sexo versus grupo etario periodo 2012-2016

El subsistema que más trasplantó tanto a hombres como a mujeres fue el MSP observándose 79% (387) trasplantes realizados al sexo masculino y 82.1% (256) en el sexo femenino. En Contraste las entidades que menos trasplantaron fueron el sector privado, 1.8% (9) en el sexo masculino y 2.2% (7) en el sexo femenino, seguido por el ISSFA 0.4% (2) en el sexo masculino. (TABLA N - 10)

No existe una variación significativa entre trasplantes realizados entre hombres y mujeres dentro de la entidad de cobertura de salud.

SUBSISTEMA DE COBERTURA							
		IESS	ISSFA	MSP	MSP- RPIS	PRIVADA	TOTAL
SEXO	MASCULINO	82 (16.7%)	2 (0.4%)	387 (79.0%)	10 (2.0%)	9 (1.8%)	490 (100.0%)
	FEMENINO	43 (13.8%)	0 (0.0%)	256 (82.1%)	6 (1.9%)	7 (2.2%)	312 (100.0%)
	TOTAL	125 (15.6%)	2 (0.2%)	643 (80.2%)	16 (2.0%)	16 (2.0%)	802 (100.0%)

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

10 Tabla 10. Distribución de trasplantados de córnea según sexo versus entidad de cobertura de salud periodo 2012-2016

De los 802 pacientes sometidos a trasplante de córnea en el período 2012-2016 se evidencia en la siguiente tabla que desde que se promulgó la Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células la tendencia en cuanto a trasplante de córnea ha sido creciente de 174 trasplantes en el 2012 a 258 en el 2016 aumentando en un 150% la tasa de trasplantes. La tendencia siempre ha sido mayor en el sexo masculino a comparación del sexo femenino realizándose el 61% (490) de trasplantes en hombres y el 39% (312) en mujeres. Cada año quienes más se trasplantan son los grupos de población joven, en primer lugar tenemos a los adultos jóvenes con 51.2% (411) seguido de niños y adolescentes con 28.9% (232) terminando en último lugar los adultos mayores con 19.8% (159) trasplantes. Finalmente lo que más destaca en cuanto al subsistema de cobertura es que con el pasar de los años conjunto con la tendencia creciente de la queratoplastia quienes más financiaron los trasplantes para la población ecuatoriana fueron el Ministerio de

Salud Pública con más de la mitad de trasplantes de córnea 60.5% (643) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social con 36% (93) trasplantes. (TABLA N - 11)

Con esta tabla se constata que el trasplante de córnea, el más frecuente dentro del país, ha incrementado notablemente con el tiempo lo cual refleja cuánto han mejorado las reformas, las campañas de concientización de la población, la capacitación de personal médico y la tecnología dentro de quirófanos, lo cual brinda una mayor oportunidad a los pacientes de mejorar su calidad de vida. Se evidencia que de estos pacientes los que más se benefician son aquellos que pertenecen a la población joven por ser grupos prioritarios y con mayor esperanza de vida y a su vez los adultos jóvenes especialmente del sexo masculino se encuentran a la cabeza debido a factores socioculturales dentro de nuestra población ya que es un sector que trabaja más y el tipo de trabajo que realizan los vuelve más vulnerables a sufrir algún daño de tipo corneal. Por último se observa que todos estos trasplantes mencionados fueron cubiertos por el gobierno lo que muestra que el estado cumple con una atención gratuita para todos los sectores de la población.

AÑO	SEXO		GRUPO ETARIO				SUBSISTEMA DE COBERUTURA Y FINANCIAMIENTO				
	MASC	FEM	NIÑO	ADULTO JOVEN	ADULTO MAYOR	ADOLESC	IESS	ISSFA	MSP	MSP-RPIS	PRIVADA
2012	101	73	22	70	39	43	1	0	172	0	1
%	58%	42%	12.6%	40.2%	22.4%	24.7%	.6%	0.0%	98.9%	0.0%	.6%
2013	58	32	7	51	9	23	1	0	89	0	0
%	64.40%	35.60%	7.8%	56.7%	10.0%	25.6%	1.1%	0.0%	98.9%	0.0%	0.0%
2014	76	48	20	45	33	26	4	0	117	0	3
%	61.30%	38.70%	16.1%	36.3%	26.6%	21.0%	3.2%	0.0%	94.4%	0.0%	2.4%
2015	96	60	16	84	27	29	26	2	109	11	8
%	61.50%	38.50%	10.3%	53.8%	17.3%	18.6%	16.7%	1.3%	69.9%	7.1%	5.1%
2016	159	99	9	161	51	37	93	0	156	5	4
%	61.60%	38.40%	3.5%	62.4%	19.8%	14.3%	36.0%	0.0%	60.5%	1.9%	1.6%
TOTAL	490	312	74	411	159	158	125	2	643	16	16
%	61.10%	38.90%	9.2%	51.2%	19.8%	19.7%	15.6%	.2%	80.2%	2.0%	2.0%

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

11 Tabla 11. Distribución de trasplantados de córnea según año versus grupo etario y subsistema de cobertura y financiamiento periodo 2012-2016

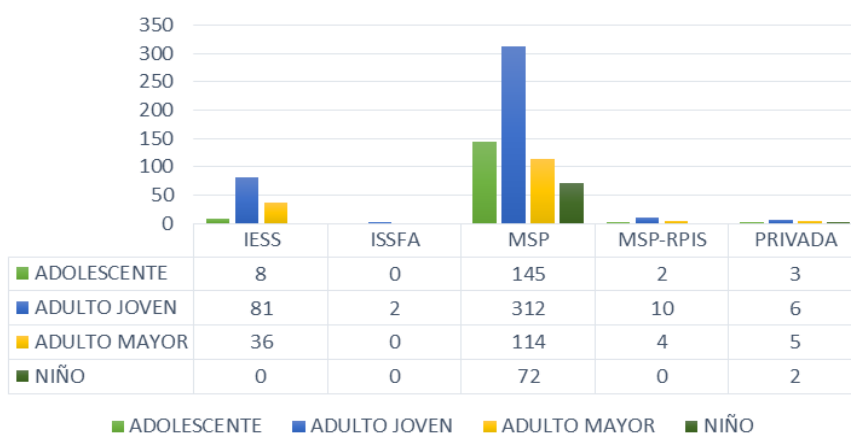
De los 802 pacientes trasplantados de córnea en el período 2012-2016 como ya se ha mencionado en tablas anteriores el sector más beneficiado es la población joven. El subsistema de cobertura que cubrió los gastos en su mayoría fue el Ministerio de Salud Pública cubriendo al 48.5% (312) de adultos jóvenes, al 11.2% (72) niños, 22.6% (145) adolescentes y 17.7% (114) de adultos mayores. El subsistema que también cubrió a gran parte de la población fue el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social que financió en su mayoría trasplantes realizados en adultos jóvenes 64.8% (81) y adultos mayores 28.8% (36), no realizó ninguna cobertura para niños y para adolescentes tan solo 6.4% (8). (TABLA N - 12)

A partir de esta tabla se puede describir que la población ecuatoriana que requirió un trasplante de córnea en su mayoría se trataba de un sector que contaba con un trabajo informal que no los afiliaba al seguro social o no contaba con trabajo. Por otra parte permite cuestionar si el IESS cuenta con todos los implementos y personal capacitado para realizar este tipo de procedimientos médicos al igual que el MSP o si estas instituciones no cuentan con espacio físico y están saturadas de pacientes. El IESS cubrió a aquella población productiva del país es decir adultos jóvenes en su mayoría y a cierta parte de adultos mayores que corresponde a la población jubilada que como se describió en las cifras expuestas no corresponde a un grupo muy amplio del país.

GRUPO ETARIO						
		ADOLESC	ADULT O JOVEN	ADULT O MAYOR	NIÑO	TOTAL
SUBSISTEMA DE COBERTURA Y FINANCIAMIENTO	IESS	8 6.4%	81 64.8%	36 28.8%	0 0.0%	125 100.0%
	ISSFA	0 0.0%	2 100.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 100.0%
	MSP	145 22.6%	312 48.5%	114 17.7%	72 11.2%	643 100.0%
	MSP-RPIS	2 12.5%	10 62.5%	4 25.0%	0 0.0%	16 100.0%
	PRIVADA	3 18.8%	6 37.5%	5 31.3%	2 12.5%	16 100.0%
TOTAL		158 19.7%	411 51.2%	158 19.8%	74 9.2%	802 100.0%

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

12 Tabla 12. Distribución de trasplantados de córnea según subsistema de cobertura versus grupo etario



Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

7 FIGURA – 7 Distribución de trasplantados de córnea en el Ecuador según subsistema de cobertura versus grupo etario del 2012 a 2016

De los 802 pacientes trasplantados de córnea en el período 2012-2016 se evidencia que con el pasar de los años los trasplantes tuvieron una tendencia creciente. Dentro de las provincias más representativas observamos la tasa de inicio en el 2012 y la final al 2016 y obtenemos que: Azuay comenzó con 22.2% (22) trasplantes y para el 2016 fueron 51.5% (51), Guayas no tuvo variación inicia con 24.7% (41) y en el 2016 con 24.1% (40) trasplantes, Pichincha de 18.5% (41) pasa a realizar 36.9% (82) trasplantes. (TABLA N - 13)

Algunas provincias dejaron de realizar trasplantes mientras que en otras incrementaron en un pequeño porcentaje, lo cual refleja que los establecimientos que se encuentran en la principales provincias se encuentran creciendo y desarrollándose en el tema de trasplantes lo cual les ha permitido abarcar a más pacientes incluso a aquellos de provincias cercanas. Por otra parte también evidencia que se está logrando una mayor cobertura de salud al realizar trasplantes en aquellos sitios donde antes esta actividad no era posible o las posibilidades de acceso a un trasplante en esos sitios era mínima.

Si se analiza el grupo etario respecto al sexo la cantidad de pacientes siempre fue mayor en el sexo masculino. A pesar de ello existen ciertas diferencias por provincia. En las principales provincias con mayor cantidad de trasplantados se trasplantaron más hombres que mujeres indistintamente del grupo de edad. Así la cantidad de pacientes de sexo masculino y femenino fueron: Azuay 60 y 39, Guayas 105 y 61, Pichincha 118 y 104 respectivamente.

La proporción de mujeres trasplantadas por grupos de edad fue mayor en provincias como Cotopaxi en el grupo de adultos jóvenes: con 20% (3) hombres y 75% (6) mujeres. Manabí 21.1% (4) hombres y 50% (8) mujeres. Tungurahua 22.2% (4) hombres y 58.8% (10) mujeres.

