



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

SOBREVIDA DEL TEJIDO CORNEAL EN QUERATOPLASTIA
PENETRANTE EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS DE EDAD EN EL
SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA DEL HOSPITAL EUGENIO ESPEJO EN
EL PERIODO DE 2018-2019

AUTOR

FRANCISCO LEONARDO ALMEIDA FLOR

AÑO

2021



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

SOBREVIDA DEL TEJIDO CORNEAL EN QUERATOPLASTIA PENETRANTE
EN PACIENTES MAYORES DE 18 AÑOS DE EDAD EN EL SERVICIO DE
OFTALMOLOGÍA DEL HOSPITAL EUGENIO ESPEJO EN EL PERIODO DE
2018-2019

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar para el título de Médico Cirujano

Profesor Guía

Dra. Diana Elizabeth Arciniega Sarango

Autor

Francisco Leonardo Almeida Flor

Año

2021

DECLARACION DE LA PROFESORA GUIA

Declaro haber dirigido el trabajo, Sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del hospital Eugenio Espejo en el periodo de 2018-2019, a través de reuniones periódicas con el estudiante Francisco Leonardo Almeida Flor, en el semestre (semestre en que se realizó el trabajo), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

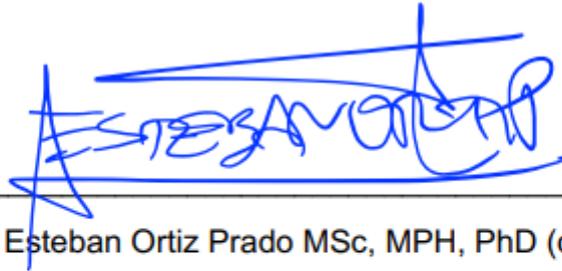


Dra. Diana Elizabeth Arciniega Sarango
Especialista en el área de Oftalmología

C.I. 1715001952

DECLARACION DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, Sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del hospital Eugenio Espejo en el periodo de 2018-2019, del Francisco Leonardo Almeida Flor, en el semestre (semestre en que se realizó el trabajo), dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Dr. Esteban Ortiz Prado MSc, MPH, PhD (c)

Master of Science Specialization: Mountain Medicine and High altitude
Physiology 7167R-12-4222

REG-INV-16-01676, Investigador SENEYCYT

C.I. 1711396216

DECLARACION DE AUTORIA DEL AUTOR

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Francisco Leonardo Almeida Flor
C.I.1715301931

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis tutores de tesis por su guía y dedicación. Y a todas los que conforman parte de la Escuela de Medicina UDLA

DEDICATORIA

Dedicada a mis padres, mi hermana y mi familia. Por su apoyo en el camino de mi formación y su cariño. Y a mis profesores durante toda la carrera.

RESUMEN

Propósito

Estudiar la sobrevida del tejido corneal luego de aplicarse queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad.

Diseño

Análisis de caso tipo transversal.

Participantes

Revisión de historias clínicas de 47 pacientes intervenidos a través del servicio de oftalmología del hospital Eugenio Espejo de la ciudad de Quito desde 2018 hasta 2019 y con control postoperatorio, mediante la aplicación metodología de aceptación o rechazo de hipótesis del chi cuadrado con un nivel de significancia de 5%, confianza de 95 % y un error muestral de 5 %.

Análisis de datos

Treinta y nueve injertos primarios (89%) y ocho re injertos (17%). Principales medidas: Supervivencia del injerto corneal y etiología de fallas y complicaciones en injertos. Los pacientes fueron evaluados preoperatoriamente, a 6 y 12 meses después de la queratoplastia penetrante (PKP), en agudeza visual y claridad corneal.

Resultados

La edad media del receptor fue de 23,7 años (rango entre 18-78 años). Se observó claridad corneal en el 70% de los pacientes en los primeros 6 meses. A 1 año se mantuvo claridad del botón corneal en el 50% de nuestra población. Las indicaciones predominantes para PKP fueron: queratocono (72,30%), leucoma (17,00%), queratopatía bullosa (6.4%) y úlcera corneal (4.3%). El tiempo de evolución de la enfermedad fue entre 0 a 100 meses (60%); entre 101 a 200 meses (21%); 201 – 300 (15%); y \geq 301 (4%). Presentó lateralidad izquierda 53,2% y 46,8% lateralidad derecha. En la instancia pre quirúrgica 45% de pacientes observa el movimiento de manos, 21% tiene una visión mejor de 20/400, 19% cuenta dedos. A 6 meses del procedimiento 40% de los casos presentó agudeza visual mejor a 20/400, 19% contaba dedos, 19% observaba el movimiento de manos. En las historias clínicas de los pacientes investigados se evidencia que 25,5% de los procedimientos de PKP fueron exitosos, mientras que en el 68,10% de los casos se presentaron complicaciones a los 6 meses del procedimiento.

Conclusiones

El 50% de los pacientes mantuvieron su claridad corneal, un 21% de ellos mejoró su agudeza visual, en un año, permite concluir que el tratamiento quirúrgico ha sido exitoso. La falla endotelial y el rechazo inmunológico del injerto fueron riesgos permanentes requiriendo un control constante del paciente.

Palabras clave: Sobrevida; tejido corneal; queratoplastia penetrante; Eugenio Espejo

ABSTRACT

Purpose

Corneal tissue survival after penetrating keratoplasty in patients over 18 years old.

Design

Cross Sectional.

Participants

Review of the clinical records of 47 patients who underwent surgery at the ophthalmology service of the Eugenio Espejo hospital in the city of Quito from 2018 to 2019 and with postoperative control, by applying the chi square hypothesis acceptance or rejection methodology with a significance level of 5%, 95% confidence and a 5% sampling error.

Data analysis

Thirty-nine primary grafts (86%) and eight re-grafts (17%).

Main measures: corneal graft survival and etiology of failures and complications in grafts. The patients were evaluated preoperatively, at 6 and 12 months after PKP, for visual acuity and corneal clarity.

Results

The mean age of the recipient was 23.7 years (range between 18-78 years). Corneal clarity was observed in 70% of the patients in the first 6 months. At 1 year, clarity of the corneal button was maintained in 50% of our population. The predominant indications for PKP were: keratoconus (72.30%), leukoma (17.00%), bullous keratopathy (6.4%) and corneal ulcer (4.3 %). The evolution time of the disease was between 0 to 100 months (60%); between 101 to 200 months (21%); 201-300 (15%); and ≥ 301 (4%). It presented left laterality 53.2% and 46.8% right laterality. In the pre-surgical stage 45% of patients observe the movement of the hands, 21% have a better vision than 20/400, 19% count fingers. At six months after the procedure, 40% of the cases presented visual acuity better than 20/400, 19% counted fingers, 19% observed hand movement. In the medical records of the investigated patients, it is evidenced that 25.5% of the PKP procedures were successful, while in 68.10% of the cases complications occurred 6 months after the procedure.

Conclusions

50% of the patients maintained their corneal clarity, 21% of them improved their visual acuity, in one year, it allows to conclude that the surgical treatment has been successful. Endothelial failure and immune rejection of the graft were permanent risks requiring constant patient monitoring.

Key words: Survival; corneal tissue; penetrating keratoplasty; Eugenio Espejo

Índice

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Anatomía de la Córnea 1.....	4
2.1.1. Epitelio.....	5
2.1.2. Membrana de Bowman.....	5
2.1.3. Estroma.....	7
2.1.4. Membrana de Descemet	7
2.1.5. Endotelio	8
2.1.6. Inervación corneal	8
2.2. Fisiología de la córnea.....	9
2.3. Historia del trasplante corneal en el país.....	12
2.3.1. Datos del INDOT 2018 - 2019	12
2.3.2. Manejo y transporte de tejidos corneales.....	15
2.3.3. Datos INDOT	16
2.3.4. Historia del primer trasplante corneal	17
2.3.5. Lista de espera del INDOT	17
2.4. Queratoplastia.....	18
2.4.1. Tipos de queratoplastia	19
2.4.1.1. Queratoplastia lamelar superficial.....	19
2.4.1.2. Queratoplastia laminar anterior profunda.....	19
2.4.1.3. Queratoplastia Endotelial.....	20
2.4.2. Complicaciones	21
2.5. Manejo Postquirúrgico	24
CAPÍTULO 3. MÉTODOS.....	26
3.1 Planteamiento del problema	26
3.2 Objetivos.....	26
3.2.1 Objetivo General.....	26
3.2.2 Objetivos Específicos	26
3.3 Justificación	27
3.4 Hipótesis.....	28

3.5 Operacionalización de variables	28
3.6 Tipo de estudio	29
3.7 Muestra	29
3.8 Procedimiento de recolección de información.....	30
3.9 Selección de pacientes	30
Criterio de exclusión. El estudio no incluye a los pacientes:.....	30
3.10 Plan de análisis	30
3.11 Análisis estadístico.....	32
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	34
4.1 Análisis univariar.....	34
4.1.1 Descripción de la población	34
4.1.1.1 Grupo Etario	34
4.1.1.2 Sexo	35
4.1.1.3 Claridad corneal.....	35
4.1.1.4 Diagnóstico pre quirúrgico	37
4.1.1.5 Tiempo de evolución de la enfermedad	37
4.1.1.6 Lateralidad	38
4.1.1.7 Retrasplante	39
4.1.1.8 Tiempo de espera.....	39
4.1.2 Agudeza visual	40
4.1.2.1 Agudeza visual pre quirúrgica.....	40
4.1.2.2 Agudeza visual post quirúrgica	40
4.1.4 Evaluación post quirúrgica	42
4.1.4.1 Complicaciones post quirúrgicas	43
4.2 Análisis multivariar	46
4.2.1. Claridad corneal	46
4.2.1.1 Grupo etario y claridad corneal a 1 año	46
4.2.1.2 Sexo y complicaciones en el trasplante de tejido corneal a 1 año	47
4.1.2.3.Tiempo de espera y claridad corneal a 1 año	47
4.1.2.4 Diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año.....	48
4.1.2.5 Grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica.....	48

4.1.2.6. Grupo etario y tiempo de evolución de la enfermedad	49
4.1.2.7. Grupo etario y diagnostico pre quirúrgico	50
4.1.2.8. Agudeza visual pre y post quirúrgica a 1 año	50
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	52
CAPÍTULO 6. LIMITACIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	55
6.1 LIMITACIONES	55
6.2 CONCLUSIONES.....	56
6.3 RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS	59
ANEXOS	64

Índice de Tablas

Tabla 1 Transportadores de iones y electrolitos endoteliales	11
Tabla 2 Metabolismo corneal.	11
Tabla 3 Instituciones habilitadas para trasplante corneal (Quito-Ecuador).	15
Tabla 4 Datos de hospitales según la Organización Nacional de Trasplantes de Órganos y Tejidos	16
Tabla 5 Sobrevida Corneal.....	18
Tabla 6 Indicaciones, Ventajas y Desventajas de la QLAP	20
Tabla 7 Indicaciones, Ventajas y Desventajas de la Queratoplastia Endotelial	21
Tabla 8 Tratamiento Farmacológico Oftalmológico.	25
Tabla 9. Operacionalización de Variables	28
Tabla 10. Tabla Chi Cuadrado	31
Tabla 11. Análisis estadístico	33
Tabla 12. Distribución de pacientes por grupo etario.....	34
Tabla 13. Distribución de pacientes por sexo	35
Tabla 22. Claridad de córnea a los 6 meses	35
Tabla 23. Claridad de córnea a 1 año	36
Tabla 14. Diagnóstico pre quirúrgico de pacientes	37
Tabla 15. Tiempo de evolución de la enfermedad	37
Tabla 16. Lateralidad	38
Tabla 17. Retrasplante.....	39
Tabla 18. Tiempo de espera	39
Tabla 19. Agudeza visual pre quirúrgica	40
Tabla 20. Agudeza visual post quirúrgica a 6 meses	41
Tabla 21. Agudeza visual post quirúrgica a 1 año	41
Tabla 24. Evaluación post quirúrgica	42
Tabla 25. Presencia de complicaciones post quirúrgicas a 6 meses	43
Tabla 26. Presencia de complicaciones post quirúrgicas a 1 año.....	44
Tabla 27. Presencia de complicaciones de seguimiento	45
Tabla 28. Análisis de la Claridad corneal por grupo etario a 1 año.....	46
Tabla 29. Análisis de complicaciones post quirúrgicas a 1 año por sexo.....	47