PROVINCIA	GRUPO ETARIO								AÑO				
	NIÑO		ADULTO JOVEN		ADULTO MAYOR		ADOLESCENTE		2012	2013	2014	2015	2016
	MASC	FEM	MASC	FEM	MASC	FEM	MASC	FEM					
AZUAY	4	0	30	25	11	4	15	10	22	10	11	5	51
	6,7%	0,0%	50,0%	64,1%	18,3%	10,3%	25,0	25,6%	22,2%	10,1%	11,1%	5,1%	51,5%
BOLIVAR	1	2	6	4	2	1	6	1	8	0	4	8	3
	6,7%	25,0%	40,0%	50,0%	13,3%	12,5%	40,0	12,5%	34,8%	0,0%	17,4%	34,8%	13,0%
CAÑAR	1	1	7	3	3	0	2	2	1	5	0	1	12
	7,7%	16,7%	53,8%	50,0%	23,1%	0,0%	15,4	33,3%	5,3%	26,3%	0,0%	5,3%	63,2%
CARCHI	1	0	6	3	0	0	3	0	2	1	0	4	6
	10,0%	0,0%	60,0%	100,0%	0,0%	0,0%	30,0	0,0%	15,4%	7,7%	0,0%	30,8%	46,2%
CHIMBORAZO	3	3	7	5	3	2	2	1	9	2	3	7	5
	20,0%	27,3%	46,7%	45,5%	20,0%	18,2%	13,3	9,1%	34,6%	7,7%	11,5%	26,9%	19,2%
COTOPAXI	3	0	3	6	0	2	9	0	7	1	2	8	5
	20,0%	0,0%	20,0%	75,0%	0,0%	25,0%	60,0	0,0%	30,4%	4,3%	8,7%	34,8%	21,7%
EL ORO	0	0	9	1	5	3	3	1	4	5	1	6	6
	0,0%	0,0%	52,9%	20,0%	29,4%	60,0%	17,6	20,0%	18,2%	22,7%	4,5%	27,3%	27,3%
ESMERALDAS	0	1	6	0	1	0	3	0	0	1	0	7	3
	0,0%	100,0%	60,0%	0,0%	10,0%	0,0%	30,0	0,0%	0,0%	9,1%	0,0%	63,6%	27,3%
EXTRANJERO	0	0	4	0	1	0	0	1	0	1	1	4	0
	0,0%	0,0%	80,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0	100,0%	0,0%	16,7%	16,7%	66,7%	0,0%
GUAYAS	1	2	55	19	36	37	13	3	41	20	35	30	40
	1,0%	3,3%	52,4%	31,1%	34,3%	60,7%	12,4	4,9%	24,7%	12,0%	21,1%	18,1%	24,1%
IMBABURA	3	3	10	8	0	0	5	1	5	4	6	9	6
	16,7%	25,0%	55,6%	66,7%	0,0%	0,0%	27,8	8,3%	16,7%	13,3%	20,0%	30,0%	20,0%
LOJA	4	0	6	4	1	1	3	0	6	2	4	2	5
	28,6%	0,0%	42,9%	80,0%	7,1%	20,0%	21,4	0,0%	31,6%	10,5%	21,1%	10,5%	26,3%
LOS RIOS	2	0	13	4	3	2	4	0	3	3	3	8	11
	9,1%	0,0%	59,1%	66,7%	13,6%	33,3%	18,2	0,0%	10,7%	10,7%	10,7%	28,6%	39,3%
MANABI	0	1	13	7	4	8	2	0	8	9	3	6	9
	0,0%	6,3%	68,4%	43,8%	21,1%	50,0%	10,5	0,0%	22,9%	25,7%	8,6%	17,1%	25,7%
MORONA SANTIAGO	0	0	2	0	1	0	0	1	3	1	0	0	0
	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0	100,0%	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%
NAPO	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%
ORELLANA	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%
PASTAZA	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	1	1
	33,3%	50,0%	33,3%	50,0%	33,3%	0,0%	0,0	0,0%	20,0%	0,0%	40,0%	20,0%	20,0%
PICHINCHA	13	9	67	60	11	13	27	22	41	20	38	41	82
	11,0%	8,7%	56,8%	57,7%	9,3%	12,5%	22,9	21,2%	18,5%	9,0%	17,1%	18,5%	36,9%
SANTA ELENA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SANTO DOMINGO	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0	100,0%	33,3%	33,3%	0,0%	33,3%	0,0%
SUCUMBIOS	3	0	0	0	0	0	2	0	2	1	1	0	1
	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0	0,0%	40,0%	20,0%	20,0%	0,0%	20,0%
TUNGURAHUA	6	2	4	10	2	0	6	5	7	2	9	8	9
	33,3%	11,8%	22,2%	58,8%	11,1%	0,0%	33,3	29,4%	20,0%	5,7%	25,7%	22,9%	25,7%
ZAMORA CHINCHIPE	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%	0,0	33,3%	33,3%	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%
TOTAL	49	25	249	162	85	74	107	51	174	90	124	156	258
	10,0%	8,0%	50,8%	51,9%	17,3%	23,7%	21,8	16,3%	21,70%	11,20%	15,50%	19,50%	32,20%

Fuente: Base de datos INDOT

Elaboración: Isabella Viteri 2018

13 Tabla 13. Distribución de trasplantados de córnea según provincia versus año y sexo por grupo etario periodo 2012-2016

De los 802 pacientes trasplantados de córnea en el período 2012-2016 las principales causas de trasplante fueron: queratocono 29.8% (239), úlcera corneal 19.19% (154) y distrofia corneal 12.59% (101). Entre las causas menos frecuentes se encuentra: complicación por cirugía previa 2.49% (20), cicatriz corneal por infección o lesión 3.99% (32) y quemadura corneal 3.99% (32). Todas las causas fueron más prevalentes en el sexo masculino. (TABLA N - 14)

De estos resultados se puede decir que a nivel global el queratocono es la causa más frecuente de trasplante corneal y afecta más a la población negra y latina a pesar de que su etiología no se encuentra bien esclarecida. En cuanto a la úlcera corneal se conoce que la principal causa es el uso de lentes de contacto que en la actualidad una mayor parte de la población los utiliza porque además de cuidar sus problemas de visión cuidan la estética, su uso y manipulación son fáciles, son económicamente accesibles y duraderos. Sin embargo es una de las principales fuentes de contaminación ocular produciendo infección por varios microorganismos que generan una úlcera corneal. Las distrofias corneales también se describen dentro de las causas frecuentes, a pesar de que aún no existe una etiología bien definida su curso es lento y progresivo por lo que muchas veces pasa desapercibido hasta llegar a una fase grave y final donde la única terapéutica es la queratoplastia.

Dentro de las causas menos frecuentes son escasas las complicaciones por cirugía previa lo que refleja que el pronóstico postquirúrgico en los pacientes es generalmente bueno. Las causas accidentales como la quemadura corneal no son lo usual lo que evidencia que en los sitios de trabajo de riesgo para una quemadura ocular si existe una adecuada protección y seguridad de los trabajadores. Por otro

lado las cicatrices corneales muchas veces se resuelven con un diagnóstico y terapia precoz y no necesariamente llega a una queratoplastia.

		SEXO		
CAUSA		FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
	QUERATITIS POR BACTERIAS O VIRUS	30 3.74%	53 6.60%	83 10.34%
	TRAUMA DE CORNEA	35 4.36%	52 6.48%	87 10.84%
	OTRA DISTROFIA CORNEAL	39 4.86%	62 7.73%	101 12.59%
	QUERATOCONO	93 11.60%	146 18.20%	239 29.80%
	ULCERA CORNEA	74 9.22%	80 9.97%	154 19.19%
	DEGENERACION CORNEAL	16 1.99%	38 4.74%	54 6.73%
	CICATRIZ CORNEAL POR INFECCION O LESION	12 1.50%	20 2.49%	32 3.99%
	COMPLICACION DE CIRUGIA PREVIA	4 0.50%	16 1.99%	20 2.49%
	QUEMADURA CORNEAL	9 1.12%	23 2.87%	32 3.99%
	TOTAL	312 38.90%	490 61.09%	802 100%

Fuente: Base de datos *INDOT*
Elaboración: *Isabella Viteri 2018*

14 Tabla 14. Distribución de trasplantados de córnea según causa de trasplante versus sexo

De los 802 pacientes trasplantados de córnea en el período 2012-2016 se evidencia que el grupo de adultos jóvenes presentó dos de las enfermedades más prevalentes que terminaron en una queratoplastia dentro de las cuales se encuentra el queratocono 29.80% (239) y úlcera corneal (154). La tercera patología más frecuente se presentó en la población más joven conformada por niños, adolescentes y adultos jóvenes siendo así el 12.6% (101) que corresponde a distrofias corneales. Las abrasiones corneales ya sea por trauma o quemadura se presentó únicamente en la población joven, 10.84% (87) correspondiente a trauma ocular y 3.99% (32) que pertenece a las quemaduras de la córnea. En el grupo de adultos mayores las causas comunes fueron complicación por cirugía previa 2.49% (20) y cicatriz corneal por infección o lesión 3.99% (32). Todos los grupos etarios sufrieron de queratitis por virus o bacterias 10.34% (83). (TABLA N - 15)

La edad de presentación del queratocono y las distrofias corneales es entre los 10 y 40 años de edad a pesar de que los agentes etiológicos no están bien establecidos, esto se constata con los datos obtenidos. Las úlceras corneales se relacionan con el trauma constante tras el uso de lentes de contacto así como con otras patologías como alergias, ojo seco, desórdenes del sistema inmunológico, enfermedades inflamatorias como la esclerosis múltiple y psoriasis que son frecuentes en la población joven.

Las abrasiones corneales se presentaron únicamente en la población joven debido a que sus actividades laborales son más riesgosas que las de la población adulta mayor por lo que son más susceptibles a padecer este tipo de lesiones.

Los adultos mayores presentaron complicaciones por cirugía previa debido a que por su condición social, por sus múltiples comorbilidades y por su estado fisiológico tienen mayor riesgo de complicaciones y una recuperación más larga que la de una

persona joven. Por otra parte también fue el grupo que presentó cicatrices corneales por lesión o infección, probablemente porque es un grupo que muchas veces no acude a una atención médica oportuna y por lo tanto dejan progresar estas patologías hasta estados avanzados cuya solución es un trasplante de córnea.

La queratitis por bacterias o virus se encuentra estrechamente asociada al uso de lentes de contacto en su mayoría, pero también al uso de medicamentos inmunosupresores, cirugía ocular previa, trauma corneal, enfermedades de la superficie ocular, que son patologías que pueden presentarse a cualquier edad.

GRUPO ETARIO						
CAUSA		TODOS	ADULTO JOVEN	NIÑO+ADOLESC+ ADULTO JOVEN	ADULTO MAYOR	TOTAL
		QUERATITIS POR BACTERIAS O VIRUS	83 10.34%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%
TRAUMA DE CORNEA	0 0.00%	87 10.84%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	87 10.84%
DISTROFIA CORNEAL	0 0.00%	0 0.00%	101 12.60%	0 0.00%	0 0.00%	101 12.60%
QUERATOCONO	0 0.00%	239 29.80%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	239 29.80%
ULCERA CORNEA	0 0.00%	154 19.20%	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	154 19.20%
DEGENERACION CORNEAL	0 0.00%	0 0.00%	54 6.73%	0 0.00%	0 0.00%	54 6.73%
CICATRIZ CORNEAL POR INFECCION O LESION	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	32 3.99%	0 0.00%	32 3.99%
COMPLICACION DE CIRUGIA PREVIA	0 0.00%	0 0.00%	0 0.00%	20 2.49%	0 0.00%	20 2.49%
QUEMADURA CORNEAL	0 0.00%	0 0.00%	32 3.99%	0 0.00%	0 0.00%	32 3.99%
TOTAL	83 10.34%	480 59.85%	187 23.32%	52 6.48%	802 100%	

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

15 Tabla 15. Distribución de trasplantados de córnea según causa de trasplante versus grupo etario

De los 802 datos recolectados en el período 2012-2016 se puede evidenciar que los trasplantes a través de los años han variado de acuerdo a la institución donde se realizó el procedimiento. Los establecimientos que más destacan son: Hospital Eugenio Espejo con 10.2% (19) trasplantes en el 2012 y 46% (86) trasplantes de córnea en el 2016. Hospital José Carrasco Arteaga con 0% (0) trasplantes en el 2012 que aumentaron a 95.9% (70) trasplantes en el 2016. Hospital Abel Gilbert Pontón con 0% (0) trasplantes en el 2012 que para el 2016 fueron 50.9% (27) trasplantes realizados. Hospital Luis Vernaza con 16.1% (24) trasplantes en el 2012 y 18.1% (27) trasplantes de córnea en el 2016.

Entre los establecimientos que disminuyeron la tasa de trasplantes o dejaron de realizarlos son notables: Hospital Vicente Corral Moscos con 58.2% (32) trasplantes en el 2012 y 0% (0) trasplantes en el 2016. Centro Cristiano de Servicios Médicos 100% (15) trasplantes en el 2012 y 0% (0) trasplantes en el 2016. UNIOFKEN 78.3% (18) queratoplastias realizadas en el 2012 que para el 2016 fueron 0% (0).
(TABLA N - 16)

El Hospital Baca Ortiz y la Unidad Municipal de Salud Norte continúan realizando queratoplastias pero en menor proporción.

Todo esto evidencia la redistribución que se ha dado en cuanto a personal médico y recursos económicos destinados a este tipo de procedimientos, lo cual ha permitido llevarlos a cabo en las instituciones más grandes del país tratando de brindar una mejor atención a estos pacientes para que la operación sea exitosa.

En cuanto a grupos de edad no existe mayor variación respecto al establecimiento en el que se realizó una queratoplastia. La tendencia fue mayor siempre en el sexo masculino, y en cuanto a grupos de edad se realizó más en adultos jóvenes. De

este último grupo el establecimiento que se encuentra a la cabeza en estas cirugías fue el Hospital Eugenio Espejo seguido de: Hospital Luis Vernaza, Unidad de Salud Municipal Norte, Hospital José Carrasco Arteaga, Hospital Vicente Corral Moscoso y Hospital Baca Ortiz. Todas las instituciones pertenecen al sector público por lo que el trasplante de córnea se lleva a cabo bajo la cobertura de salud del estado.

ESTABLECIMIENTO	GRUPO ETARIO								AÑO				
	NIÑO		ADULTO JOVEN		ADULTO MAYOR		ADOLESCENTE		2012	2013	2014	2015	2016
	MASC	FEM	MASC	FEM	MASC	FEM	MASC	FEM					
ALTAVISION	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0.0%	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%
CENTRO CRISTIANO SM	1	1	3	2	1	2	5	0	15	0	0	0	0
%	10%	20%	30%	40%	10%	40%	50%	0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Clinica Oftalmica	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
%	0%	0%	0%	50%	0%	50%	0%	0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	0.0%
Clínica Oftalmolaser	1	0	1	0	1	0	4	2	4	1	2	0	2
%	14.30%	0%	14.30%	0%	14.30%	0%	57.10%	100%	44.4%	11.1%	22.2%	0.0%	22.2%
CLINICA SANTA ANA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%
Clinivisión	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
HOPITAL DE LOS VALLES	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
HOSPITAL BACA ORTÍZ	37	16	0	1	0	0	33	18	26	9	25	33	12
%	52.90%	45.70%	0%	2.90%	0%	0%	47.10%	51.40%	24.8%	8.6%	23.8%	31.4%	11.4%
HOSPITAL EUGENIO ESPEJO	4	3	66	69	8	7	21	9	19	19	26	37	86
%	4%	3.40%	66.70%	78.40%	8.10%	8%	21.20%	10.20%	10.2%	10.2%	13.9%	19.8%	46.0%
Hospital Guayaquil Gilbert Ponton	1	0	25	4	4	13	5	1	0	16	0	10	27
%	2.90%	0%	71.40%	22.20%	11.40%	72.20%	14.30%	5.60%	0.0%	30.2%	0.0%	18.9%	50.9%
Hospital Jose Carrasco Arteaga	0	0	26	23	14	5	3	2	0	0	0	3	70
%	0%	0%	60.50%	76.70%	32.60%	16.70%	7%	6.70%	0.0%	0.0%	0.0%	4.1%	95.9%
HOSPITAL LUIS VERNAZA	1	1	56	21	33	26	8	3	24	16	39	43	27
%	1%	2%	57.10%	41.20%	33.70%	51%	8.20%	5.90%	16.1%	10.7%	26.2%	28.9%	18.1%
HOSPITAL TEODORO MALDONADO C.	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
HOSPITAL VICENTE CORRAL M.	1	2	12	13	4	2	10	11	32	13	10	0	0
%	3.70%	7.10%	44.40%	46.40%	14.80%	7.10%	37%	39.30%	58.2%	23.6%	18.2%	0.0%	0.0%
Hospital Vozandes	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	50.0%
LARCO VISION	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0
%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
PROVISION	0	0	2	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0
%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	50%	0%	25.0%	75.0%	0.0%	0.0%	0.0%
UNIDAD MUNICIPAL DE SALUD NORTE	3	2	40	24	14	12	13	4	35	7	18	24	28
%	4.30%	4.80%	57.10%	57.10%	20%	28.60%	18.60%	9.50%	31.3%	6.3%	16.1%	21.4%	25.0%
Uniofken	0	0	9	2	5	5	1	1	18	4	1	0	0
%	0%	0%	60%	25%	33.30%	62.50%	6.70%	12.50%	78.3%	17.4%	4.3%	0.0%	0.0%
TOTAL	49	25	249	162	85	74	107	51	174	90	124	156	258
%	10%	8%	50.80%	51.90%	17.30%	23.70%	21.80%	16.30%	21.7%	11.2%	15.5%	19.5%	32.2%

Fuente: Base de datos INDOT
Elaboración: Isabella Viteri 2018

16 Tabla 16. Distribución de trasplantados de córnea según establecimiento versus año y sexo por grupo de edad período 2012-2016

DISCUSIÓN

La actividad trasplantológica ha ido en notable ascenso durante los últimos años convirtiéndose en uno de los procedimientos más importantes de la medicina actual.

Los trasplantes salvan vidas en pacientes afectados por enfermedades complejas y catastróficas y mejoran la calidad de vida. Los trasplantes han mejorado gradualmente en las últimas dos décadas lo cual ha permitido obtener mejores resultados en pacientes sometidos a queratoplastia. Han ido creciendo de manera constante, pero todavía está lejos de las necesidades mundiales, con grandes diferencias entre países. Los trasplantes son esenciales para los sistemas de atención médica.

Cuando las patologías corneales son severas generan una discapacidad visual que puede llegar a la ceguera si no se da un tratamiento oportuno y cuya única opción terapéutica es la queratoplastia.

Dentro de las causas globales de ceguera, la producida por patología corneal es la tercera causa de ceguera en el mundo después de la catarata (88) y el glaucoma, y de ellas, 10 millones de personas presentan ceguera bilateral de la córnea. (89)

El trasplante de órganos y tejidos es un proceso complejo con muchas barreras legales, éticas, religiosas y culturales. El trasplante de córnea es el tipo de trasplante realizado con más frecuencia en todo el mundo. Restaura la función visual cuando el daño causado por la lesión corneal se considera demasiado severo proporcionando una calidad de vida adecuada para el paciente.

Sin embargo, la córnea presenta varias características que hacen que el almacenamiento y el trasplante sean más fáciles que otros tejidos y órganos, y los bancos de ojos, responsables del almacenamiento, la calidad y los controles de seguridad, son fundamentales para el éxito de trasplante de córnea en todo el mundo.

Las características avasculares del tejido corneal favorecen una menor tasa de rechazo por parte del huésped así como una terapia inmunosupresora mínima y una recuperación pronta y exitosa en la mayoría de casos.

La vista es uno de los sentidos que permite la conexión del individuo con su medio externo, la percepción, interpretación de estímulos y la correspondiente ejecución como respuesta a dichos estímulos, interactuar con el medio que le rodea y ser parte activa de la sociedad.

En el Ecuador la queratoplastia también es el trasplante que se realiza con más frecuencia, sin embargo no existen datos exhaustivos que permitan determinar las características sociodemográficas de aquellos pacientes que fueron trasplantados de córnea lo cual dificulta conocer cuál ha sido la tendencia de la queratoplastia, cuáles son los grupos más vulnerables y determinar las principales causas de patología corneal que afectan a la población ecuatoriana lo cual ayudará a plantear estrategias de prevención en los grupos afectados. Por ese motivo este estudio se encuentra encaminado a describir las características sociodemográficas de los pacientes trasplantados de córnea en los últimos cuatro años, que también servirá de base para futuros estudios en cuanto factores de riesgo, estudios preventivos, de supervivencia, entre otros.

Se realizó un estudio con 802 pacientes sometidos a trasplante de córnea en el período 2012-2016 en el Sistema Nacional de Salud, para así cumplir el objetivo principal de determinar las características sociodemográficas de este grupo específico de la población e identificar las patologías que afectan a su tejido corneal causando daño en su salud visual.

Con respecto a la frecuencia de queratoplastias durante el período de estudio, se evidencia que existió un crecimiento a través de los años. Así los trasplantes de córnea aumentaron de un 21.7% (174) en el 2012 a 32.2% (258) en el 2016. (TABLA N - 3)

En comparación con un estudio realizado en Alemania del 2001 al 2016 destinado a proporcionar una visión general de los números absolutos y de las tendencias en los tipos e indicaciones del trasplante de córnea (90), se observó que el número de queratoplastias informadas en Alemania aumentó de 4730 en 2001 a 7325 en 2016 en un factor de 1,5. El número de queratoplastias realizadas también aumentó constantemente en el Reino Unido de 2090 en el año 1999 a 2511 en 2009 (91) y en los Estados Unidos (EE. UU.) De 44 277 en el año 2005 a 48 499 en 2016. (92) Esto como resultado de habilidades mejoradas y aplicadas en la cirugía corneal, la expansión de las indicaciones para el trasplante de córnea y una tendencia hacia una intervención quirúrgica más temprana en las enfermedades endoteliales corneales.

En Ecuador la tendencia a pesar de ser creciente es algo irregular, desde la promulgación de la Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células en el año 2012; esto se debe probablemente a que el desarrollo e implementación de nuevas políticas y actividades en cuanto a trasplantes y cobertura de salud han variado y se ha ido fortaleciendo con el pasar del tiempo,

también debido al proceso de crecimiento lento que tiene el país que es una nación en vías de desarrollo, a no poseer los recursos económicos necesarios para financiar adecuadamente investigaciones, personal médico o abastecer suficientes centros para realizar este tipo de procedimientos. El que hoy en día se cuente con este beneficio denota el gran esfuerzo que ha hecho el estado por realizar una cobertura de salud que incluya a todos los pacientes de todas las regiones del país. También es fundamental tomar en cuenta que a partir de la nueva legislación todos los ecuatorianos son donantes por ley al obtener el documento de identidad. Así el número de donantes también ha incrementado con el tiempo de 3.7 donantes por millón en el 2012 a 5.1 donantes por millón en el 2016, (105,106) lo cual brinda una mayor oportunidad a aquellos pacientes que constan en la Lista de Espera Única Nacional.

De la misma manera, la distribución en el Ecuador según el sexo fue mayor en hombres que en mujeres 61% (490) y 39% (312) respectivamente. (TABLA N - 5) Mientras que según grupos de edad la población más trasplantada fue la de adultos jóvenes, una edad comprendida entre los 20 y 59 años, con un 51.2% (411) (TABLA N - 6)

De la totalidad de varones, se realizó trasplante de córnea con mayor frecuencia en la población joven con el 50.8% (249) que correspondía a adultos jóvenes (entre los 20 y 59 años) y 28.9% (232) que pertenece a niños (entre los 0 y 9 años) y adolescentes (entre 10 y 19 años) de ambos sexos, (TABLA N - 10) es decir el sector productivo del país con mayor sobrevivencia y los grupos prioritarios por ley, ya que aspiran a una mejor calidad de vida.

En un estudio realizado en Cuba para describir el perfil epidemiológico de los donantes y receptores de córneas en el 2012, se obtuvo que de 270 receptores de trasplante, existió un predominio del sexo masculino en 136 casos (50,3 %) y la edad más frecuente estuvo representada con 120 casos (44,4 %) entre 51 y 70 años. (93) En otro estudio realizado en el Reino Unido en el 2012, destinado a evaluar la calidad de vida relacionada con la visión de los receptores de trasplante de córnea, de 30 pacientes reclutados para el estudio la proporción hombre / mujer fue 15: 15 mientras que la edad promedio fue de 60 ± 15 años (rango, 24-83). (94)

En la muestra del presente estudio, esta distribución ocurre debido al ámbito sociocultural en el que la población se desarrolla donde aún existe cierta desigualdad de género lo cual se refleja en el tipo de actividades que los hombres realizan, mucho más exigentes y bajo condiciones menos seguras que los exponen a sufrir lesiones en la córnea con más frecuencia que en mujeres. Actividades laborales como soldadura y corte de metales, construcción, agricultura, pesca y minería, son aquellas que ponen en riesgo la salud visual de los pacientes que trabajan estas áreas, como ya se mencionó mayoritariamente aquellos de sexo masculino. A pesar de ello el porcentaje de mujeres también fue significativo probablemente debido a que dentro de las causas que afectaron a la población, que se discutirá más adelante, se encuentran las de tipo no traumático y de tipo genético o en asociación a otro tipo de patologías.

No así en las poblaciones comparadas donde se encuentra ciertas desigualdades respecto a la muestra de esta investigación que se debe a la distribución poblacional en las distintas regiones del mundo así como la diferencia en cuanto a los factores socioculturales que rigen la vida de cada población.

Como se ha descrito, hay varios factores sociales asociados con la enfermedad corneal. Además de ellos hay que mencionar que existen otros factores asociados como la pobreza, el suministro de agua y el saneamiento inadecuados, la nutrición deficiente y las prácticas laborales peligrosas. Otros factores contribuyentes pueden incluir el alto costo o la falta de disponibilidad de medicamentos o gafas de seguridad. Para realizar prevención primaria en este sector de la población los programas deben apoyar a la población para obtener la atención médica y otros servicios que necesita, ya sea movilizando los recursos propios de la comunidad en la que se trabaja o presionando al gobierno para que lo ayude. Muchos programas de salud y desarrollo comunitario que ya existen, como la inmunización contra el sarampión, la atención perinatal, la nutrición, el suministro de agua y el saneamiento, contribuyen significativamente a reducir las causas más comunes de ceguera corneal. Es importante apoyar estos programas informando a los responsables de la formulación de políticas y las agencias de financiamiento de su impacto en la prevención de la ceguera, ya que esto aumentará la motivación de los implicados y puede mejorar las perspectivas de un apoyo político y financiero continuo.