Tabla 30. Análisis de tiempo de espera y claridad corneal al año del trasplante	47
Tabla 31. Análisis diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año	48
Tabla 32. Análisis grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica	48
Tabla 33. Análisis de grupo etario y tiempo de evolución de la patología	49
Tabla 34. Análisis de grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico	50
Tabla 35. Análisis agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año	50
Tabla 36. Claridad corneal por grupo etario a 1 año	65
Tabla 37. Claridad corneal por grupo etario esperada a 1 año	66
Tabla 38. χ^2 calculado para claridad corneal y grupo etario	66
Tabla 39. Complicaciones post quirúrgicas a 1 año por sexo	67
Tabla 40. Complicaciones por sexo esperadas a 1 año	68
Tabla 41. χ^2 calculado para sexo y complicaciones post quirúrgicas a 1 año	68
Tabla 42. Tiempo de espera y claridad corneal al año del trasplante	69
Tabla 43. Tiempo de espera y claridad, esperados a 1 año	70
Tabla 44. χ^2 calculado para tiempo de espera y claridad corneal al año	70
Tabla 45. Diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año	71
Tabla 46. Diagnóstico y claridad, esperados a 1 año	72
Tabla 47. χ^2 calculado para diagnóstico y claridad corneal al año	72
Tabla 48. Grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica	73
Tabla 49. Valor esperado entre grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica	74
Tabla 50. χ^2 calculado para diagnóstico y claridad corneal al año	75
Tabla 51. Grupo etario y tiempo de evolución de la patología	76
Tabla 52. Valor esperado grupo etario y tiempo de evolución de la patología	77
Tabla 53. χ^2 calculado para grupo etario y tiempo de evolución de la patología..	77
Tabla 54. Grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico	78
Tabla 55. Valor esperado grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico	78
Tabla 56. χ^2 calculado para grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico	79
Tabla 57. Agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año	80
Tabla 58. Valor esperado agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año	81

Tabla 59. χ^2 calculado para agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año.....	82
--	----

Índice de Figuras

Figura 1. Capas de la córnea.....	4
Figura 2. Tipos de colágeno.....	7
Figura 3. Anatomía e histología de la córnea.....	9
Figura 4. Poder refractivo corneal.....	10
Figura 5. Datos del INDOT del 2018.....	13
Figura 6. Datos del INDOT del 2019.....	14
Figura 7. Complicaciones Postoperatorias Precoces.....	21
Figura 8. Complicaciones Postoperatorias Mediatas e Inmediatas.....	22
Figura 9. Complicaciones Postoperatorias Tardías.....	22
Figura 10. Factores que predisponen al rechazo corneal.....	23
Figura 11. Factores que predisponen al rechazo corneal.....	23

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existe la normativa para donación y trasplantes de órganos, tejidos y células, la cual tiene por objeto “garantizar el derecho a la salud en materia de trasplantes, relacionadas con la donación, almacenamiento, transporte y utilización clínica de órganos, tejidos y células” (LODTO, 2011), por lo que la Dirección de Registro Civil ecuatoriana, acogiéndose a lo dispuesto en dicha normativa, al adquirir su cedula de identidad, consulta a los ciudadanos su voluntad de ser donantes. Además, se encuentra vigente la normativa complementaria o “Protocolo de embalaje y transporte de órganos, tejidos y células” (INDOT, 2015).

La Ley Orgánica de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células aprobada por la Asamblea Nacional y que entró en vigencia el 4 de marzo del 2011 tiene por objeto es el garantizar el derecho a la salud en materia de trasplantes, a través de la regulación de las actividades relacionadas con la obtención y utilización clínica de órganos, tejidos y células.

El trasplante de células vivas, tejido u órganos de un individuo a otro permiten que personas con pronósticos pocos favorables tengan un estado funcional de salud y una mejora de la calidad de vida (Defelitto, 2011). El trasplante se inicia con el conocimiento de un donante que reúna las condiciones idóneas para que no exista un posible rechazo, y luego de ser ablacionados, ser transportados bajo condiciones previamente establecidas hasta el sitio del receptor calificado (Linden, 2009).

En conocimiento de que ante una limitada información publicada en las revistas médicas indexadas respecto a temas relacionados con la sobrevida corneal evaluada a un año calendario después de la cirugía; con esta investigación, se pretende determinar la viabilidad del tejido corneal trasplantado dentro del tiempo señalado, tomando como referencia a pacientes del Hospital Eugenio Espejo.

Para disponer de un conocimiento más cercano a la realidad del tema propuesto, esta investigación estudia en su etapa inicial (Capítulo 2), se puede encontrar criterios teóricos de varios autores, en relación a la anatomía y fisiología de la córnea, antecedentes históricos del trasplante corneal en el Ecuador, y una descripción de la Queratoplastia y su manejo postquirúrgico, incluyendo las ventajas, desventajas y complicaciones que conlleva este procedimiento quirúrgico de tipo invasivo.

Los métodos de investigación se los encuentra en el capítulo tres, reúne la metodología, el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, la hipótesis, la operacionalización de las variables, tipo de estudio, muestra, criterios de inclusión/exclusión, plan de análisis y estadístico, que serán la base para el capítulo cuatro.

En el cuarto capítulo se procede a analizar los resultados disponibles con el uso de la estadística inferencial, considerando como hipótesis nula: El tejido corneal tiene una alta sobrevida después de un procedimiento de queratoplastia penetrante en los pacientes correspondientes a los pacientes del servicio de oftalmología del hospital Eugenio Espejo en el periodo de 2018-2019. Para la aceptación o rechazo de la misma, se procesó la información recopilada de los 47 pacientes y su seguimiento por un año, para finalmente aplicar el método de chi cuadrado. Además, para determinar la mejora de la claridad corneal, se realizó el cruce de multivariantes: Grupo etario y claridad corneal a 1 año; Sexo y complicaciones en el trasplante de tejido corneal a 1 año; Tiempo de espera y claridad corneal a 1 año; Diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año; Grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica; Grupo etario y tiempo de evolución de la enfermedad; Grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico; Agudeza visual pre y post quirúrgica a 1 año.

Para la discusión de este estudio: "Sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de Oftalmología del Hospital Eugenio Espejo en el periodo de 2018-2019", se

comparó con otros similares de varios países, conllevando a la conclusión de la proporcionalidad del éxito del procedimiento quirúrgico y que se podría verificar con mejores resultados tendiendo una mayor población/muestra y extendiendo el seguimiento postquirúrgico por un periodo mayor de tiempo.

De gran influencia en este estudio, fue el impedimento de contar con al menos un año más de seguimiento, mayor cantidad de población, esto se debió entre uno de los efectos de la pandemia producida por el virus SARS CoV 2 a nivel mundial, tal como cuarentena, el confinamiento, el cierre de consulta externa de los hospitales, la movilización interprovincial e incluso dentro del Distrito Metropolitano de la ciudad de Quito. Y que la probabilidad de contraer el virus dentro de los hospitales era mayor, por lo que los pacientes no cumplieron correctamente con el año de control posquirúrgico, intervenidos en el año 2019.

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

2.1. Anatomía de la Córnea 1

La Córnea se la define como un tejido que es transparente y avascular. En su cara anterior está protegida por una capa llamada film o película lagrimal y en su cara posterior está en contacto directo con el humor acuoso. La parte más externa de la córnea se une con la conjuntiva y la zona de transición (limbo). El limbo, tiene algo muy peculiar ya que se encuentra muy vascularizado, es también la reserva de células madre de carácter pluripotenciales y es una zona de transición entre la esclera y la córnea. La estructura de la parte anterior corneal es esférica y convexa. En las personas adultas tiene una dimensión de 11-12 mm medidos horizontalmente y de 9-11 mm de forma vertical. Su espesor es de 700 μ en su periferia y 500 μ en su centro. Su curvatura es inconstante, es menor en la periferia y mayor en el centro. El poder de refracción corneal es de 40-44 dioptrías y conforma los dos tercios de la capacidad refractiva total del ojo (Kanski & Bowling, 2016).

Como se mencionó anteriormente la córnea está dividida en capas, describiendo desde la parte externa hacia la parte interna son las siguientes: el epitelio, la membrana de Bowman, el estroma, la membrana de Descemet y el endotelio.

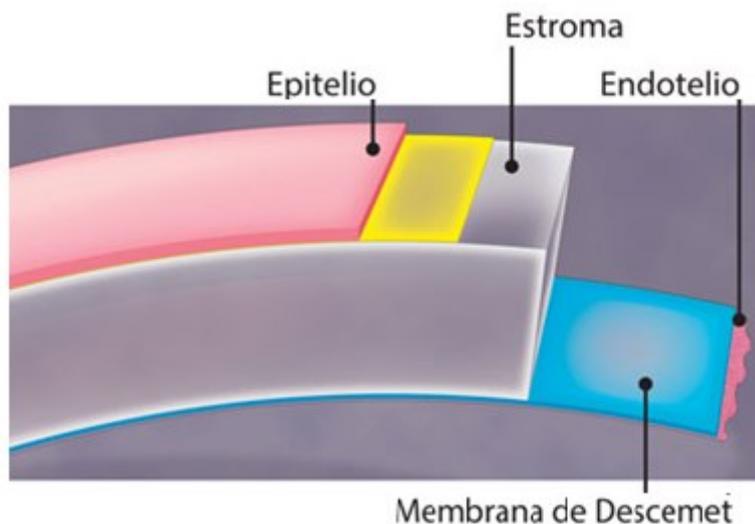


Figura 1. Capas de la córnea.

Adaptado de: (American Academy of Ophthalmology, 2016)

2.1.1. Epitelio

El término epitelio se refiere a “las capas de células que recubren los órganos huecos y las glándulas, así como, también se refiere a aquellas células que conforman la superficie exterior del cuerpo” (Medline Plus, 2020). El epitelio a su vez se subdivide de 5 a 7 capas celulares que son de tipo escamoso estratificado; en la parte de la periferia el número de capas celulares incrementa a 8-10 capas. Tres tipos de células se pueden distinguir: basales, intermedias y escamosas en la sección interna del Epitelio. Entre todas estas capas existen conexiones intercelulares que son muy desarrolladas que tienen membranas celulares interdigitadas, que es lo que le da una mayor estabilidad al epitelio.

Las células basales interactúan entre sí usando microestructuras que, además tienen la función de comunicación y la de formar barreras (uniones estrechas, desmosomas e interdigitaciones entre las superficies celulares), el cual obstruye el paso de uniones y moléculas comunicantes. El epitelio que se encuentra en el centro está libre de melanocitos y células de Langerhans (células dendríticas presentadoras de antígeno), que se encuentra en la parte periférica del epitelio (Sisbib, 2001). Esta va a ser la característica que va a permitir explicar de mejor manera que no haya rechazo inmunológico del trasplante corneal.

El entramado de material celular y extracelular mencionado anteriormente es el que da una protección ante los fluidos desde la lágrima al estroma y son los encargados de proteger a la córnea de infecciones bacterianas. Las microvellosidades que se encuentran en la superficie de las células externas se agrupan con la glicocáliz al que se le pega la capa mucínica de una película lacrimal (Kanski & Bowling, 2016).

2.1.2. Membrana de Bowman

Por debajo del epitelio corneal encontramos una membrana avascular que se la denomina como: la membrana de Bowman tiene un grosor de 8-12 mm y se encuentra constituida de fibrillas de colágeno (tipo I, III, V y VI).

La membrana de Bowman constituye una de las 5 capas de la córnea, se encuentra situado entre el epitelio y el estroma. Su espesor es de aproximadamente 17 μm , esta es una capa de tejido acelular que únicamente se la puede encontrar en los primates y en los seres humanos. Cuando esta capa se la ve a través de un microscopio electrónico se puede ver que está constituida por fibras de colágeno (Fernández, et al., 2008), especialmente colágeno tipo VII (Figura 2). Las proteínas y otras estructuras ayudan a que esta membrana adquiera una adecuada adherencia al epitelio, la proteína que más resalta en esta adherencia es la fibronectina. Es importante mencionar que es una capa arregenerativa.

PRINCIPALES TIPOS DE COLÁGENO		
TIPO MOLECULAR	LOCALIZACIÓN	FUNCIÓN
I	Dermis, tendones, ligamentos, cápsula de órganos, hueso, dentina.	Resiste la tensión.
II	Cartílago hialino, cartílago elástico.	Resiste la presión.
III	Sistema linfático, bazo, hígado, sistema cardiovascular, pulmones, piel.	Forma una red estructural en el bazo, hígado, ganglios linfáticos, músculo liso, tejido adiposo.
IV	Lámina basal.	Forma la red de la lámina densa de la lámina basal para brindar soporte y filtración.
V	Dermis, tendones, ligamentos, cápsula de órganos, hueso, cemento, placenta.	Se relaciona con la colágena tipo 1 y la sustancia basal placentaria.
VII	Unión de epidermis y dermis.	Fija la lámina densa a la lámina reticular subyacente.
XI	Cartílago.	Se relaciona con las fibras de colágeno tipo II.
XII	Tendones, ligamentos y aponeurosis.	Se relaciona con las fibras de colágeno tipo I.
XVII	Hemidesmosoma.	Estabiliza la estructura del hemidesmosoma.

XXI	Encías, músculo cardíaco y esquelético.	Mantiene la arquitectura tridimensional de los tejidos conectivos.
-----	---	--

Figura 2. Tipos de colágeno.

Adaptado de: (Biología Test, 2014)

2.1.3. Estroma

El estroma tiene un grosor central de 500-550 μ , y es mayor con relación a la periferia, donde este puede alcanzar hasta 700 μ , el cual alcanza el 90% de grosor total de la córnea (Kanski & Bowling, 2016). Las fibras de colágeno tipo I y V, dan una estructura singular al estroma corneal, el mismo que es transparente. En la superficie las fibras se encuentran ordenadas, plegadas paralelamente, entre 200-250 láminas. Guardando la misma dirección las fibras se encuentran en cada una de las láminas, pero entre estas la disposición es oblicua, con una tendencia de disposición horizontal y vertical (Bañeros, et al., 2019). En cuanto al espacio interfibrilar está constituido de glucoproteínas de tipo keratán y dermatán sulfato. Los queratinocitos, son componentes celulares del estroma, se encuentran entre los espacios laminares, tienen la función de mantener la estructura al asimilar y reducir al colágeno y a las glucoproteínas;

2.1.4. Membrana de Descemet

La membrana de Descemet es una membrana basal que hace parte del endotelio. Está compuesta por un fino enrejado de fibrillas de colágeno. Consta de 2 capas, una zona estriada anterior, y una zona no estriada posterior, que está producida por el endotelio a lo largo de la vida. Tiene un grosor que oscila entre 2-20 μ m. Cuando una persona nace tiene más o menos 3 μ m de grosor y que va creciendo aproximadamente 1 μ m cada década (Fernández, et al., 2008),

En la etapa adulta de la membrana se producen algunas irregularidades que se denomina “córnea guttae”, la cual en algunos casos afecta directamente al endotelio, haciendo que se produzca una “distrofia endotelial de Fuchs”, y esta es una de los problemas más comunes para que el oftalmólogo opte por realizar

la “queratoplastia. Actualmente esta capa se la puede trasplantar de forma individual a través de la técnica Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK)” (Kanski & Bowling, 2016, p. 223).

2.1.5. Endotelio

Está constituido por una monocapa celular de forma cuboide que forma un mosaico hexagonal con escasa actividad mitótica, pero sí con capacidad de hipertrofiarse, encargadas de mantener deshidratada la córnea (Bañeros, et al., 2019). En su parte estructural no presenta ningún tipo de adhesiones hacia la membrana de Descemet la cual la separa del estroma, aunque existen algunos desmosomas e interdigitaciones intercelulares, lo cual no permite evidenciar espacios intercelulares. Este despliegue de células, facilitadas por las invaginaciones suplantando la pérdida celular constantemente. (Jimenez, 2019).

Se caracteriza por disponer de una alta cantidad de colágeno IV, laminina y glicoproteínas, lo que le permite tener una gran resistencia y elasticidad, que va a superar la de estroma ante un proceso inflamatorio o agresión traumática. Se ha propuesto la presencia de una sexta capa corneal entre el estroma y la membrana de Descemet, aunque varios autores piensan que se trata de una continuación del estroma posterior (Kanski & Bowling, 2016).

2.1.6. Inervación corneal

La córnea está ricamente inervada por nervios sensitivos, los cuales provienen de la división oftálmica del nervio trigémino (V par craneal), especialmente por la vía de los nervios ciliares largos. Tras conformar un plexo anular en la zona del limbo, las vainas sufren una desmielinización y penetran hacia el estroma anterior, en donde hace una perforación de la membrana de Bowman y le permite inervar el epitelio (Rodríguez, 2016), y es ahí donde se encuentran las terminaciones nerviosas. La agrupación de estas terminaciones es de 20-40 veces mayor en relación con la pulpa dental y 300-600 veces mayor que la piel

y tiene una gran densidad en sus dos tercios centrales a nivel corneal (Kanski & Bowling, 2016).

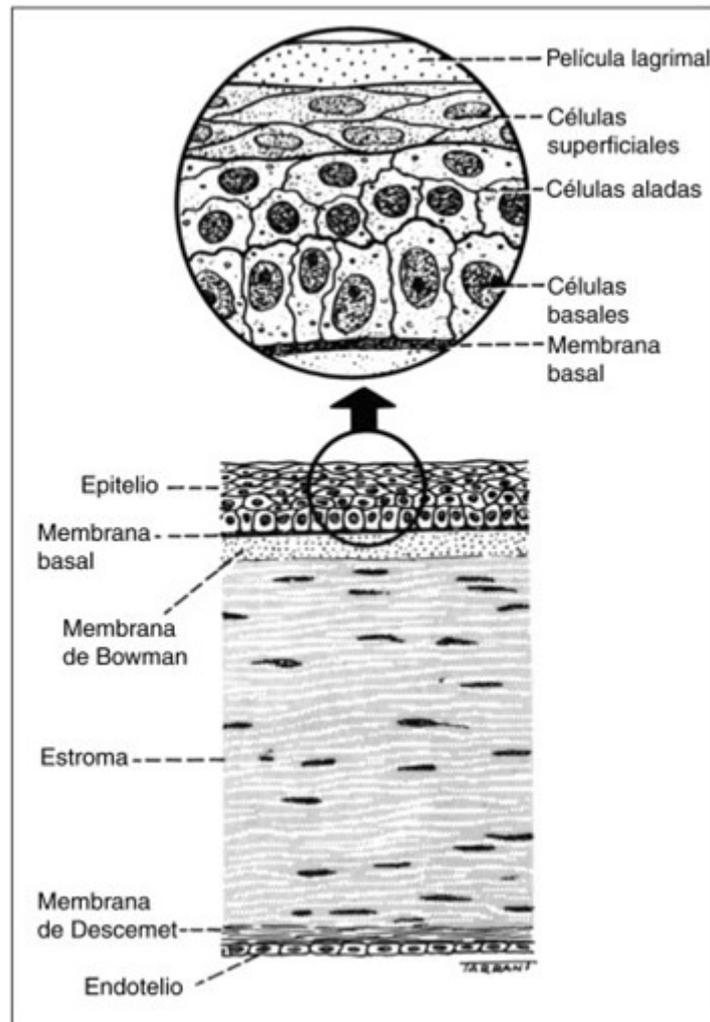


Figura 3. Anatomía e histología de la córnea.

Adaptado de: (Kanski & Bowling, 2016, p. 168)

2.2. Fisiología de la córnea

La córnea es una importante barrera entre el medio intra y extra ocular. “El poder de la córnea es $48.2 - 6.2 = 42$ D (2/3 del poder óptico total del ojo)” (Traipe, 2017, p. 7).

- Poder refractivo (D) $\rightarrow D = \frac{n' - n}{r}$

IR aire: 1.0
IR córnea: 1.376
S ant $\rightarrow \frac{1.376 - 1.000}{0.0078} = 48.2$

IR córnea: 1.376
IR Acuoso: 1.336
S post $\rightarrow \frac{1.336 - 1.376}{0.0065} = -6.2$

IR = índice de refracción S = superficie

Poder óptico \rightarrow de toda la córnea $48.2 - 6.2 = 42 \text{ D}$ (2/3 del poder óptico del ojo)

Figura 4. Poder refractivo corneal

Adaptado de: (Traipe, 2017, p. 7)

El Epitelio da el 5 % del grosor corneal con un recambio total en 7 días. Entre sus funciones principales encontramos que el epitelio es una barrera para patógenos, hidratación y medicamentos (sustancias hidrofílicas). En el estroma se observa un balance de 3 procesos: células superficiales que se descaman, células basales que proliferan y una migración centripeta desde las “*stem cell*” limbares (células madres del epitelio corneal ubicadas en el limbo) (Traipe, 2017, p. 7).

La capa de Bowman tiene una función de estabilidad y anclaje del epitelio. Este da más del 90% del grosor corneal. La transparencia corneal está determinada por el ordenamiento regular de las fibrillas colágenas en la matriz extracelular, el tamaño de los componentes del estroma en relación a la longitud de onda de la luz visible y la relativa deshidratación del estroma 78% de contenido de agua. El Estroma es el 78 % de agua 3.5 gr H₂O/gr peso seco que aumenta a mayor grosor corneal. Existe una tendencia a llenarse de agua por las cargas (–) de los proteoglucanos, pero, esto no ocurre por la función endotelial de barrera. La membrana de Descemet es la membrana basal del endotelio tiene un grosor de 10 - 15 um que aumenta a lo largo de la vida. El Endotelio es una monocapa conectadas por gap y tight junctions, sin proliferación y con una densidad celular en el recién nacido (RN) de 5.000 células/mm² y en el adulto de 2.500 – 3.000 mm² (mínimo funcional 500 cél/mm²). La disminución es de 0.6% anual. Su función de bomba metabólica permite un transporte de 6-8 ml agua x hora del estroma al acuoso, correspondiendo a un movimiento osmótico secundario a iones, y además dependiente de energía (Traipe, 2017).

En el endotelio se encuentra distintos transportadores:

Tabla 1

Transportadores de iones y electrolitos endoteliales

Na-K ATPasa	<ul style="list-style-type: none"> • Está en la membrana basolateral. • 1.5×10^6 bombas por célula. • Se inhibe con guabaina hinchazón. • En córnea guttata hay > número de bombas. • En córnea inflamada hay < número de bombas
Bicarbonato	<ul style="list-style-type: none"> • Estroma acuoso. • Anhidrasa carbónica intracelular. • Potencial transendotelial 500 uV. • Cotransportador apical electrogénico ($2\text{HCO}_3 + 1 \text{Na}$)
Intercambiador Na - H	<ul style="list-style-type: none"> • Acidifica el estroma

Adaptado de: (Traipe, 2017)

Tabla 2

Metabolismo corneal.

Oxígeno	<ul style="list-style-type: none"> • Principal aporte desde FL 155 mmHg. • Aporte menor de vasos sanguíneos limbares y humor acuoso 40 mmHg. • Cierre parpebral: conjuntiva palpebral superior. • Afaquia: > O₂ en acuoso. • Mínimo de 25 mmHg edema
Nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> • Glucosa (el más importante), aminoácidos y vitaminas. • Aporte principal desde humor acuoso. • Menor desde FL y vasos limbares (10% del aporte al epitelio es por esta vía). • Depósitos de glicogeno en epitelio.
Metabolismo de la glucosa	<ul style="list-style-type: none"> • Glicólisis anaeróbica: (glucosa piruvato y ácido láctico). • Ciclo de Krebs (piruvato H₂O + CO₂). Más activo en endotelio que en el epitelio. • Shunt hexosa monofosfato.

Adaptado de: (Traipe, 2017)

2.3. Historia del trasplante corneal en el país

En el Ecuador por ley absolutamente todos los ciudadanos son donantes de órganos. Ya que el 4 de marzo del 2011 entró en vigencia la normativa legal, cuyo objeto es garantizar “el derecho a la salud en materia de trasplantes, a través de la regulación de las actividades relacionadas con la obtención y utilización clínica de órganos, tejidos y células; asimismo con la promoción, donación, extracción, preparación, almacenamiento, transporte, y trasplante (LODTO, 2011).