En cuanto al financiamiento bajo el cual se realizaron las queratoplastias se evidencia que en el Ecuador la mayor parte de cobertura de salud fue dada por el estado, (TABLA N - 8) así las dos entidades que asumieron más de la mitad de los trasplantes de córnea fueron el Ministerio de Salud Pública del Ecuador con el 80.2% (643 trasplantes) que trasplantó a todos los sectores de la población y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social con 16% (125 trasplantes) que solo trasplantó a adultos jóvenes y adultos mayores por tratarse de grupos que aportan

o aportaron económicamente al seguro social mientras cuenten o hayan contado con un empleo formal, que les permite tener acceso a una afiliación. En contraste el sector privado realizó queratoplastias en un porcentaje mínimo 2% (16). (TABLA N - 11) (TABLA N - 12)

Asociado a esta descripción tenemos que las instituciones en las que más se realizó trasplantes de córnea fueron aquellos establecimientos que pertenecen al estado, los mejores equipados y con mayor espacio para abarcar a los grupos vulnerables de la población, como son Hospital Eugenio Espejo 23.3% (187), Hospital Luis Vernaza el 18.6% (187), Unidad Municipal de Salud Norte el 14% (112), Hospital Baca Ortiz 13% (105). (TABLA N - 4) Con el paso de los años se evidencia que las instituciones mencionadas continúan trasplantando córneas en los grupos susceptibles, previamente mencionados, sin embargo en el estudio se logró demostrar que surgieron nuevas instituciones públicas que están comenzando a realizar trasplantes mientras que establecimientos privados disminuyeron o ya no realizan queratoplastias en la actualidad. (TABLA N - 16)

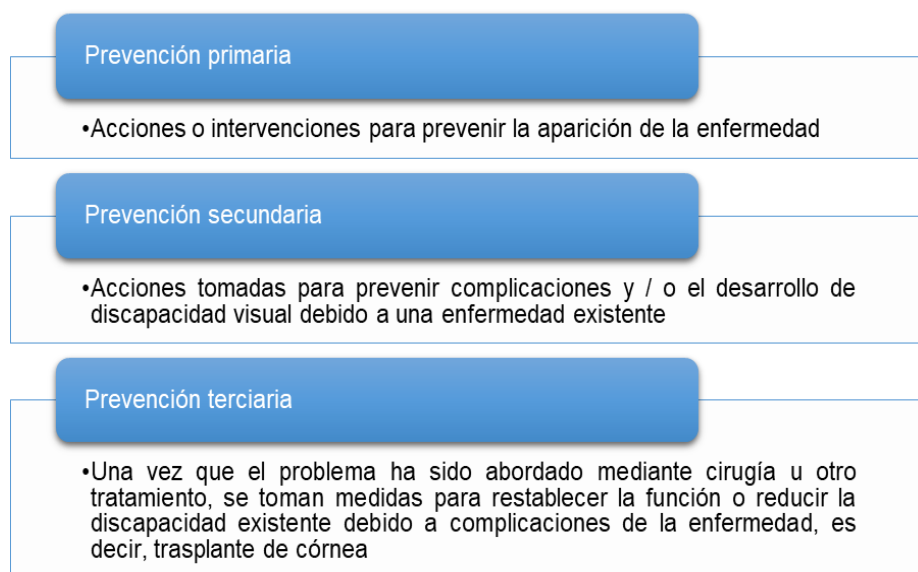
En comparación, en un estudio realizado en Nueva Zelanda en un período de 10 años destinado a analizar las características y las indicaciones del trasplante de córnea en 770 pacientes sometidos a queratoplastia, se observó que el 67,2% de los trasplantes de córnea se completaron por medio del sistema de salud pública. (95)

En un estudio Brasileño publicado en el 2017, se realiza un diagnóstico de la situación de Brasil en el desarrollo de los trasplantes de córneas frente el Modelo Español y se establece que en la actualidad es el mayor sistema público de trasplantes en el mundo, llevando a cabo alrededor de 20000 trasplantes anuales

de los cuales 50% corresponden a trasplante de córnea. 90% de los trasplantes son financiados por el estado. (96)

Esto refleja que tanto nuestro sistema de salud el cual se basa en salud como un derecho, de cobertura universal, de gratuidad, siendo los costos cubiertos por el estado, y en otros países es similar son cubiertos por el estado siendo el encargado de asumir los gastos de este tipo de procedimientos para ofrecer una mejor calidad de vida a aquellos pacientes con enfermedades complejas y catastróficas. Del mismo modo da una visión de que todos los ecuatorianos tienen acceso gratuito a la salud, al igual que los ciudadanos de cada país, estableciendo un modelo de salud que se esfuerza e intenta cubrir las patologías y necesidades de su población.

En cuanto a la prevención de la ceguera corneal en el Ecuador, implica la acción de la población y principalmente las acciones del gobierno y las organizaciones no gubernamentales en forma de servicios de salud y desarrollo. La prevención de la ceguera corneal tiene lugar en tres niveles:



El papel del profesional de la salud, en particular al diseñar o participar en programas para reducir la ceguera corneal, debe ser informar y ayudar a la población a abordar temas como factores de riesgo y causas médicas, así como factores socioculturales que también pueden contribuir a la aparición de la enfermedad. Esto permitirá que la población se convierta en un socio activo en la prevención de la ceguera corneal.

Los programas que se efectúen para que sean exitosos deberán cumplir con ciertas disposiciones.

1. No deben:

- Centrarse únicamente en enfermedades individuales
- Ignorar las percepciones, el conocimiento y las habilidades de la población
- Trabajar en forma aislada de otros servicios en el sistema de salud

2. Deben:

- Abordar las causas generales de la ceguera corneal en la población
- Apuntar a entender a la población, construir sobre su conocimiento existente y alentarlos y apoyarlos para que hagan campaña por mejores servicios
- Comprender los servicios de salud y desarrollo disponibles en la población con el fin de apoyarlos y hacer el mejor uso posible de ellos

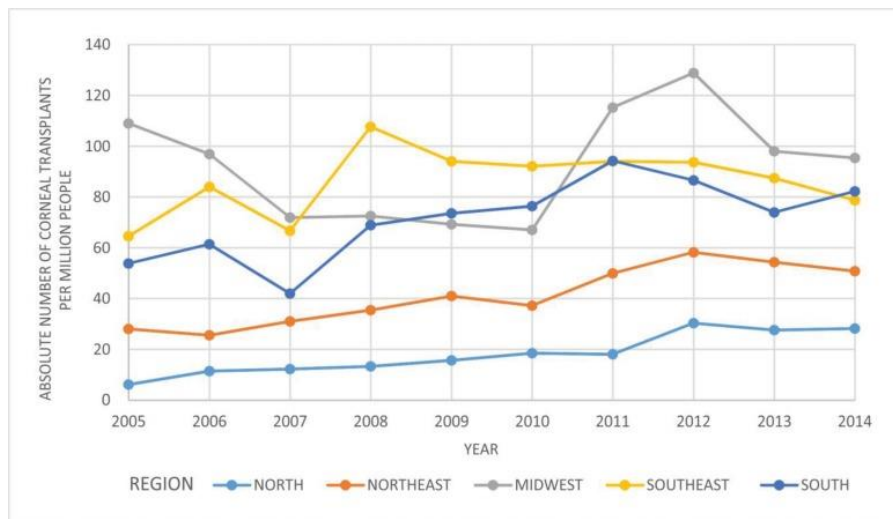
Por otro lado en este estudio también se reporta las provincias de origen de los pacientes que se realizaron trasplante de córnea, encontrando que eran originarios de las principales provincias del país: Pichincha, Guayas y Cuenca abarcando al 60.7% (487) de pacientes que fueron sometidos a queratoplastia. (TABLA N - 7) Sin

embargo es importante mencionar que el 39.2% (315) que corresponde al resto de provincias del país, en especial aquellas más pequeñas y alejadas también tuvo acceso a un trasplante de córnea, lográndose una cobertura de salud que va más allá de las principales ciudades, brindando este beneficio a todos los sectores de la población. Estas provincias fueron Santa Elena con 0.1% (1), Napo con 0.2% (2), Orellana con 0.2% (2), Zamora Chinchipe con 0.4% (3), Santo Domingo con 0.4% (3), Sucumbíos con 0,6% (5), Morona Santiago 0,5% (4), Esmeraldas con 1,4% (11).

Con la tendencia creciente a través de los años las queratoplastias en las principales provincias del país también fueron en ascenso, así mientras algunas de las provincias que se encuentran cerca de los principales establecimientos de salud del país dejaron de trasplantar o disminuyeron su tasa de trasplantes, otras provincias que se encuentran más alejadas comenzaron a realizar trasplante de córnea para lograr satisfacer las necesidades de su población. Además hay que resaltar que dentro de estos resultados los pacientes sometidos a queratoplastia procedentes de las distintas provincias fueron mayoritariamente de sexo masculino y los grupos de edad que más trasplantes de córnea se realizaron corresponden a niños y adolescentes. (TABLA N - 13)

En un estudio publicado en el 2016 en el que realizó una revisión de los avances en el trasplante de córnea en las regiones de Brasil desde el 2002 al 2014, se muestra que las regiones más desarrolladas (sudeste, sur y centro-oeste) cumplieron con más del 70% de la demanda de trasplante de córnea (FIGURA – 8). (97) Estos hallazgos reflejan el hecho de que las regiones Norte y Nordeste de Brasil todavía enfrentan muchas dificultades en los procesos de capacitación y donación de córnea. Estos problemas son el resultado de programas jóvenes y no estructurados, bajas

tasas de notificación entre posibles donantes, huelgas de empleados, falta de profesionales capacitados y falta de infraestructura en muchos hospitales. En contraste se sabe que las regiones del sudeste, sur y centro-oeste tienen los programas más efectivos para el trasplante de órganos y tejidos en Brasil. Por lo tanto los resultados en un país con estados desarrollados y en vías de desarrollo al igual que en Ecuador, se resuelven de mejor manera los casos de trasplante de córnea en aquellos lugares donde se encuentran localizadas las instituciones mejor capacitadas, que cuentan con personal médico y material quirúrgico adecuado.

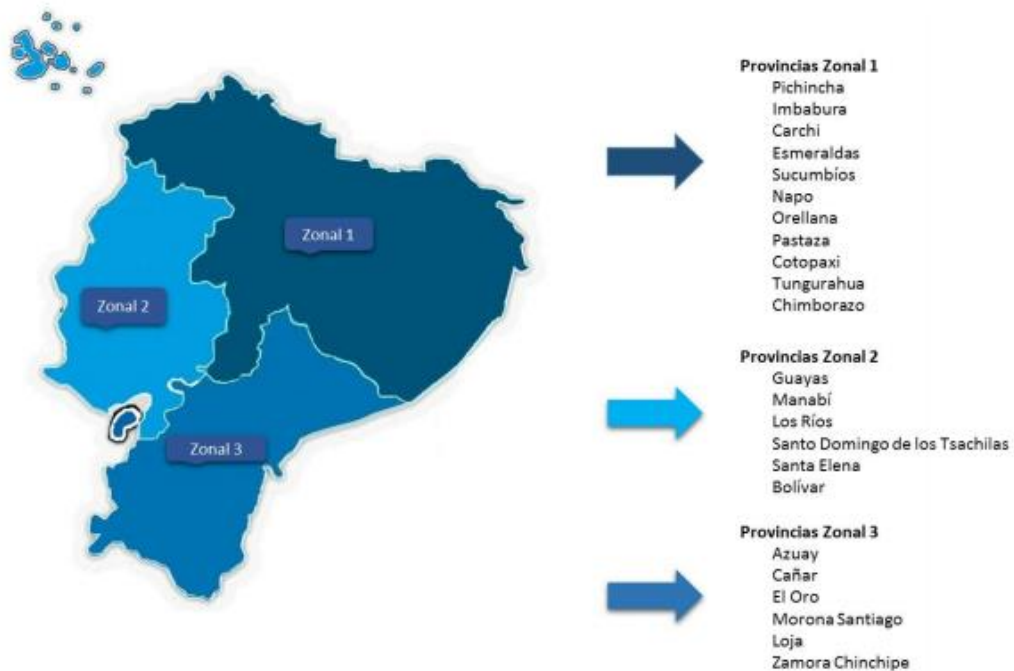


Fuente: Revista Clinics - 2016

8 FIGURA – 8 Distribución de trasplante de córnea por millón de habitantes en Brasil según región geográfica del 2005 al 2014

La distribución descrita en Ecuador se justifica ya que en aquellas provincias donde más trasplantes se llevaron a cabo, se encuentran los establecimientos de salud más grandes, mejor adaptados y con una capacidad resolutive mucho mayor que en otras provincias del país, así como mayor facilidad de acceso a dichas instituciones. Además en el Ecuador se cuenta con Coordinaciones Zonales

localizadas en Quito, Guayaquil y Cuenca las cuales son las encargadas de la procuración de órganos que más tarde se procesan y despachan por el Banco Nacional de Tejidos y Células a las distintas zonas establecidas por el INDOT. (FIGURA – 9)



Fuente: Coordinación General Técnica INDOT

Elaborado por: Coordinación General Técnica INDOT

9 FIGURA – 9: Mapa identificación Coordinaciones zonales

Por esta misma razón se ha logrado abarcar a pacientes de provincias cercanas brindándoles la oportunidad de acceder a una atención integral y adecuada que garantiza una mejor calidad de vida y una mejoría en su salud visual.