El registro Civil aplicó la Ley orgánica de Donación y trasplante el 4 de marzo del 2012, consultando a los ciudadanos su voluntad de ser donantes al adquirir su cédula de identidad. Actualmente el 95% de los ecuatorianos mayores de edad que voluntariamente han aceptado ser donantes.

Según los datos del Instituto Nacional de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células (INDOT) en el año 2015 se registraron 322 donantes multiorgánicos efectivos, en relación al 2014 en que solo se reportaron 50 donantes multiorgánicos efectivos. En los últimos 9 años, estas cifras han ido aumentando, teniendo una cifra de 1721 pacientes que recibieron un trasplante, lo cual no hubiera sido posible sin el apoyo que ofrece el estado mediante la ley de Donación de Órganos y la voluntad de cada persona que acepta la donación (MSP, 2011).

En cuanto a la voluntad y registro por manifestación voluntaria la Ley Orgánica de Donación Trasplantes dispone el art.30, respecto a la expresión de la voluntad para la donación de componentes anatómicos debiendo constar en la cédula de ciudadanía, mencionándose en el art.31, como registro de la manifestación de voluntad, obligando a la Dirección General de Registro Civil del Ecuador a consultar y recabar de las personas su voluntad respecto de tener o no la calidad de donantes de órganos (LODTO, 2011).

2.3.1. Datos del INDOT 2018 - 2019

En el año 2018, a nivel nacional, un total de 717 trasplantes fueron realizados, siendo 403 trasplantes de córnea. Tanto en instituciones públicas, como en instituciones privadas a nivel nacional (INDOT, 2019).

En el 2018, trasplantes a nivel nacional de enero - diciembre

En el 2018 a nivel nacional, entre enero y diciembre fueron realizados 717 trasplantes. Estos fueron los siguientes:

- El 31,66% (n=227), renales de donante cadavérico;
- El 3,07% (n=22), renales de donante vivo;
- El 4,04% (n=29), hepáticos de donante cadavérico;
- El 0% (n=0), hepáticos de donante vivo;
- El 0,14% (n=1), pulmonares;
- El 56,21% (n=403), corneales y
- El 4,88 % (n=35) pertenece a progenitores hematopoyéticos (INDOT, 2019).

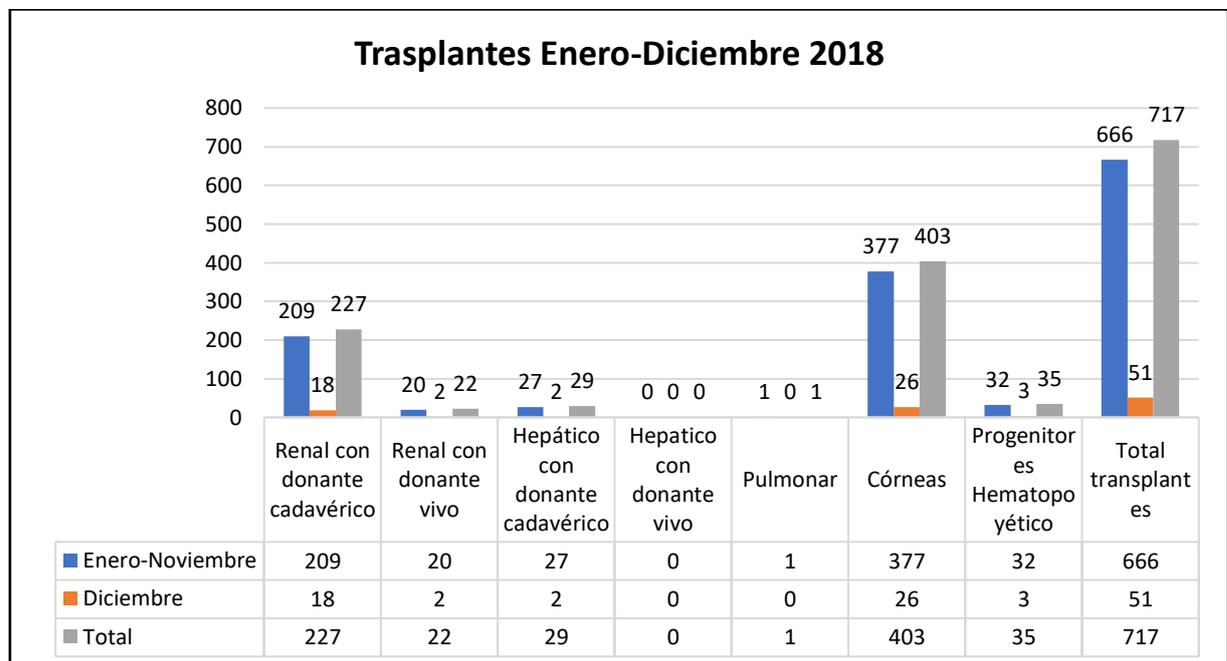


Figura 5. Datos del INDOT del 2018.

Adaptado de: (INDOT, 2019)

- “En el año 2019 se realizaron un total de 677 a nivel del territorio nacional. De los cuales se llevaron a cabo un total de 381 trasplantes corneales. Tanto en instituciones públicas, como en instituciones privadas a nivel nacional” (INDOT, 2020)

En el 2019, trasplantes a nivel nacional de enero - diciembre

En el 2019 a nivel nacional, entre enero y diciembre, fueron realizados 677 trasplantes en total. De la siguiente manera:

- El 32.79% (n=222), renales de donante cadavérico;
- El 0.54% (n=4), renales de donante vivo;
- El 4.43% (n=30), hepáticos de donante cadavérico;
- El 0% (n=0), hepáticos de donante vivo;
- El 0.15% (n=1), pulmonares;
- El 56.28% (n=381), corneales;
- El 5.76% (n=39) pertenece a progenitores hematopoyéticos (INDOT, 2020).

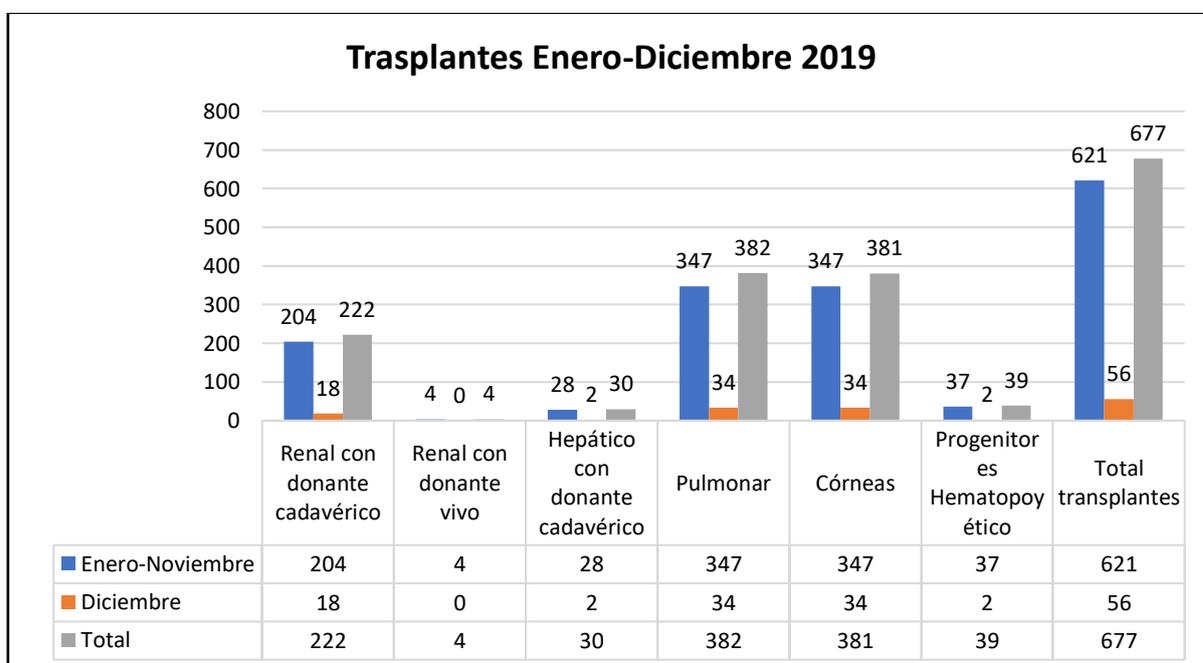


Figura 6. Datos del INDOT del 2019.

Adaptado de: (INDOT, 2020)

Tabla 3
Instituciones habilitadas para trasplante corneal (Quito-Ecuador).

Públicas	Privadas
Unidad Metropolitana de Salud Norte	Instituto Almagro Centro Especializado
Hospital pediátrico Baca Ortiz	Centro Oftalmológico Santa María
Hospital de Especialidades de la FF. AA	Hospital Vozandes
Hospital Eugenio Espejo	Club de Leones Quito Central
Hospital Carlos Andrade Marín	Hospital de los Valles
	Clínica de Ojos Fundación Finlandia
	Unidad de Salud Clínica Laser Center
	Visión 20/20
	Unidad de Salud Clinivisión Cia. Ltda.
	Hospital Metropolitano
	Clínica oftálmica Ubaldo Velasteguí

Adaptado de: (SINIDOT, 2020)

2.3.2. Manejo y transporte de tejidos corneales

Para el manejo y transporte del tejido corneal se requiere de distintos materiales que aseguren la preservación del tejido hasta que llegue a su destino final, para lo cual hay que seguir distintos pasos. En un frasco que contiene EUSOL se debe colocar las córneas extraídas y se procede a cerrarlo herméticamente. En este frasco se debe anotar el código de tejido, fecha de extracción de las córneas, fecha de caducidad, tipo y subtipo de tejido, temperatura de almacenamiento. Posterior a esto los frascos son colocados en una bolsa plástica estéril y se cierra al vacío. Se debe fijar las córneas con cinta de embalaje para evitar que se mueven durante el transporte, alrededor de esto se coloca el papel toalla o el papel que esté disponible en ese momento para proteger los frascos. Se introducen geles refrigerantes en el extremo de la caja de polietileno. Hay que tener en cuenta que no deben ser colocados junto a los recipientes que contiene la córnea (INDOT, 2015).

La temperatura ideal para transportar las córneas es de 2 a 8 °C. Para establecerla es importante colocar un termómetro en el interior de la caja de polietileno, cerrar la tapa y esperar 10 minutos y posterior a eso leer inmediatamente el termómetro. Se debe registrar la temperatura en el formulario,

en el acta de entrega y en la etiqueta que lleva la caja de polietileno, firmar el registro (INDOT, 2015).

Por último, se debe cerrar herméticamente la caja térmica colocando cinta de embalaje (duplicado) entre la unión de la tapa y el recipiente y después colocar cinta de embalaje alrededor de toda la caja (duplicado) con cinta de embalaje cerca de los extremos de la caja y 2 veces más a lo ancho” (INDOT, 2015).

2.3.3. Datos INDOT

Según los datos del INDOT actualmente existen 800 personas en lista de espera de una córnea. En el Ecuador los hospitales acreditados para realizar trasplantes de córnea son: Clínica Pichincha, H. Eugenio Espejo, H.de los Valles, Fundación Clínica de ojos Finlandia, Clínica Oftálmica, H. Vozandes, CLIDEOL, H. Luis Vernaza, Alta Visión, Unidad Oftalmológica Kennedy Norte, Centro Médico Cristiano, Instituto Oftalmológico Matamoros, Centro Oftalmológico Provisión, Oftalmolaser, Centro Oftalmológico Duran, Centro Oftalmológico Ponce (ONTOT, 2011).

Dentro de estas Casas de Salud desde Enero a Julio del 2011 se han realizado en total 106 trasplantes de córnea.

Tabla 4
Datos de hospitales según la Organización Nacional de Trasplantes de Órganos y Tejidos

Institución	# de Trasplantes Corneales
Clínica Pichincha	1
Hospital Eugenio Espejo	7
Fundación Clínica de ojos Finlandia	15
Clínica Oftálmica	20
Hospital Vozandes	6
Hospital Luis Vernaza	2
Centro Oftalmológico Provisión	21
Centro Oftalmológico Ponce	7
Hospital Metropolitano	9
Larcovisión	18

Adaptado de: (ONTOT, 2011)

En el 2004 según el CONADIS se reportaron 363.000 personas con deficiencias visuales de las cuales el 4% son opacidades de la córnea, por lo que al año se requerirán 14.520 trasplantes aproximadamente (ONTOT, 2011, p. 4).