Al comparar los datos del estudio con los de la literatura se puede decir que los resultados en un país como Brasil con regiones desarrolladas y en vías de

desarrollo al igual que en nuestro país, se resuelven de mejor manera los casos de trasplante de córnea en aquellos lugares donde se encuentran localizadas las instituciones mejor capacitadas, que cuentan con personal médico y material quirúrgico adecuado, y de la misma manera que la cobertura por parte del estado va en aumento para que todas las zonas del país sean atendidas oportunamente.

Para implementar prevención primaria en este sector del país, lo que se requiere es abordar las causas médicas y los factores de riesgo. Al notarse un incremento en la cobertura de salud en el Ecuador se puede crear programas preventivos tanto en centros de salud como en escuelas y en sectores laborales que llevan a cabo actividades inseguras, estos programas deben proporcionar educación sobre los factores de riesgo y cómo evitarlos, así como información sobre qué hacer y dónde buscar ayuda si se desarrolla un problema ocular.

El apoyo para estas actividades puede ser posible con la estrecha colaboración de la unidad de promoción de la salud del sistema de salud local o nacional. De esta manera sería importante realizar una evaluación anual de la vista a aquellos sectores de la población que nuestro estudio identificó como vulnerables.

Es esencial establecer una adecuada comunicación que sea clara y solvente todas las dudas de los pacientes. Los programas deben ser amigables y dirigidos para cada grupo de edad para que sean totalmente comprendidos. Publicidad a través de medios de comunicación y redes sociales serán de ayuda, así como charlas para niños y también en sectores rurales donde el acceso a los medios de comunicación no es muy bueno.

Dentro de la investigación se reporta que entre las causas comunes de trasplante de córnea en el país destacan: queratocono 29.8% (239), úlcera corneal 19.19%

(154) y distrofia corneal 12.59% (101). Todos estos datos se presentaron con más frecuencia en el sexo masculino. (TABLA N - 14) En cuanto a grupos de edad, el grupo de adultos jóvenes (20-59 años) presentó como causas principales de su trasplante queratocono, úlceras corneales y trauma de córnea. En la población conformada por niños (0-9 años), adolescentes (10-19 años) y adultos jóvenes las causas más importantes fueron en primer lugar las distrofias corneales, seguido de degeneración y quemadura corneal. Para el grupo de adultos mayores (≥ 60 años) las principales afecciones fueron cicatriz corneal y complicación de una cirugía previa. En todas las edades se presentó como causa una queratitis por bacterias o virus. (TABLA N - 15)

En un estudio realizado en Toronto en los años 2012-2013 destinado a determinar las razones más comunes y los abordajes quirúrgicos para queratoplastia (98), se reportó que la edad promedio para trasplante de córnea fue de 65 ± 16 años. Las razones más comunes para todos los injertos corneales con su distribución de edad fueron distrofia de Fuchs (25%) 69.9 ± 9.4 años, queratopatía bullosa (21%) 75.2 ± 8.5 años, falla del injerto (17%) 66.8 ± 16.6 años y queratocono (12%) 42.0 ± 14.5 años.

En Nueva Zelanda se realizó un análisis prospectivo de la base de datos del National Eye Bank de dicho país, del 2000 al 2009. Se analizó 2205 trasplantes de córnea con el fin de investigar las indicaciones para el trasplante corneal y la distribución de los donantes. (99) Se observó que la edad media del receptor fue de 45 años (rango 3 a 102 años) y el 54.0% de los receptores fueron varones. En total, el 71.8% de los trasplantes se realizaron en el sector de salud pública. Las indicaciones más comunes para el trasplante de córnea fueron: queratocono

(41,1%), fracaso del injerto (17,0%), queratopatía bullosa (13,9%), distrofia corneal (10,7%), queratitis (7,9%) y trauma (3,7%).

En Escocia se realizó una revisión de 10 años entre el año 2000-2010 para investigar los cambios en la tendencia de la queratoplastia. De las 921 queratoplastias el queratocono (n = 264, 28.7%) fue la principal indicación de queratoplastia, seguida de falla del injerto (n = 177, 19.2%), distrofia endotelial de Fuchs (n = 124, 13.5%), queratitis (n = 106, 11.5%) , queratopatía ampollar pseudofáquica / afáquica (n = 88, 9.6%), insuficiencia endotelial (n = 67, 7.3%), distrofias corneales de No Fuchs (n = 21, 2.3%), trauma (n = 19, 2.0%), enfermedades autoinmunes / inflamatorias (n = 16, 1.7%) y otras (n = 39, 4.2%). (100)

En Colombia se analizó las tendencias cambiantes en indicaciones y técnicas quirúrgicas de trasplante de córnea en un centro oftalmológico de referencia terciaria durante un período de 7 años, 2004-2011. (101) De un total de 402 trasplantes de córnea estudiados, la edad media de los pacientes fue de 55. Las principales indicaciones fueron: queratopatía bullosa pseudofáquica / afáquica (PBK / ABK) (34,6%), cicatriz corneal (15,7%), queratitis infecciosa activa (14,4%) y queratocono (12,7%). Durante el primer período (2004-2007) PBK / ABK fue la indicación principal, seguida de opacidades estromales y queratocono. Durante el segundo período (2008-2011) PBK / ABK siguió siendo la indicación principal. La queratitis infecciosa, sin embargo, se convirtió en la segunda indicación más común. Las opacidades estromales y el queratocono se movieron al tercero y al cuarto, respectivamente. Esto podría explicarse por la introducción del entrecruzamiento del colágeno corneal mediado por luz UV durante el segundo período.

Un estudio realizado en Brasil en un hospital universitario describe el perfil demográfico-epidemiológico y las indicaciones de queratoplastia en 100 trasplantes de córnea realizados del 2006 al 2011, (102) y determina que la edad media de los pacientes fue de $29,61 \pm 13,22$ años cuando se consideraron solo los pacientes trasplantados por queratocono. El queratocono fue la principal causa de trasplante con el 51%.

Respecto a las causas de queratoplastia pediátrica, un estudio retrospectivo elaborado en México en niños de 0-18 años entre los años 1995 y 2011 para determinar las indicaciones en este grupo de edad, (103) obtuvo como resultado que de 564 pacientes estudiados las principales indicaciones (por frecuencia) incluyeron queratocono en 319 ojos (55.58%), cicatrización post herpética en 55 ojos (9.58%), opacidades traumáticas en 43 ojos (7.49%) y queratopatía bullosa en 35 ojos (6.09%). Se establece que existió una baja incidencia de queratoplastias debido a que la elección quirúrgica preferida en estos casos fue un colgajo conjuntival. La elección del colgajo conjuntival sobre la queratoplastia en niños se debe a las siguientes razones: mayor riesgo de rechazo, mayor riesgo de un segundo procedimiento temprano que aumenta el riesgo de complicaciones y porque los niños a veces no cumplen con el tratamiento. Además, el colgajo conjuntival no aumenta el riesgo de rechazo a largo plazo.

Para las causas que afectan a los pacientes geriátricos se revisó un estudio realizado en Filadelfia en el cual se recogieron los datos de todos los pacientes de 65 años o más que se sometieron al trasplante de córnea en el Wills Eye Institute de abril de 2007 a enero de 2013, y se les realizó un seguimiento de al menos 1 año. En los resultados se describió lo siguiente: el grupo I (65-79 años) incluyó 181 trasplantes y el grupo II (80 años y más) incluyó 90 trasplantes. La indicación más

común fue la distrofia endotelial de Fuchs, con 78 Trasplantes (43%) en el Grupo I y 34 trasplantes (38%) en el Grupo II. (104)

A partir de esta comparación con la literatura se establece que las diferencias encontradas reflejan diversas características demográficas y patologías locales que pueden cambiar con los avances futuros del tratamiento. Sin embargo el queratocono siempre fue una de las principales causas para trasplante de córnea, en especial en adultos jóvenes a pesar de que se presentó en todas las edades. Recordando que es una patología que se presenta con más frecuencia entre los 10 y 20 años de edad y mientras más temprana es su presentación su progresión será mayor. Hay que tomar en cuenta también que puede estar asociada tanto a enfermedades oculares como sistémicas. En cuanto a su tratamiento este ha ido avanzando con el pasar de los años, utilizándose otras técnicas que brindan buenos resultados sin tener que llegar a una queratoplastia, por esta razón en algunos países el queratocono ha dejado de ser la principal causa de trasplante. En la actualidad se utilizan técnicas como: entrecruzamiento del colágeno corneal, uso de lentes de contacto y anillos corneales intraestromales.

Las causas traumáticas en otros países no fueron causas importantes de trasplante corneal y su presentación fue mínima. En el Ecuador la seguridad ocular no se aplica adecuadamente en los sitios de trabajo o muchas veces la población desconoce cómo debe protegerse ante situaciones que podrían atentar contra su salud visual, algo que no ocurre en países más desarrollados.

El que se presente en Ecuador causas como úlceras y cicatrización corneal revela dos aspectos importantes que se podrían prevenir: el paciente debe acudir a recibir atención médica oportuna sin embargo no lo hace porque no conoce el estado de su condición ni futuras complicaciones y prefiere aplicar medicina tradicional, por lo

que su cuadro se va agravando progresivamente hasta que sea demasiado tarde para un tratamiento oportuno. Por otra parte el especialista debe brindar la información adecuada al paciente sobre los cuidados que debe tener ante situaciones laborales, uso de lentes de contacto y controles rutinarios para evaluación de su salud visual.

En cuanto a distrofias corneales no se conoce exactamente qué tipo fue el que afectó a nuestra población a comparación de los estudios revisados que establecen que una de las principales causas fue la Distrofia de Fuchs que se presentó en su mayoría en adultos mayores en contraste con nuestros resultados en el que la distrofia corneal afectó más a grupos jóvenes.

La bibliografía menciona que las distrofias corneales tienden a ser de carácter hereditario por lo general autosómico dominante, que la edad de inicio puede ser temprana en la tercera década de vida o tardía a partir de la sexta década, afectan bilateralmente a las córneas y su curso es progresivo. Gracias a estos datos se pueden plantear programas de prevención dirigidos a los grupos vulnerables, en este caso en primera instancia a los adultos jóvenes que según nuestros datos son los más afectados.

Siguiendo un modelo preventivo lo que se puede realizar a este nivel es prevención secundaria dirigida a los pacientes con enfermedades o lesiones corneales que generalmente tienen dolor y pueden sufrir fotofobia; sus ojos pueden presentar inyección conjuntival o supuración y pueden tener visión borrosa. Todo esto induce al paciente o al cuidador (en el caso de un niño) a actuar temprano.

Debido al dolor, las personas pueden automedicarse, ya sea con medicamentos nocivos obtenidos de familiares o de proveedores de atención cercanos, como curanderos tradicionales o farmacias locales.

Estos primeros intentos de buscar atención pueden ser perjudiciales, pero también pueden retrasar el proceso de obtención del tratamiento correcto en la instalación médica más cercana. Ambos factores (manejo incorrecto y retraso) pueden contribuir más a la opacidad corneal y a la pérdida visual que la causa original.