En el Organismo nacional de trasplantes (INDOT) “existen 600 personas esperando un trasplante de córnea, de estas la mayoría son personas de bajos recursos, ya que no tiene la posibilidad de importar una córnea ya que su costo va desde \$ 2500 a 3000” (ONTOT, 2011, p. 2).

La demanda potencial de trasplante es de “32.295 en total de las cuales 14.520 son trasplante de córnea. La demanda efectiva de trasplantes a nivel nacional es de 1.907 en total de las cuales 600 son trasplantes de córnea” (ONTOT, 2011, p. 14).

2.3.4. Historia del primer trasplante corneal

“En 1796 el abuelo del reconocido Charles Darwin, Erasmus Darwin en sus escritos dejó evidencia de la posibilidad de realizar un trasplante de córnea. En el siglo XIX se realizó el primer trasplante de córnea realizado experimentalmente en animales, sin embargo, no fue hasta que en 1906 se realizó la queratoplastia exitosa en humanos hecha por Edward Zirm en Praga. En América latina el primer país en realizar un trasplante de córnea fue Argentina en 1928 realizada por el Dr. Antonio Manes, seguido por Chile en 1943 y en México en 1945 y en Ecuador se empezó a realizar la queratoplastia en la década de los 70.” (Garralda, et al., 2006).

2.3.5. Lista de espera del INDOT

Para que una persona acceda a la lista de espera es necesario inscribirse colocando los siguientes datos: Datos de la institución que solicita el ingreso, Datos del paciente, tipo de cobertura, información del paciente, resumen clínico y certificación (INDOT, 2019).

Los pacientes que accedan a la lista de espera deben tener actualizada su información clínica cada 12 meses, la cual va a ser realizada por el centro de trasplante y puede incluir exámenes complementarios y la opinión del personal de salud a cargo del paciente que hizo la inscripción del paciente a la lista de espera (INDOT, 2019).

Si durante este proceso existe un cambio en el estatus del paciente se debe notificar por correo electrónico a la coordinación zonal. Si existe cambio en la agudeza visual del paciente se informa por una nueva inscripción en la lista de espera (INDOT, 2019).

Si no se actualizan los datos del paciente en 12 meses este perderá la antigüedad en la lista de espera. Si el paciente llegase a fallecer o se da de baja de los receptores se debe comunicar a la coordinación Zonal.” (INDOT, 2019).

Tabla 5
Sobrevida Corneal.

SOBREVIDA DE LA CÓRNEA	
<p>Factores desfavorables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Injertos de < 7.25 mm o > 8 mm • Antecedentes quirúrgicos en ojo receptor. • Neovasos en la córnea receptora. • Glaucoma. • Inflamación. • Sobrevida del 1° injerto < 10 años. • Episodios de rechazo o reinjertos. 	<p>Factores favorables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobrevida de 1° injerto > 10 años. • Receptor > 60 años.

Adaptado de: (CENETEC, 2011, p. 23)

2.4. Queratoplastia

La queratoplastia, injerto o trasplante de córnea es la sustitución parcial o total de la córnea por la obtenida de un donante generalmente cadavérico o del propio receptor (Kanski & Bowling, 2016, p. 240). Se debe distinguir de los

procedimientos de cirugía refractiva en córnea, que tienen como objetivo corregir vicios de la refracción pero sin sustituir tejido corneal, también llamadas a veces queratoplastias, como la técnica térmica con láser.

2.4.1. Tipos de queratoplastia

2.4.1.1. Queratoplastia lamelar superficial

Esta técnica Quirúrgica consiste en una extracción parcial del espesor del endotelio y del estroma, dejando expuesto el endotelio y parte del estroma a nivel profundo, llamado lecho en donde se va a implantar la córnea donada con un espesor semejante a lo que el paciente tiene o debería tener. El lugar donde se va a colocar el injerto va a depender de la extensión de la patología a tratar (Kanski & Bowling, 2016, p. 244).

Indicaciones:

- En pacientes donde presentan una opacidad del tercio superficial del estroma que no sea producida por una patología con riesgo de recurrencia.
- En pacientes que tengan un infiltrado o un adelgazamiento corneal hacia la periferia como por ejemplo tumores límbicos, pterigión recidivado o algún tipo de degeneración marginal de Terrier.
- En pacientes con formación de descemetocel o que tengan un debilitamiento corneal marcado (Kanski & Bowling, 2016, p. 244).

2.4.1.2. Queratoplastia laminar anterior profunda

La queratoplastia laminar anterior profunda (QLAP) es una intervención quirúrgica en la cual se hace una exéresis del tejido corneal casi hasta llegar al nivel de la membrana de Descemet. Esta técnica tiene una ventaja teórica, ya que existe un menor rechazo por parte del paciente, por lo que no se implanta endotelio que es el principal tejido duda de rechazo. La dificultad de esta técnica

es porque se debe hacer una disección corneal más profunda y se corre el riesgo de perforar la membrana de Descemet y en el caso de que esta se perfora se va a tener un resultado desfavorable a nivel visual (Kanski & Bowling, 2016, p. 244).

Tabla 6

Indicaciones, Ventajas y Desventajas de la QLAP

Indicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Patologías que afectan el grosor anterior corneal, endotelio en buenas condiciones y que no exista ningún tipo de lesión a nivel de la membrana de Descemet. • Pacientes con patologías inflamatorias crónicas, existe un alto riesgo de rechazo del tejido a injertarse.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuye el riesgo de rechazo endotelial, pero no inhibe que exista un rechazo epitelial, subepitelial o a nivel estromal. • Disminuye el astigmatismo y el globo ocular se vuelve más rígido. • Debido a que la calidad del endotelio es irrelevante, existe una mayor accesibilidad del tejido a trasplantarse.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Intervención quirúrgica difícil y extensa, riesgo de perforación de la membrana de Descemet. • La turbidez en la interfase complica la agudeza visual

Adaptado de: Moreno, (Kanski & Bowling, 2016).

En cuanto al tratamiento postquirúrgico se lo hace de la misma forma que el de la queratoplastia penetrante, pero lo que cambia es que se da corticoterapia de menor intensidad y los puntos de sutura se los puede retirar a los 6 meses.

2.4.1.3. Queratoplastia Endotelial

Esta técnica consiste en la exéresis del endotelio dañado junto con la membrana de Descemet en la cual se hace una incisión corneal o corneoscleral diminuta de aproximadamente 2,8 a 5 mm, por donde se va a injertar el tejido donando haciendo un doblez, en la actualidad esta técnica es la más usada; En ella se trasplanta un espesor corto del estroma posterior adjunto al endotelio la Membrana de Descemet (Kanski & Bowling, 2016, p. 244).

Este procedimiento es el más actual, el cual únicamente se trasplantar el endotelio y la Membrana de Descemet, en la cual se ha evidenciado resultados visuales muy favorables para el paciente con un menor índice de rechazos, aunque el riesgo de complicaciones intraoperatorias es más alto.” (Kanski & Bowling, 2016, p. 245).

Tabla 7

Indicaciones, Ventajas y Desventajas de la Queratoplastia Endotelial

Indicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades del endotelio, como la distrofia del endotelio corneal de Fuchs.
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Relativamente un mínimo cambio refractario y un globo ocular es más íntegro. • Rehabilitación visual más rápida. • Mínimo uso de suturas.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere curva de aprendizaje. • Uso de equipamiento especializado. • Riesgo de rechazo endotelial.

Adaptado de: Moreno, (Kanski & Bowling, 2016).

2.4.2. Complicaciones**COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS PRECOCES**

Defectos epiteliales persistentes.	Irritación local por exposición de las suturas.	Herida mal sellada.	Aplanamiento de la cámara anterior.	Prolapso de iris.
Uveítis.	Elevación de la presión intraocular.	Ruptura traumática del injerto.	Queratitis microbiana.	Endoftamitis

Figura 7. Complicaciones Postoperatorias Precoces.

Adaptado de: (San Andrés, Iliana Denisse, 2019)

Como se explica en la figura 7, dentro de las complicaciones postoperatorias precoces estas son las más frecuentes, las cuales pueden presentarse en el momento que se está realizando el procedimiento quirúrgico, en el caso de que el paciente haya sufrido un traumatismo previo o que el cirujano al momento de terminar su intervención efectuara una herida mal sellada.

Desprendimiento de la membrana de Descemet.	Injerto edematoso e infectado.	Fuga a lo largo de la hendidura.	Queratitis por Huracán.
Presencia de fibrina en la cámara anterior.	Endoftalmitis.	Múltiples abscesos estériles que rodean las suturas corneales.	Sensación de cuerpo extraño

Figura 8. Complicaciones Postoperatorias Mediatas e Inmediatas
Adaptado de: Krachmer, Cornea Atlas, 2014. (Kanski & Bowling, 2016).

En la figura 8, se describen las complicaciones mediatas e inmediatas en pacientes que se sometieron a queratoplastia penetrante. Las mediatas se originan durante el proceso de recuperación del paciente y las inmediatas van desde las 12 horas a 72 horas luego de que el paciente ya haya salido de su fase de recuperación de la anestesia. Por lo general este tipo de complicaciones se dan por respuestas inmunológicas del organismo del paciente. Las cuales el cirujano va a evidenciar en el chequeo postoperatorio.

Se aflojan las suturas.	Suturas erosionadas por infección local.	Absceso de la sutura causada por <i>Staphylococcus aureus</i> .	Infiltrado por <i>Proteus sp.</i>
Recurrencia de infección por herpes simple.	Fístulas epitelizadas a lo largo de la sutura.	Aparición de depósito de calcio.	Edema macular cistoide.
Membrana retrocorneal avascular.	Injerto fallido / rechazado.	Dehiscencia del injerto con hemorragia expulsiva.	

Figura 9. Complicaciones Postoperatorias Tardías
Adaptado de: Krachmer, Cornea Atlas, 2014, (Kanski & Bowling, 2016).

En la figura 9, podemos encontrar, las complicaciones postoperatorias tardías. Este tipo de complicaciones se las considera de esta manera a las que surgen en un periodo pasado las 72 horas hasta un mes después de que el paciente se haya sometido a una queratoplastia penetrante, por lo general estas el

oftalmólogo las evidenciará en el control, después de transcurrido un mes de la cirugía efectuada.

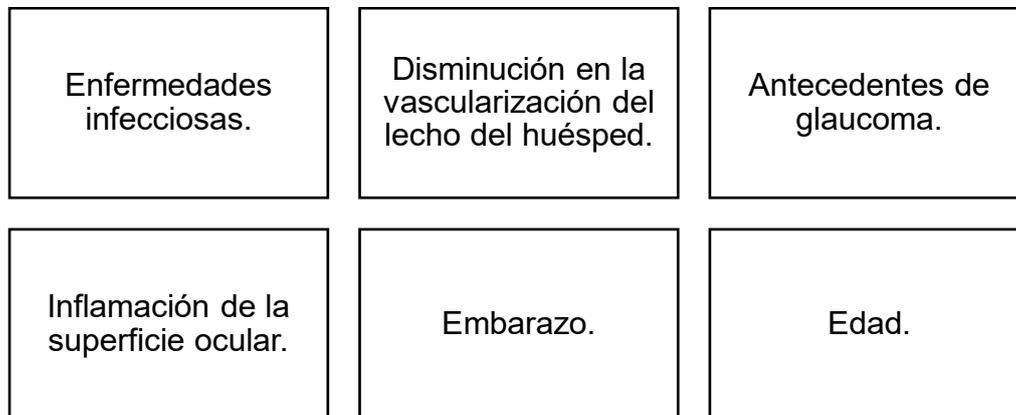


Figura 10. Factores que predisponen al rechazo corneal.
Adaptado de: (OCUMED, 2016)

En la explicación de la figura 10, encontramos factores a los cuales son predisponentes para que los pacientes hagan un rechazo corneal, en los procesos infecciosos: mientras no se los resuelva, el nuevo tejido tiende a infectarse; en la disminución de la vascularización: la nueva cornea puede sufrir necrosis al no recibir un adecuado aporte sanguíneo; en antecedentes de glaucoma: el trasplante puede opacarse; en embarazo y en edades avanzadas: se producen variaciones de la presión intraocular, lo cual podría elevar el rechazo.