Por esta razón lo que se debe hacer es primero capacitar a la población sobre lo que debe o no debe hacer en caso de presentar una patología ocular, informar sobre síntomas y signos de alarma. En segundo lugar brindar capacitación a profesionales de salud primaria principalmente para identificar las principales patologías corneales y puedan iniciar un tratamiento adecuado y una derivación a un hospital de segundo nivel para un tratamiento oportuno. Por último asegurarnos que la población donde se trabaje tenga un adecuado acceso a la atención sanitaria y del mismo modo comprobar que en los centros de atención primaria se cuente con los implementos necesarios para una atención inicial, caso contrario se debe exigir al gobierno que se les provea de los mismos.

Diseñar o implementar programas para prevenir la ceguera corneal en la población, debe comprender tanto las causas médicas la patología corneal, como los factores no médicos y sociales que conducen a la ceguera corneal. Se debe reconocer el potencial de la población y del estado para involucrarse y buscar activamente formas de asegurar su participación.

Dentro de la investigación se logró determinar cuáles fueron las principales causas que llevaron a los pacientes a realizarse un trasplante de córnea en el período de estudio. Por este motivo a continuación se expone una tabla en la cual se establece medidas de prevención primaria, secundaria y diagnóstico precoz para dichas patologías.

PATOLOGÍA	PREVENCIÓN PRIMARIA	PREVENCIÓN SECUNDARIA	DIAGNÓSTICO PRECOZ
QUERATOCONO	<ul style="list-style-type: none"> - Controles anuales en especial aquellos pacientes con asociaciones de enfermedades oculares y sistémicas - Informar al especialista sobre antecedentes familiares de la enfermedad - Evitar el contacto con alérgenos - Tratamiento temprano contra las alergias y enfermedades atópicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrecruzamiento de colágeno: gotas de rivotrabina + luz UV + fotosensibilizador - Lentes de contacto rígidos permeables a los gases - Anillos corneales intraestromales que aplanan la córnea para mejorar la agudeza visual 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografía corneal basada en la curvatura y elevación - Análisis biomecánico de la córnea - Tomografía de coherencia óptica - Microscopía con focal
ÚLCERA CORNEAL	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención por medio de programas de educación de salud ocular para aumentar la conciencia pública - Capacitación médica para reconocer úlceras corneales en las primeras etapas de su desarrollo - Controles anuales en pacientes con enfermedades asociadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento dentro de las 18 primeras horas tras la lesión - Terapia empírica para úlcera bacteriana con cefazolina o su equivalente para cubrir grampositivos y una fluoroquinolona o un aminoglucósido para cubrir patógenos gramnegativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Antecedente de uso de lentes de contacto - Antecedente de alergias oculares, abrasiones corneales, psoriasis, escleritis múltiple, trastornos del sistema inmune - Presencia de síntomas como: fotofobia, inyección conjuntival, visión borrosa y disminución de la agudeza visual, sensación de cuerpo extraño, dolor ocular, secreción purulenta
DISTROFIA CORNEAL	<ul style="list-style-type: none"> - Control oftalmológico en pacientes con antecedentes familiares de la enfermedad 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo del edema corneal con colirios hipertónicos - Profilaxis antibiótica en caso de presentar úlceras - Queratectomía fototerapéutica en erosiones corneales recurrentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Antecedente familiar + análisis genéticos - Análisis de tejido corneal por microscopía

Elaboración: Isabella Viteri 2018

17 Tabla 17. Prevención primaria y secundaria más diagnóstico precoz de las principales patologías corneales en los grupos vulnerables del Sistema Nacional de Salud

Este estudio contribuye de manera favorable a realizar vigilancia epidemiológica de los casos reportados de trasplante corneal, promoción de la salud visual, prevención y diagnóstico precoz de las patologías que afectan a la córnea en nuestra población. Esto se acomoda al modelo de Salud Integral y de Atención Primaria que se viene llevando a cabo en nuestro país y que es base de la formación académica de todo profesional de la salud.

Con estas medidas se lograría reducir los costos que conlleva un trasplante de córnea, mantener la salud visual del paciente así como una calidad de vida adecuada.

CONCLUSIONES

- A partir del presente estudio se ha evidenciado que el trasplante de córnea es el trasplante que se realiza con más frecuencia en nuestro país al ser un procedimiento fácil, barato, que conlleva a riesgos mínimos, con una tasa de recuperación exitosa en su mayoría, brindando una nueva oportunidad a los pacientes al mejorar notablemente su calidad de vida. Por esta razón y con los datos obtenidos sabemos que el trasplante de córnea ha ido en ascenso en los últimos años, que el gobierno ha intentado realizar una cobertura de salud gratuita que cubra todas las regiones geográficas abarcando a la gran mayoría de pacientes y que a partir de los resultados generados se realizarán propuestas de prevención y promoción de salud para contribuir al modelo integral de atención primaria de salud que se practica hoy por hoy.
- En los pacientes que fueron sometidos a trasplante de córnea en el Sistema Nacional de Salud en el período 2012-2016 las principales causas que motivaron dicho procedimiento determinadas en este estudio son, en orden descendente, queratocono, úlcera corneal y distrofia corneal. Siendo el queratocono el predominante.
- Todas las causas se presentaron con más frecuencia en el sexo masculino debido a que por factores socioculturales es un grupo poblacional que realiza actividades más inseguras y de mayor esfuerzo físico que los predispone a una abrasión corneal y futuras complicaciones que pueden llevar a una queratoplastia.

- Las causas de trasplante de córnea según grupo de edad en el Sistema Nacional de Salud identificadas en el estudio son en orden de frecuencia por grupo:
 - Adultos jóvenes: queratocono, úlcera corneal, trauma corneal.
 - Niños, adolescentes y adultos jóvenes: distrofia corneal, degeneración corneal, quemadura corneal.
 - Adulto mayor: cicatriz corneal por infección o lesión, complicación de cirugía previa.
 - Todos los grupos de edad: queratitis por bacterias o virus

- Las causas según grupo de edad se relacionan con la edad de presentación de la patología según la literatura, por las actividades laborales que realizan aquellos pacientes más jóvenes por pertenecer al sector productivo de la población y que les predispone a lesión corneal, por las comorbilidades y estado fisiológico de los adultos mayores que influye en la recuperación postoperatoria así como la presentación de cicatrices corneales.

- Los pacientes del estudio que más se trasplantaron pertenecen en orden de frecuencia a las provincias de Pichincha, Guayas y Azuay por ser las provincias donde se encuentran los centros autorizados para trasplante más grandes y mejor equipados del país. A pesar de ello se observó que pacientes de todas las provincias del país lograron ser trasplantados gracias a los subsistemas de cobertura y financiamiento del estado, y porque el INDOT cuenta con coordinaciones zonales cuyo objetivo es brindar un trasplante a toda la población que lo requiera indistintamente de su localización geográfica.

- El grupo de edad del Sistema Nacional de Salud en el que se realizó mayor cantidad de queratoplastias durante el período 2012-2016 fue el de adulto joven seguido del grupo conformado por niños y adolescentes, siendo los adultos mayores quienes menos se trasplantaron.
- Se toma en cuenta que niños y adolescentes son grupos prioritarios para quienes el Banco Nacional de Tejidos y Células aporta córneas en primera instancia, así como también es importante mencionar que el grupo de adultos jóvenes corresponde al grupo productivo y al que más aporta económicamente al país por lo que realizar una queratoplastia en ellos significa una inversión a largo plazo para el estado por lo que es un grupo también beneficiado. No obstante todos los grupos etarios constan en la Lista de Espera Única Nacional y según existe disponibilidad de córneas así como del establecimiento trasplantador, todos son beneficiarios.
- La actividad de trasplante de córnea en el país desde el 2012 al 2016 presentó una tendencia creciente con una mayor cantidad de procedimientos realizados en el año 2016. Desde que se promulgó la Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células se ha ido mejorando e implementando nuevas reformas que han fortalecido tanto la donación como el trasplante de órganos en los distintos establecimientos acreditados por el INDOT.
- Los trasplantes de córnea llevados a cabo en el Sistema Nacional de Salud en el período de estudio se realizaron en su mayoría bajo la cobertura y financiamiento del Ministerio de Salud Pública e Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidades que pertenecen al estado, con lo cual se evidencia que el gobierno es

quien provee de este servicio de manera gratuita a todos los ciudadanos. Se convierte en un procedimiento asequible que mejora la calidad visual y de vida de la población afectada.

- Los establecimientos en los cuales se realizaron mayor cantidad de queratoplastias en el Ecuador entre los años 2012-2016 en orden de frecuencia son: Hospital Eugenio Espejo, Hospital Luis Vernaza, Unidad Municipal de Salud Norte, Hospital Baca Ortiz. Como se evidencia los establecimientos trasplantadores pertenecen al Sistema de Salud Pública y son los más grandes, mejor equipados y con mejor capacidad resolutive, por lo que se brinda una atención oportuna y de calidad a los pacientes.

RECOMENDACIONES

- Ante el evidente aumento de trasplante corneal en el país, se recomienda gestionar un firme apoyo por parte del Estado, con el fin de incrementar investigaciones al respecto e instruir a mayor cantidad de profesionales de la salud en cuanto a la queratoplastia, que permitan desarrollar la actividad trasplantológica en el Ecuador.
- Establecidas las principales causas de trasplante corneal en el país, se conoce que éstas abarcan una variedad de enfermedades oculares infecciosas e inflamatorias. La frecuencia con la que se presentan estas patologías depende del manejo y seguimiento que se da por parte de las casas de salud, por esta razón se recomienda al Sistema de Salud implementar los programas de prevención previamente descritos, destinados a ejecutarse tanto en primer y segundo nivel de atención como una propuesta rentable para disminuir la carga de ceguera corneal, evitando que los pacientes lleguen a ser sometidos a un trasplante.
- Para que el trasplante corneal en el país siga en ascenso, se recomienda al Estado evaluar la cobertura de salud actual, así como procurar la disponibilidad de córneas para aquellos pacientes que se encuentran en lista de espera. De esta manera se incrementaría la cantidad de centros habilitados para realizar trasplante corneal en todas las provincias y los pacientes no tendrían que esperar largo tiempo por una cornea, ni tener que ir en busca de un centro

acreditado que cuente con espacio y personal médico disponible para realizar el trasplante que necesita.

- Al tratarse de adultos jóvenes, niños y adolescentes los pacientes que más se trasplantaron, se recomienda realizar una evaluación anual de la salud visual a este sector de la población, tanto en centros de salud de atención primaria como en escuelas y trabajos. Del mismo modo realizar charlas sobre cuidado de la salud visual será de importancia para que los pacientes acudan inmediatamente a recibir atención médica en caso de presentar algún síntoma o signo de daño corneal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Trasplantes. (n.d.). <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP23.pdf>
2. Escalona Leyva, E. I., Jareño Ochoa, M. I., López Hernández III, S., de la Castillo Pérez IV, A. C., Pérez Parra, Z. V., & Rodríguez de Paz, U. V. (2009). Comportamiento de los trasplantes de córnea en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” (enero-noviembre de 2006) Behaviour of corneal transplantation at “Ramón Pando Ferrer” Cuban Institute of Ophthalmology (January-November 2006). *Revista Cubana de Oftalmología*, 22, 247–57. Retrieved from <http://scielo.sld.cu>
3. Secretaría de Salud. (2011). Guía Práctica Clínica. Evidencias y Recomendaciones. Queratoplastia Penetrante. *Centro Nacional de Excelencia Tecnológica En Salud, (Queratoplastia Penetrante.)*, 48.
4. Hawa-Montiel, H. (2005). Trasplante de córnea. Criterio clínico quirúrgico. *Revista de Investigacion Clinica*, 57(2), 358–367.
<http://scielo.unam.mx/pdf/ric/v57n2/v57n2a33.pdf>
5. Salud, sistema nacional de. (2011). *GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA gpc*. CENETEC, MEXICO, 46. Retrieved from www.cenetec.salud.gob.mx
6. Resolution WHA57.18. Human organ and tissue transplantation. In: Fifty-seventh World Health Assembly, Resolutions and decisions, annexes. *Geneva, 17-22 May, 2004*. Geneva: World Health Organization; 2004.
7. Murray CJ, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, et al. GBD 2010: design, definitions, and metrics. *Lancet*. 2012;380(9859):2063–6. 10.1016/S0140-6736(12)61899-6
8. White, S. L., Hirth, R., Mahillo, B., Domínguez-Gil, B., Delmonico, F. L., Noel, L., Leichtman, A. (2014). The global diffusion of organ transplantation: trends, drivers and

policy implications. *Bulletin of the World Health Organization*, 92(11), 826–835.

<https://doi.org/10.2471/BLT.14.137653>

9. Matesanz, R., Domínguez-Gil, B., Coll, E., Mahillo, B., & Marazuela, R. (2017, June 1). How Spain Reached 40 Deceased Organ Donors per Million Population. *American Journal of Transplantation*. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/ajt.14104>
10. Global Observatory on Donation & Transplantation (GODT). (2015). Organ Donation and Transplantation Activities. *The Medical letter on drugs and therapeutics*(Vol. 3, pp. 60–62). Retrieved from https://nhsbtbde.blob.core.windows.net/umbraco-assets-corp/4505/activity_report_2016_17.pdf <http://eprints.lancs.ac.uk/30947/>
<http://www.transplant-observatory.org/Pages/Data-Reports.aspx>
11. CÓDIGO DE LA SALUD, Decreto Supremo 188, Registro Oficial 158 de 8 de febrero de 1.971
12. Ley Reformatoria al Código de la Salud, R.O. No.396. Ley 114.
13. Ley Reformatoria al Código de la Salud, publicada en el R.O. No. 707 del 15 de junio de 1987. Ley 58.
14. Ley No. 58 de Trasplante Órganos y Tejidos, Registro Oficial No. 492 de 27 de julio de 1994
15. Ley Orgánica de la Salud, Registro Oficial No. 423 de 22 de diciembre de 2006.
16. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2011). *Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos , Tejidos y Células-INDOT*. Registro Oficial No. 398, (398), 2–18.
Retrieved from http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/downloads/2013/11/ley_y_reglamento_a_la_ley_organica_de_donacion_y_trasplantes.pdf
17. Reglamento-general-Ley-Organica-de-Donacion-y-Trasplante. (n.d.).

18. Instituto Nacional de Donacion y Trasplante de Organos, T. y C. (2013). Trasplantes De Enero a Diciembre Del Año 2013. *Instituto Nacional de Donacion Y Transporte de Organos, Tejidos Y Celulas.*
19. Instituto Nacional de Donacion y Trasplante de Organos, T. y C. (2014). Trasplantes De Enero a Diciembre Del Año 2014. *Instituto Nacional de Donacion Y Transporte de Organos, Tejidos Y Celulas., 1971*(Anexo 1).
20. Instituto Nacional de Donacion y Trasplante de Organos, T. y C. (2015). Trasplantes De Enero a Diciembre Del Año 2015. *Instituto Nacional de Donacion Y Transporte de Organos, Tejidos Y Celulas.* Retrieved from <http://www.ont.es/publicaciones/Documents/iberoamericaNEWSLETTER08.pdf>
21. Instituto Nacional de Donacion y Trasplante de Organos, T. y C. (2016). Trasplantes De Enero a Diciembre Del Año 2016. *Instituto Nacional de Donacion Y Transporte de Organos, Tejidos Y Celulas., 1.* Retrieved from <http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2017/01/TRASPLANTES-DE-ENERO-A-DICIEMBRE-DEL-AÑO-2016.pdf>
22. Instituto Nacional de Donacion y Trasplante de Organos, T. y C. (2017). Trasplantes De Enero a Diciembre Del Año 2017. *Instituto Nacional de Donacion Y Transporte de Organos, Tejidos Y Celulas., 2017.*
23. Instituto Nacional de Donacion y Trasplante de Organos, T. y C. (2018). Trasplantes De Enero a Diciembre De Enero 2018. *Instituto Nacional de Donacion Y Transporte de Organos, Tejidos Y Celulas., 2018.* Retrieved from http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2018/02/TRASPLANTES_DE_ENERO_2018.pdf
24. Chen, Y., Liao, C., Gao, M., Belin, M. W., Wang, M., Yu, H., & Yu, J. (2015). Efficacy and

- Safety of Corneal Transplantation Using Corneas from Foreign Donors versus Domestic Donors: A Prospective, Randomized, Controlled Trial. *Journal of Ophthalmology*, 2015, 1–10. <http://doi.org/10.1155/2015/178289>
25. Bernal-Díaz, Z. D. C. (2016, May 1). Tamizaje oftalmológico oportuno, una herramienta para disminuir la discapacidad infantil. *Revista Mexicana de Pediatría. Sociedad Mexicana de Pediatría*. <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67763>
26. Silva, J. C. (1 de junio de 2010). *Plan de Acción para la Prevención de la Ceguera y de las Deficiencias Visuales Evitables de la Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de <https://vision2020la.wordpress.com/2010/06/01/plan-de-accion-para-la-prevencion-de-la-ceguera-y-de-las-deficiencias-visuales-evitables-de-la-organizacion-panamericana-de-la-salu/#more-571>
27. Design and methods of The Collaborative Corneal Transplantation Studies. The Collaborative Corneal Transplantation Studies Research Group. (1993). *Cornea*, 12(2), 93–103. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8500329>
28. OMS | La difusión mundial de los trasplantes de órganos: tendencias, fuerzas impulsoras y repercusiones políticas. (2014). *WHO*. Retrieved from http://www.who.int/bulletin/volumes/92/11/14-137653-ab/es/#.WtQOu_PcVWw.mendeley
29. INCUCAI - *Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante*
30. Órganos, D., & Células, T. Y. (2016). *PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL INSTITUTO NACIONAL DE DONACIÓN Y TRASPLANTE*.
31. Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante. (2017). *Situación Global*. Obtenido de <https://www.incucai.gov.ar/index.php/institucional/integracion-regional/situacion-global>

32. González-Pérez, M. K., Neri-Vela, R., & Quintero-Castañón, R. (2012). El trasplante de córnea en México. Antecedentes históricos. *Revista Mexicana de Oftalmología*.
33. De Prensa, G. (n.d.). *MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD*.
http://www.ont.es/Documents/08.09.2017%20NP%20Datos%20Registro%20Mundial%20de%20Trasplantes_.pdf
34. WHO. (2014). *WHO Priority eye diseases*.
<https://doi.org/doi.org/entity/blindness/causes/priority/en/index.html>
35. Amiri, F., Ghiyasvandian, S., Navab, E., y Zakerimoghadam, M. (2017). Trasplante de córnea: una nueva visión de la vida. *Electronic Physician*, 9 (4), 4055-4063.
<http://doi.org/10.19082/4055>
36. Salame, N., Pitard, A., Queguiner, F., Boissier, F., & Delbosc, B. (2003). [Quality of life after corneal transplantation: a retrospective study]. *Journal Francais d'ophtalmologie*, 26(10), 1016–1022.
37. Norrie Mc. Human tissue transplants: legal liability in different jurisdictions. *International and comparative Law Quarterly* 1985; 34(3): 442-53.
38. Androutsos, G. ; Diamantis, A. ; Vladimirov, L. (2008). "El primer trasplante de pierna para el tratamiento de un cáncer por los Santos Cosme y Damián". *Revista de la Unión Balcánica de Oncología*. 13 (2): 297-304. PMID 18555483 .
39. Jacobus de Voragine (1275). La LEYENDA DE ORO o VIDAS de los SANTOS . Consultado el 24 de diciembre de 2013.
40. Schlich, Thomas (2010) [publicado originalmente 1880-1930]. Los orígenes del trasplante de órganos: cirugía y ciencia de laboratorio. *Prensa de la Universidad de Rochester*

41. Network, U. O. (2018). *Health Resources & Services Administration*. Obtenido de History: <https://optn.transplant.hrsa.gov/learn/about-transplantation/history/>
42. McGhee, C., Crawford, A., & Patel, D. (2013). A brief history of corneal transplantation: From ancient to modern. *Oman Journal of Ophthalmology*, 6(4), 12.
<https://doi.org/10.4103/0974-620X.122289>
43. Coster DJ. A century of corneal transplantation. *Clin Experiment Ophthalmol* 2005;33:557-8.
44. Reisinger F. Die keratoplastik, ein versuch zur enweiterund der augenheilkunde. *Bayerische Annalem* 1824;1:207.
45. Dieffenbach J. Beitrage zur Verpfl anzung der Hornhaut. *Festschr Ophthalmol (von Ammon)* 1831;1:172-6.
46. Bigger S. An inquiry into the possibility of transplanting the cornea with a view to relieving blindness. *Dublin J Med Sci* 1837;11:408-17.
47. Power H. On transplantation of the cornea. *IV International Congress of Ophthalmology* 1873;IV: 172-6
48. Merrill JP, Murray JE, Harrison JH, Guild WR. Successful homotransplantation of the human kidney between identical twins. *J Am Med Assoc* 1956;160:277-82
49. Lister J. On the Antiseptic Principle in the Practice of Surgery. *Br Med J* 1867;2:246-8.
50. Medawar PB. Immunity to homologous grafted skin; the fate of skin homografts transplanted to the brain, to subcutaneous tissue, and to the anterior chamber of the eye. *Br J Exp Pathol* 1948;29:58-69.

51. Billingham RE, Brent L, Medawar PB. The antigenic stimulus in transplantation immunity. *Nature* 1956;178:514-9
52. Paufique L, Sourdille G-P, Offret G, Paufique L. L. Paufique., G.-P. Sourdille., Guy Offret., Les Greffes de la cornée, kérato-plasties, rapport présenté à la Société française d'ophtalmologie le 23 mai 1948. Paris, Masson (Alençon, Impr. alençonnaise), 1948.
53. Maumenee AE. The influence of donor-recipient sensitization on corneal grafts. *Am J Ophthalmol* 1951;34:142-52.
54. Zirm E. Eine erfolgreiche totale keratoplastik. *Arch Ophthalmol* 1906;64:580-93. 27.
55. Filatov V. Transplantation of the cornea from preserved cadavers' eyes. *Lancet* 1937;1:1395-7
56. Castroviejo R (1948). "Keratoplasty for the Treatment of Keratoconus". *Trans Am Ophthalmol Soc.* 46: 127–53. PMC 1312756 Freely accessible. PMID 16693468.
57. Hawa-Montiel, H. (2005). Trasplante de córnea. Criterio clínico quirúrgico. *Revista de Investigacion Clinica*, 57(2), 358–367.
58. Sridhar, M. S. (2018). Anatomy of cornea and ocular surface. *Indian Journal of Ophthalmology*, 66(2), 190–194. http://doi.org/10.4103/ijo.IJO_646_17
59. Fares U, Otri AM, Al-Aqaba MA, Dua HS (2012) *Cont Lens Anterior Eye*; 35(1):39-45.
60. Dua, Harminder S.; Faraj, Lana A.; Said, Dalia G.; Gray, Trevor; Lowe, James (2013). "Human Corneal Anatomy Redefined". *Ophthalmology*. 120 (9): 1778–85. doi:10.1016/j.opht.2013.01.018. PMID 23714320

61. Yanoff, Myron; Cameron, Douglas (2012). "Diseases of the Visual System". In Goldman, Lee; Schafer, Andrew I. *Goldman's Cecil Medicine (24th ed.)*. Elsevier Health Sciences. pp. 2426–42. ISBN 978-1-4377-1604-7.
62. Karmel, Miriam. "Addressing the Pain of Corneal Neuropathy". *EyeNet. American Academy of Ophthalmology*. Retrieved 30 December 2017.
63. Herman, Irving P. (2007). *Physics of the human body with 135 tables*. Berlin: Springer. p. 642. ISBN 3540296042.
64. NIH. (2016). Facts About the Cornea and Corneal Disease | National Eye Institute. <https://nei.nih.gov/Health/Cornealdisease>, Department of Health and Human Services. Retrieved from <https://nei.nih.gov/health/cornealdisease>
65. Davidson, A. E., Hayes, S., Hardcastle, A. J., & Tuft, S. J. (2014). The pathogenesis of keratoconus. *Eye*, 28(2), 189–195. <http://doi.org/10.1038/eye.2013.278>
66. Weissman, B., & Yeung, K. (2016). *Keratoconus: Practice Essentials, Background, Pathophysiology*.
67. Kennedy RH, Bourne WM, Dyer JA. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus. *Am J Ophthalmol* 1986; 101:267.
68. Fan Gaskin JC, Patel DV, McGhee CN. Acute corneal hydrops in keratoconus - new perspectives. *Am J Ophthalmol* 2014; 157:921.
69. Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related noninflammatory corneal thinning disorders. *Surv Ophthalmol* 1984; 28:293.
70. Wagner H, Barr JT, Zadnik K. Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study: methods and findings to date. *Cont Lens Anterior Eye* 2007; 30:223.
71. Rabinowitz YS. Videokeratographic indices to aid in screening for keratoconus. *J Refract Surg* 1995; 11:371.