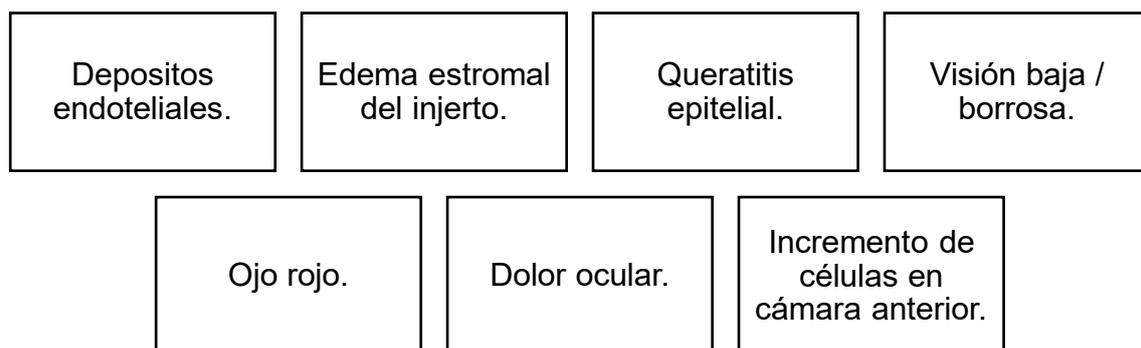


Figura 11. Factores que predisponen al rechazo corneal.
Adaptado de: (Instituto Mexicano de Seguridad Social, 2012)

En la figura 11, se describen otros factores que incrementan el riesgo de rechazo corneal, los cuales se deben tomar en cuenta durante la vigilancia del botón corneal. La mayoría de estos son asintomáticos para el paciente a excepción de la visión baja/borrosa, ojo rojo y el dolor ocular; estas tres últimas

afectan la calidad de vida del paciente, mientras que las demás solo se las puede observar mediante un examen oftalmológico de rutina.

2.5. Manejo Postquirúrgico

Luego de que al paciente se le realice una queratoplastia se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Seguimiento postoperatorio personalizado por parte del oftalmólogo que le realice la queratoplastia.
- Es recomendable de que el paciente use un parche en el ojo intervenido, lo cual le protegerá mientras se recupera de la cirugía.
- Se requiere indicarle al paciente que evite tocar el ojo intervenido, no frotar ni refregar.
- Si va a estar en exposición al sol, protéjase con gafas que bloqueen los rayos solares.
- Evitar conducir u operar dispositivos que requieran esfuerzo visual.
- No realizar actividades que tengan riesgo de caída, no agacharse, no levantar cosas pesadas, no bailar, no hacer actividad física. Ya que esto predispone a un aumento de la presión intraocular y puede provocar el rechazo del trasplante, traer complicaciones o retrasar la fase de recuperación.
- Evitar el contacto con arena o polvo, ya que también influyen en el proceso de recuperación.
- Es muy importante decirle al paciente que no tenga contacto con calor, ya que esto puede afectar su recuperación.
- Para una adecuada recuperación el paciente recibirá colirios y otros medicamentos a base de corticoides, para la prevención de infecciones, el dolor y la hinchazón. Antes de la administración del colirio la persona que le va aplicar debe hacer un lavado de manos previo.
- Prevenir el riesgo de lesiones, es decir que el paciente debe planificar con calma sus actividades diarias o hacerlas un poco más lentas después de haber sido sometido al trasplante corneal. Luego el paciente se irá adaptando lentamente a las actividades cotidianas, incluyendo actividad

física. Pero el paciente debe tener mucha precaución con el ojo que fue intervenido por el resto de su vida.

- El paciente debe continuar en seguimiento, acudiendo a las citas por consulta externa con el oftalmólogo que le realice la queratoplastia. Es donde el médico evaluará los resultados obtenidos después de la intervención quirúrgica y podrá detectar posibles complicaciones que por lo general se dan en el primer año postrasplante (Instituto Mexicano de Seguridad Social, 2012)

Tabla 8

Tratamiento Farmacológico Oftalmológico.

Fármacos oftalmológicos en ungüento:	Fármacos oftalmológicos en gotas:	Indicaciones	Precauciones
<ul style="list-style-type: none"> • Tobramicina al 0.3%. • Dexametasona + Tobramicina al 0.1% + 0.3%. • Cloranfenicol al 1 %. • Tacrólimus* (No está disponible en el Ecuador). 	<ul style="list-style-type: none"> • Cloranfenicol al 0.5%. • Tobramicina al 0.3%. • Ciprofloxacina al 0.3%. • Dexametasona de 1 mg/ml. • Prednisolona al 1%. • Fluorometolona al 0.1%. • Diclofenaco al 0.1%. 	<p>Se debe aplicar de 3-4 veces en el día por la primera semana. Luego de eso acudir al control para que el oftalmólogo evalúe el injerto y le dé nuevas indicaciones.</p>	<p>*Este fármaco es ideal para pacientes que tengan efectos adversos por utilización de esteroides tópicos.</p>

Adaptado de: (Instituto Mexicano de Seguridad Social, 2012) y (CONASA, 2019)

Como se ha mencionado anteriormente, “la Queratoplastía (QTP) llamada también trasplante de córnea, es el reemplazo quirúrgico de una porción de una córnea afectada, por la de un ojo donador” (Escalona, et al., 2014). Este procedimiento o la conocido como QTP se lo realiza “con el propósito principal de mejorar la agudeza visual, obteniéndose en la mayoría de países donde se lo practica hasta un 90% de mejoramiento de la visión” (Larios, et al., 2014).

CAPÍTULO 3. MÉTODOS

En este capítulo se exponen los aspectos metodológicos de la investigación.

3.1 Planteamiento del problema

Al revisar diversas plataformas digitales como Pubmed, Cochrane, Latindex y Google Scholar, respecto a estudios que traten sobre el porcentaje de sobrevida del tejido corneal luego de un año del procedimiento de queratoplastia, se establece que contrariamente a la evidencia científica presentan otros países respecto a este tema, en Ecuador existe un amplio vacío investigativo, por lo que se considera que al desarrollar una investigación orientada a establecer la sobrevida del tejido corneal en este tipo de intervención, se aportará una base y referente para investigaciones futuras que se desarrollen en el país.

Ante la falta de seguimiento de la sobrevida de los trasplantes corneales y su contribución a la mejora de los procesos y protocolos, se cree conveniente verificar la base de datos en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo (HEEE), para relacionar las variables y determinar el grado de éxito o fracaso de los trasplantes corneales, y también aportar conocimiento a la Sociedad Médica Nacional (SMN).

3.2 Objetivos

Los objetivos de esta investigación son.

3.2.1 Objetivo General

Determinar la viabilidad del tejido corneal trasplantado a un año en pacientes del Hospital Eugenio Espejo en el periodo 2018-2019.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar el tiempo de espera de cada receptor para el trasplante de corneas.
- Identificar el tiempo de presentación de problemas visuales antes del trasplante de córnea.
- Determinar una mejoría de la visión después del trasplante de córnea.

- Identificar las causas para la necesidad del trasplante de córnea.
- Identificar complicaciones después del trasplante de córnea.

3.3 Justificación

La Ley Orgánica de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células que entró en vigencia el 4 de marzo del 2011 tiene por objeto.

“Garantizar el derecho a la salud en materia de trasplantes, a través de la regulación de las actividades relacionadas con la obtención y utilización clínica de órganos, tejidos y células; asimismo su promoción, donación, extracción, preparación, almacenamiento, transporte, distribución y trasplante” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011).

Mencionada ley establece que en el país previa autorización, todas las personas son donantes de órganos, por ello a partir del 4 de marzo del 2012 el Registro Civil al momento de la cedulación consulta a las personas sobre su voluntad de ser donantes, es así que actualmente 95% de las personas ceduladas mayores de edad mantienen esta condición. Según el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT) en el 2014 se reportaron 50 donantes, el 2015 fueron 63 y anualmente se evidencia un incremento superior al 25%, lo que ha permitido hasta 2018 realizar trasplante de corneas a 1721 pacientes (Dirección General del Registro Civil, 2019).

La Ley Orgánica de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y Células señala textualmente en su contenido.

Art. 30.- Expresión de la Voluntad.- La manifestación, restricción o condicionamiento de la voluntad para la donación de componentes anatómicos se hará constar en la cédula de ciudadanía en el caso de las y los ciudadanos ecuatorianos y en cualquier otro documento de identificación en el caso de los extranjeros residentes legalmente en el país. La negativa de las personas a ser donantes no generará discriminación alguna y no podrá ser utilizada de modo público por ninguna autoridad, persona o medio de comunicación (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011).

Art. 31.- Registro de la manifestación de voluntad.- Es obligación de la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación de la República consultar y recabar de las personas mayores de dieciocho años, que concurran ante dicho organismo, la manifestación de su voluntad respecto de tener o no la calidad de donantes de órganos y registrarla en el documento de identificación respectivo (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011).

Ante la evidencia de una falta de análisis de los datos en los hospitales donde se realizan trasplantes, este estudio se centra en la sobrevida del trasplante corneal a un año de realizados en el periodo 2018 -2019 en el HEEE, a fin de relacionar las diferentes condiciones o variables previo a la cirugía y después de ésta, para determinar su éxito o fracaso y definir acciones modificatorias para que el tiempo de sobrevida del tejido se incremente y durante éste la agudeza visual de los pacientes generen una mejor calidad de vida y salud.

3.4 Hipótesis

El tejido corneal tiene una alta sobrevida después de un procedimiento de queratoplastia penetrante en los pacientes correspondientes a los pacientes del servicio de oftalmología del hospital Eugenio Espejo en el periodo de 2018-2019

3.5 Operacionalización de variables

La operacionalización de las variables es la siguiente.

Tabla 9.

Operacionalización de Variables

Variable	Sub variable	Indicador
Edad	Pacientes mayores de 18 años de edad	Cuantitativo
Sexo	● Masculino	Cualitativo
	● Femenino	
Lateralidad	● Derecho	Cualitativo
	● Izquierdo	

	Razón del trasplante	
Indicación	• Leucoma	Cualitativo
	• Queratopatía bullosa	
	• Queratocono	
	• Retrasplante	
Claridad del tejido	• 6 meses	Cualitativo
	• 1 año	

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

3.6 Tipo de estudio

El estudio desarrollado en esta investigación ha sido de tipo retrospectivo, descriptivo y cualitativo.

3.7 Muestra

El universo de estudio corresponde a los 87 casos de pacientes mayores de 18 años de edad, que conforme los registros del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo (HEEE) se sometieron a trasplantes corneales durante el periodo comprendido entre 2018-2019, de ellos 47 cumplen los criterios de inclusión en esta investigación y que corresponde al tamaño de la población (N).

Los parámetros para el cálculo del tamaño de la muestra mediante la fórmula para poblaciones finitas son:

N = Tamaño de la población	47
Nivel de significancia $\alpha= 5\%$ y el nivel de confianza $(1-\alpha)$ es	95%
Z = Correspondiente al nivel de confianza (95%)	1,96
p = Proporción estimada de éxito (probabilidad)	50%
q = Proporción estimada de fracaso ($q=1-p$)	50%
e = Error muestral	5%

Al aplicar los valores en la fórmula se tiene:

$$n = \frac{Z^2 * p * Q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * Q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)(47)}{(0,05)^2(47 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{45,12}{(0,115) + (0,9604)}$$

$$n = 41,95 \cong 42 \text{ pacientes}$$

El tamaño de la muestra es de 42 pacientes, sin embargo al tener la población sólo 47 elementos, el estudio se ha extendido a toda ella, para asegurar un nivel de significancia de 5%, confianza de 95 % y un error muestral de 5 %.

3.8 Procedimiento de recolección de información

Para el acopio de información en el sistema HOSVITAL se revisó cada uno de los expedientes correspondientes a la lista de pacientes que según el registro del Servicio de Oftalmología del HEEE se sometieron a trasplante de córnea, los datos fueron recopilados en una hoja de cálculo de Excel que posteriormente se importó al programa SPSS para su procesamiento y análisis.

3.9 Selección de pacientes

Criterio de inclusión. El estudio incluye a todos los pacientes trasplantados en el Hospital Eugenio Espejo en periodo de 2018-2019 que han acudido a los controles posquirúrgicos.