72. Smiddy WE, Hamburg TR, Kracher GP, Stark WJ. Keratoconus. Contact lens or keratoplasty? *Ophthalmology* 1988; 95:487.
73. Iovieno A, Légaré ME, Rootman DB, et al. Intracorneal Ring Segments Implantation Followed By Same-day Photorefractive Keratectomy and Corneal Collagen Cross-linking in Keratoconus. *J Refract Surg* 2011; 27:915.
74. Colin J, Cochener B, Savary G, Malet F. Correcting keratoconus with intracorneal rings. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26:1117.
75. Tu KL, Sebastian RT, Owen M, et al. Quantification of the surgically induced refractive effect of intrastromal corneal ring segments in keratoconus with standardized incision site and segment size. *J Cataract Refract Surg* 2011; 37:1865.
76. Hecker LA, McLaren JW, Bachman LA, Patel SV. Anterior keratocyte depletion in fuchs endothelial dystrophy. *Arch Ophthalmol.* 2011 May. 129(5):555-61.
77. Villarreal, G., Kallay, L., Vedana, G., & Jun, A. S. (2017). Epidemiology and Genetic Basis of Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy. In *Current Treatment Options for Fuchs Endothelial Dystrophy* (pp. 1–16). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43021-8_1
78. Eghrari, A. O., Riazuddin, S. A., & Gottsch, J. D. (2015). Fuchs Corneal Dystrophy. In *Progress in Molecular Biology and Translational Science* (Vol. 134, pp. 79–97). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2015.04.005>
79. Elhalis, H., Azizi, B., & Jurkunas, U. V. (2010). Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy. *The Ocular Surface*, 8(4), 173–184.80. Klintworth GK. Corneal dystrophies. *Orphanet J Rare Dis.* 2009 Feb 23. 4:7.
81. Weiss JS, Møller HU, Lisch W, Kinoshita S, Aldave AJ, Belin MW, et al. The IC3D classification of the corneal dystrophies. *Cornea.* 2008 Dec. 27 Suppl 2:S1-83

82. Das S, Langenbucher A, Seitz B. Excimer laser phototherapeutic keratectomy for granular and lattice corneal dystrophy: a comparative study. *J Refract Surg.* 2005 Nov-Dec. 21(6):727-31.
83. Morita Y, Chikama T, Yamada N, Morishige N, Sonoda KH, Nishida T. New mode of treatment for lattice corneal dystrophy type I: corneal epithelial debridement and fibronectin eye drops. *Jpn J Ophthalmol.* 2012 Jan. 56(1):26-30.
84. Mann I. Study of epithelial regeneration in living eye. *Br J Ophthalmol.* 1944. 28:26.
85. Chen JJ, Tseng SC. Abnormal corneal epithelial wound healing in partial-thickness removal of limbal epithelium. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1991 Jul. 32(8):2219-33.
86. Dua HS, Gomes JA, Singh A. Corneal epithelial wound healing. *Br J Ophthalmol.* 1994 May. 78(5):401-8.
87. Lang J, Rah MJ. Adverse corneal events associated with corneal reshaping: a case series. *Eye Contact Lens.* 2004 Oct. 30(4):231-3; discussion 242-3.
88. Resnikoff S, Pascolini D, Etya'ale D, y col. Datos globales sobre discapacidad visual en el año 2002. *Bull World Health Organ.* 2004; 82 (11): 844 - 851.
89. Pascolini D, Mariotti SP. Estimaciones globales de la discapacidad visual: 2010. *Br J Ophthalmol.* 2012; 96 (5): 614-618.
90. Flockerzi, E., Maier, P., Böhringer, D., Reinshagen, H., Kruse, F., Cursiefen, C., Seitz, B. (2018). Trends in Corneal Transplantation from 2001 to 2016 in Germany: A Report of the DOG–Section Cornea and its Keratoplasty Registry. *American Journal of Ophthalmology*, 188, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2018.01.018>
91. Keenan, T. D. L., Jones, M. N. A., Rushton, S., & Carley, F. M. (2012). Trends in the indications for corneal graft surgery in the United Kingdom: 1999 through 2009. *Archives Of Ophthalmology (Chicago, Ill.: 1960)*, 130(5), 621–628. <https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2011.2585>

92. Eye Bank Association of America (2016) *Eye Banking Statistical Report*. Available at http://restoresight.org/wp-content/uploads/2017/04/2016_Statistical_Report-Final-040717.pdf,
93. Escalona Leyva, Elizabeth Teresa, Pérez Parra, Zaadia, Castillo Pérez, Alexeide, Jareño Ochoa, Madelyn, & López Hernández, Silvia Maria. (2014). Perfil epidemiológico del donante y del receptor en trasplante de córnea en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". *Revista Cubana de Oftalmología*, 27(4), 558-568. Recuperado en 19 de mayo de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762014000400006&lng=es&tlng=es.
94. Mak, S. T., & Wong, A. C. (2012). Vision-related quality of life in corneal graft recipients. *Eye*, 26(9), 1249–1255. <http://doi.org/10.1038/eye.2012.130>
95. Crawford, A. Z., McKelvie, J., Craig, J. P., McGhee, C. N. J., & Patel, D. V. (2017). Corneal transplantation in Auckland, New Zealand, 1999-2009: Indications, patient characteristics, ethnicity, social deprivation, and access to services. *Cornea*, 36(5), 546– 552. <https://doi.org/10.1097/ICO.0000000000001159>
96. Ribeiro, T (2017). Diagnóstico de la situación del Brasil en el desarrollo de los trasplantes de córneas frente al Modelo Español. *Complejo Hospitalario de Navarra*
97. Almeida, HG, Hida, RY, y Kara-Junior, N. (2016). Revisión de los avances en el trasplante de córnea en las regiones de Brasil - Evaluación de trasplantes de córnea en Brasil. *Clinics*, 71 (9), 537-543.[http://doi.org/10.6061/clinics/2016\(09\)09](http://doi.org/10.6061/clinics/2016(09)09)
98. Le, R., Yucel, N., Khattak, S., Yucel, Y. H., Prud'homme, G. J., & Gupta, N. (2017). Current indications and surgical approaches to corneal transplants at the University of Toronto: A clinical-pathological study. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 52(1), 74– 79. <https://doi.org/10.1016/j.jcjo.2016.07.005>

99. Cunningham, W. J., Moffatt, S., Brookes, N. H., Twohill, H. C., Pendergrast, D. G. C., Stewart, J. M., & McGhee, C. N. J. (2012). The New Zealand national eye bank study: Trends in the acquisition and storage of corneal tissue over the decade 2000 to 2009. *Cornea*, 31(5), 538–545. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e318222c3f2>
100. Ting, D. S. J., Sau, C. Y., Srinivasan, S., Ramaesh, K., Mantry, S., & Roberts, F. (2012, March). Changing trends in keratoplasty in the west of Scotland: A 10-year review. *British Journal of Ophthalmology*. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2011-300244>
101. Galvis, V., Tello, A., Gomez, A. J., Rangel, C. M., Prada, A. M., & Camacho, P. A. (2013). Corneal Transplantation at an Ophthalmological Referral Center in Colombia: Indications and Techniques (2004-2011). *The Open Ophthalmology Journal*, 7, 30–33. <https://doi.org/10.2174/1874364101307010030>
102. Zeschau, Anderson, Balestrin, Illan George, Stock, Ricardo Alexandre, & Bonamigo, Elcio Luiz. (2013). Indications of keratoplasty: a retrospective study in a University Hospital. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 72(5), 316-320. <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-72802013000500007>
103. Gullias-Cañizo, R., Gonzalez-Salinas, R., Hernandez-Zimbron, L. F., Hernandez-Quintela, E., & Sanchez-Huerta, V. (2017). Indications and outcomes of pediatric keratoplasty in a tertiary eye care center. *Medicine*, 96(45), e8587. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000008587>
104. Duman, F., Kosker, M., Suri, K., Reddy, J. C., Ma, J. F., Hammersmith, K. M., Rapuano, C. J. (2013). Indications and outcomes of corneal transplantation in geriatric patients. *American Journal of Ophthalmology*, 156(3). <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.04.034>
105. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Informe_Rendicion_de_Cuentas_2017. (2017). *Instituto Nacional de Donación y*

Trasplante de Órganos, Tejidos y Células.

[http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-](http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2018/03/Informe_Rendicion_de_Cuentas_2017.pdf)

[content/uploads/2018/03/Informe_Rendicion_de_Cuentas_2017.pdf](http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2018/03/Informe_Rendicion_de_Cuentas_2017.pdf)

106. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. INFORME DE SITUACION Y ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN (2012). *Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células.*
http://www.stalyc.net/images/stories/docs/tx_ecuador.pdf
107. The distribution of "big ticket" medical technologies in OECD countries. *Organization for Economic Cooperation and Development.* Lázaro P, Fitch KInt J Technol Assess Health Care. 1995 Summer; 11(3):552-70.
108. Manyalich M, Paez G, Costa AN. IRODaT 2008 international donation and transplantation activity. *Organs Tissues Cells* 2009; 12: 161–164.
109. Horvat LD , Cuerden MS , Kim SJ , Koval JJ , Young A , Garg AX . Informar sobre el debate: tasas de trasplante de riñón en países con presunto consentimiento . *Ann Intern Med* 2010 ; 153 : 641 - 649 .
110. Lee VT, Yip CC, Ganpathi IS, Chang S, Mak KS, Prabhakaran K, Madhavan K. Expanding the donor pool for liver transplantation in the setting of an "opt-out" scheme: 3 years after new legislation. *Ann Acad Med Singapore* 2009; 38: 315–317.
111. Potts M, Verheijde JL, Rady MY, Evans DW. Normative consent and presumed consent for organ donation: a critique. *J Med Ethics* 2010; 36: 498–499.
112. Han YJ, Hwang YS, Lee SK, Koh EN, Lee NH. In: A report on the establishment and management of organ procurement organization. *Seoul: Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea Government; 2006.*

113. Tokalak I, Karakayali H, Moray G, Bilgin N, Haberal M. Coordinating organ transplantation in Turkey: effects of the National Coordination Center. *Prog Transplant*. 2005;15(3):283–5
114. Australian Organ and Tissue Donation and Transplantation Authority Act 2008 (Document No.122). *Canberra: Department of Health and Ageing; 2008*. Available from: <http://www.comlaw.gov.au/Details/C2008A00122><http://>
115. Ministério da Saúde (Brasil). *Portaria GM/MS nº 1752, de 23 de setembro de 2005*. 2005; Available from: http://www.saude.mg.gov.br/atos_normativos/legislacao-sanitaria/estabelecimentos-de-saude/transplantes-implantes/Portaria_1752.pdf
116. Ministério da Saúde (Brasil). *Coordenação geral do sistema nacional de transplantes*. 2011 [cited 2011 Mar 17]. Available from: http://dtr2001.saude.gov.br/transplantes/index_gestor.htm
117. Council of Europe. International figures on donation and transplantation 2011. *Newsletter Transplant* 2012;17:1. Available from: <http://www.transplant-observatory.org/Documents/NEWSLETTER2012.pdf>
118. Bušić M, Lovrenčić-Huzjan A. Action taken to boost donor rate in Croatia. In: Randhawa G, editor. *Organ donation and transplantation – public policy and clinical perspectives*. Rijeka: *InTech*; 2012. p. 47-68.
119. Chang, G. J., Mahanty, H. D., Ascher, N. L., & Roberts, J. P. (2003). Expanding the donor pool: Can the Spanish model work in the United States? *American Journal of Transplantation*, 3(10), 1259–1263. <https://doi.org/10.1046/j.1600-6143.2003.00255.x>
120. Miranda B, Fernandez Lucas M, de Felipe C, Naya M, Gonzalez-Posada JM, Matesanz R. Organ donation in Spain. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14 Suppl 3:15–21.
121. Domínguez-Gil B, Haase-Kromwijk B, Van Leiden H, et al. Current situation of donation after circulatory death in European countries. *Transpl Int* 2011. doi: 10.1111/tri.12734

122. Domínguez-Gil B, Duranteau J, Mateos A, et al. Uncontrolled donation after circulatory death: European practices and recommendations for the development and optimization of an effective programme. *Transpl Int* 2016; 29: 842–859.
123. Human Corneal Anatomy Redefined Dua, Harminder S. et al. *Ophthalmology*, Volume 120 , Issue 9 , 1778 - 1785