Criterio de exclusión. El estudio no incluye a los pacientes:

- Pediátricos que han requerido queratoplastia penetrante.
- Que no han cumplido con los controles postquirúrgicos por el tiempo de un año.
- De los que no existe información de seguimiento, reportado en la base de datos del HEEE.

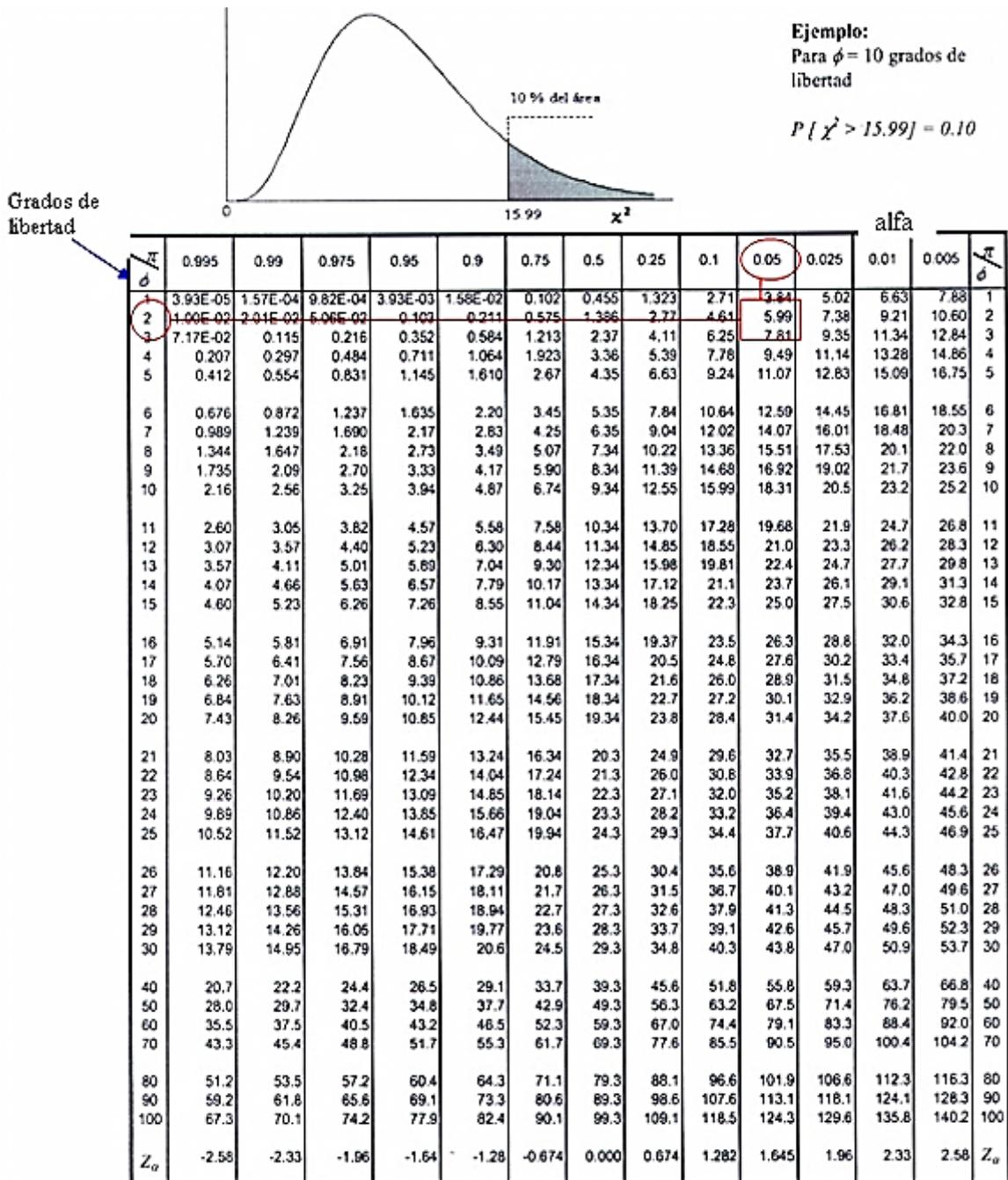
3.10 Plan de análisis

Primero se obtienen los datos de la base del Hospital Eugenio Espejo, una vez disponibles se observa el siguiente procedimiento:

- Se digitan los datos en el software SPSS para analizar estadísticamente las variables; en el análisis univariable se revisan las variables una a una y en el multivariable se correlacionan 2 o más de ellas.
- Para establecer la composición porcentual la frecuencia relativa de la variable se divide para el número total de pacientes que es 47 y se expresa en términos porcentuales.
- En el multivariable se emplean ecuaciones estadísticas, la tabulación y cálculos se realizan en hojas de Excel, el proceso es.
 - Se establece el valor chi cuadrado tabulado, calculando los grados de libertad= (número de variables por filas-1)*(número de variables por columnas-1), luego en la tabla estandarizada se establece el valor en el cruce de valores entre la significancia $\alpha= 0,05$ y los grados de libertad que corresponde al chi tabulado χ^2_{tabulado} .
 - Se determina el valor chi cuadrado calculado $\chi^2_{\text{calculado}}$ de las variables.

Tabla 10.

Tabla Chi Cuadrado



Adaptado de: (Kendall, 2015, p. 276)

- Para decidir si se acepta o rechaza la hipótesis nula H_0 , se comparan los valores chi cuadrado calculado y tabulado, y se aplica el criterio: si $\chi^2_{calculado} > \chi^2_{tabulado}$ se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_1 , caso contrario se acepta H_0 .

3.11 Análisis estadístico

En la siguiente tabla se expone la sistematización del análisis estadístico que se ha desarrollado.

Tabla 11.

Análisis estadístico

Variable 1	Tipo de Variable	Variable 2	Tipo de Variable2	Prueba Estadística
Sobre vida corneal	Cualitativa	Edad	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Sexo	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Diagnóstico	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Lateralidad	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Retrasplante	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Agudeza Visual Pre quirúrgica	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Agudeza Visual a los 6 meses Posquirúrgico	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Agudeza Visual a 1 año Posquirúrgico	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Córnea Clara a los 6 meses	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Córnea Clara a 1 año	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Análisis Postquirúrgico	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Complicaciones a 6 meses	Cualitativa	Chi cuadrado
Sobre vida corneal	Cualitativa	Complicaciones a 1 año	Cualitativa	Chi cuadrado

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Los resultados generados a partir de la investigación son.

4.1 Análisis univaria

4.1.1 Descripción de la población

En los registros del Servicio de Oftalmología del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo (HEEE) se identificaron 87 historias clínicas de pacientes que fueron atendidos en dicha institución y se sometieron a trasplantes corneales durante el periodo 2018-2019, al corroborar la información en el INDOT se estableció que 47 se realizaron los controles posquirúrgicos por lo que cumplían los criterios de inclusión en la investigación, grupo que corresponde a la población de estudio.

4.1.1.1 Grupo Etario

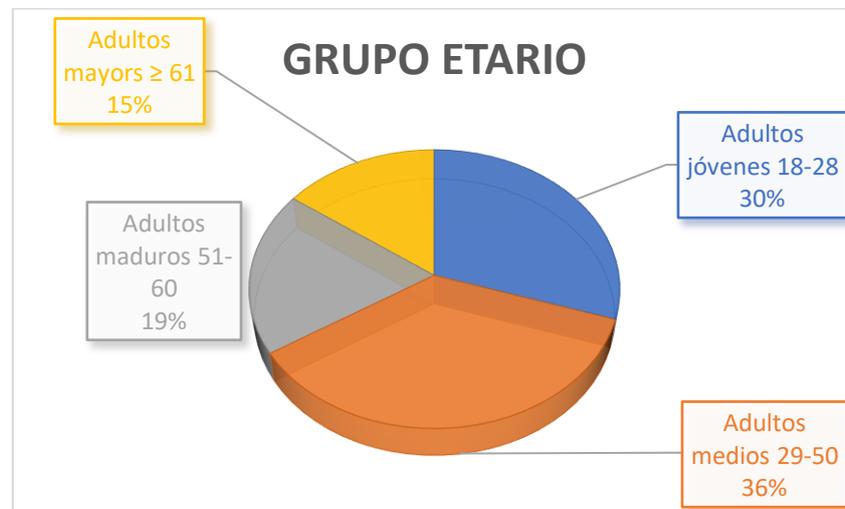
El promedio de edad de los pacientes incluidos en el estudio es de 23.7 años y presentan un rango de edad de 60 años, entre 18 a 78 años; al agruparse en rangos de edad se observa que 36% de la muestra corresponde a adultos medios, el 30% a adultos jóvenes, el 19% a adultos maduros y el 15% a adultos mayores.

Tabla 12.

Distribución de pacientes por grupo etario

Grupo Etario	Rango Edades	Total	Porcentaje
Adultos jóvenes	18-28	14	30%
Adultos medios	29-50	17	36%
Adultos maduros	51-60	9	19%
Adultos mayores	≥ 61	7	15%
Total		47	100%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



4.1.1.2 Sexo

Con respecto al sexo, 51,1% de las personas son de género femenino y 48,9% masculino, por lo que en los pacientes se evidencia equilibrio entre géneros.

Tabla 13.

Distribución de pacientes por sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	24	51,1%
Masculino	23	48,9%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

4.1.1.3 Claridad corneal

A los 6 meses post quirúrgicos 70,20% de casos evidenciaron claridad del tejido corneal, 27,70% no presentó claridad y en 2,1% de casos no existieron datos.

Tabla 14.

Claridad de córnea a los 6 meses

Claridad en córnea	Frecuencia	Porcentaje
--------------------	------------	------------

No	13	27,7%
No hay datos	1	2,1%
Sí	33	70,2%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



Doce meses luego del procedimiento 56,60% de pacientes mostraron claridad del tejido corneal, 21,30% no y en 19,10% de casos no existieron datos.

Tabla 15.

Claridad de córnea a 1 año

Claridad en córnea	Frecuencia	Porcentaje
No	10	21,3%
No hay datos	9	19,1%
Sí	28	59,6%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



4.1.1.4 Diagnóstico pre quirúrgico

En las personas cuyo diagnóstico fue queratoplastia penetrante, 72,30% de los casos corresponde a queratocono, 17,00% leucoma, queratopatía bullosa 6.4% y úlcera corneal 4.3%.

Tabla 16.

Diagnóstico pre quirúrgico de pacientes

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Leucoma	8	17,0
Queratocono	34	72,3
Queratopatía bullosa pseudofáquica	3	6,4
Úlcera corneal	2	4,3
Total	47	100,0

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

4.1.1.5 Tiempo de evolución de la enfermedad

En 60% de los pacientes el tiempo de evolución de la enfermedad fue de entre 0 a 100 meses, en 21% fue de entre 101 a 200 meses, en 15% de entre 201 a 300 meses y en 4% de los pacientes el tiempo de evolución de la enfermedad fue mayor a 301 meses

Tabla 17.

Tiempo de evolución de la enfermedad

Tiempo de evolución (meses)	Frecuencia	Porcentaje
0 – 100	28	60%
101 – 200	10	21%
201 – 300	7	15%
≥ 301	2	4%
Total	47	100%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



4.1.1.6 Lateralidad

Respecto a la lateralidad 53,2% de pacientes fueron intervenidos del ojo izquierdo y 46,8% del ojo derecho, por lo que la mayoría de intervenciones se desarrollaron en el lado izquierdo.

Tabla 18.

Lateralidad

Lateralidad	Frecuencia	Porcentaje
Ojo Derecho	22	46,8%
Ojo Izquierdo	25	53,2%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

4.1.1.7 Retrasplante

En el grupo de personas sometidas a estudio, solamente 17% de los pacientes había sido sometido a un procedimiento de queratoplastia penetrante previo.

Tabla 19.

Retrasplante

Retrasplante	Frecuencia	Porcentaje
No	39	83,0%
Si	8	17,0%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

4.1.1.8 Tiempo de espera

Para el trasplante de córnea 47 % de pacientes esperó hasta 1 año, 15% más de 1 y hasta 2 años, 15 % más de 2 y hasta 3 años, 11% más de 4 a hasta 5 años, 6 % más de 3 hasta 4 años, 4% más de 5 hasta 6 años y 2% más de 6 y hasta 7 años.

Tabla 20.

Tiempo de espera

Tiempo de espera (años)	Frecuencia	Porcentaje
Hasta 1 año	22	47%
Más de 1 y hasta 2 años	7	15%
Más de 2 y hasta 3 años	7	15%
Más de 3 y hasta 4 años	3	6%
Más de 4 y hasta 5 años	5	11%
Más de 5 y hasta 6 años	2	4%
Más de 6 y hasta 7 años	1	2%
Total	47	100%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

4.1.2 Agudeza visual

4.1.2.1 Agudeza visual pre quirúrgica

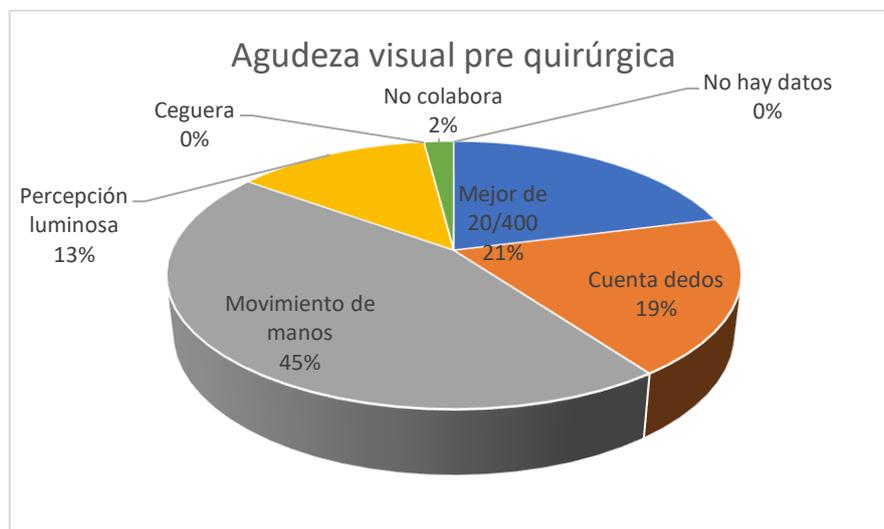
En la instancia pre quirúrgica 45% de pacientes observa el movimiento de manos, 21% tiene una visión mejor de 20/400, 19% cuenta dedos, 13% tiene percepción luminosa y 2% no colabora.

Tabla 21.

Agudeza visual pre quirúrgica

Agudeza visual	Pre quirúrgica	Porcentaje
Mejor de 20/400	10	21%
Cuenta dedos	9	19%
Movimiento de manos	21	45%
Percepción luminosa	6	13%
Ceguera	0	0%
No colabora	1	2%
No hay datos	0	0%
Total	47	100%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



4.1.2.2 Agudeza visual post quirúrgica

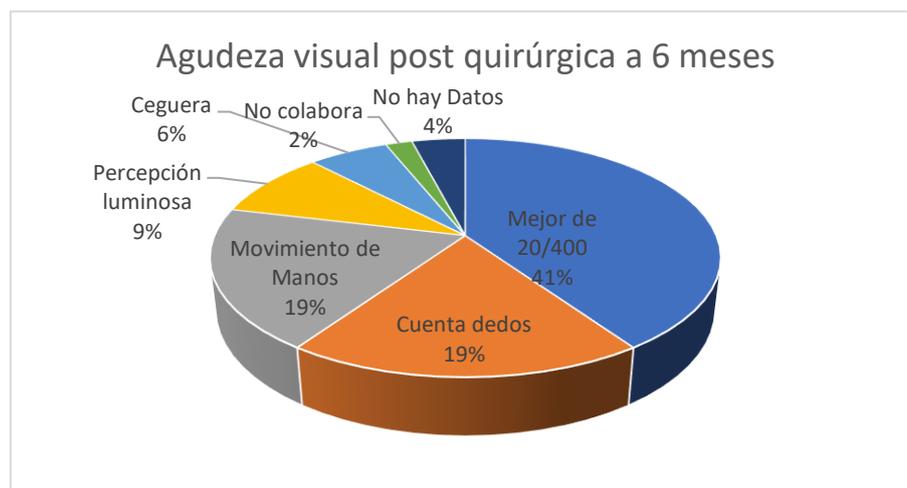
A 6 meses del procedimiento 40% de los casos presentó agudeza visual mejor a 20/400, 19% contaba dedos, 19% observaba el movimiento de manos, 9% tenía percepción luminosa, 6% ceguera, 2% no colaboró y 4% no había datos.

Tabla 22.

Agudeza visual post quirúrgica a 6 meses

Agudeza Visual	Post quirúrgico 6 meses	Porcentaje
Mejor de 20/400	19	40%
Cuenta dedos	9	19%
Movimiento de Manos	9	19%
Percepción luminosa	4	9%
Ceguera	3	6%
No colabora	1	2%
No hay Datos	2	4%
Total	47	100%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



Un año posterior al trasplante de córnea 43% de las personas tenían agudeza visual mejor a 20/400, 9% contaba dedos, 11% observaba el movimiento de las manos, 11% tenía percepción luminosa, 2% ceguera, 2% no colaboró y en 23% no había datos.

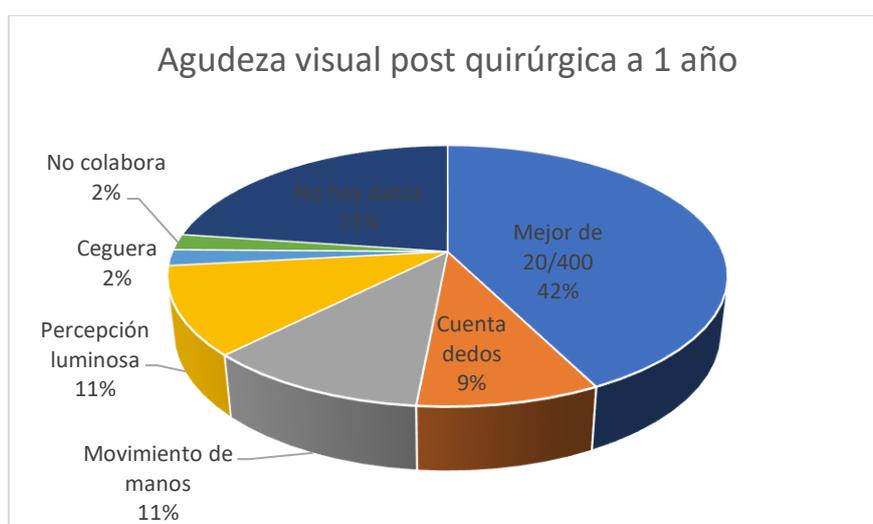
Tabla 23.

Agudeza visual post quirúrgica a 1 año

Agudeza visual	A 1 año	Porcentaje
Mejor de 20/400	20	43%
Cuenta dedos	4	9%

Movimiento de manos	5	11%
Percepción luminosa	5	11%
Ceguera	1	2%
No colabora	1	2%
No hay datos	11	23%
Total	47	100%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



4.1.4 Evaluación post quirúrgica

En las historias clínicas de los pacientes investigados se evidencia que 25,5% de los procedimientos fueron exitosos, en 21,30% de los casos no existen datos, en 17% se presentó riesgo de rechazo, 12,8% presentó neovascularización, 6,4% catarata, 4,3% desprendimiento de retina, 4,3% ptisis bulbi, 2,1% exotropía sensorial, 2,1% glaucoma, 4,3% microbulas y 2,1% miopía degenerativa.

Tabla 24.

Evaluación post quirúrgica

Resultado post quirúrgico	Frecuencia	Porcentaje
Catarata	3	6,4%
Desprendimiento de retina	2	4,3%
Exitoso	12	25,5%
Exotropía sensorial	1	2,1%

Glaucoma	1	2,1%
Microbulas	1	2,1%
Miopía degenerativa	1	2,1%
Neovascularización	6	12,8%
No hay datos	10	21,3%
Ptisis bulbi	2	4,3%
Riesgo de rechazo	8	17,0%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

4.1.4.1 Complicaciones post quirúrgicas

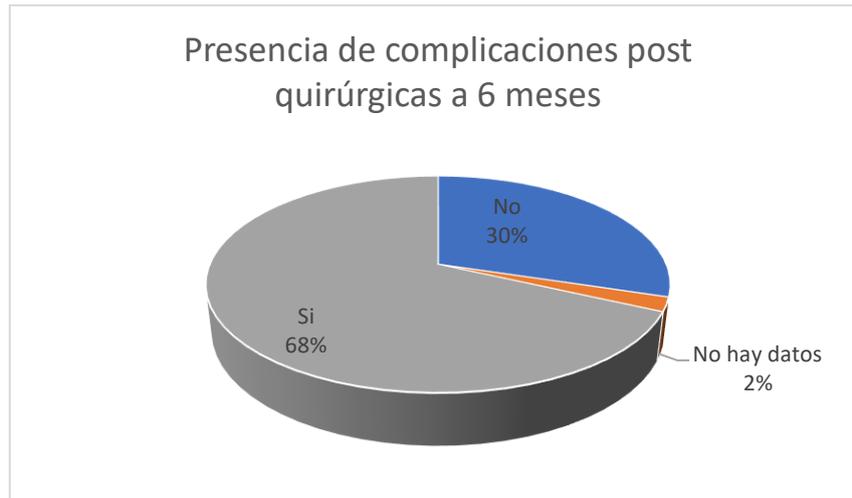
En 68,10% de los casos se presentaron complicaciones a los 6 meses del procedimiento, 29,8% no presentó complicaciones y en 2,1% de casos no existieron datos.

Tabla 25.

Presencia de complicaciones post quirúrgicas a 6 meses

Presenta complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
No	14	29,8%
No hay datos	1	2,1%
Si	32	68,1%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



A un año del procedimiento 53,20% de los casos presentaron complicaciones, 27,7% no presentó complicaciones y en 19,10% de casos no existieron datos.

Tabla 26.

Presencia de complicaciones post quirúrgicas a 1 año

Presenta complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
No	13	27,7%
No hay datos	9	19,1%
Si	25	53,2%
Total	47	100,0%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



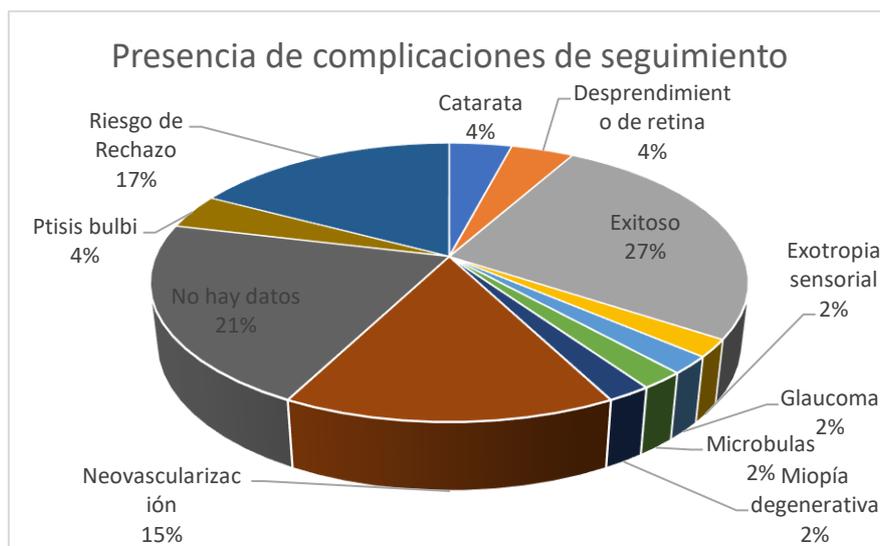
En cuanto a las complicaciones de seguimiento presentadas a un año del procedimiento, se ha identificado que 26% de casos no tuvieron complicaciones es decir fueron exitosos, en 21% de casos no hay datos, 17% presentó riesgo de rechazo, 15% neovascularización, 4% catarata, desprendimiento de retina y ptisis bulbi, 2% exotropia sensorial, glaucoma, microbulas y miopía degenerativa.

Tabla 27.

Presencia de complicaciones de seguimiento

Complicación de seguimiento	Frecuencia	Porcentaje
Catarata	2	4%
Desprendimiento de retina	2	4%
Exitoso	12	26%
Exotropia sensorial	1	2%
Glaucoma	1	2%
Microbulas	1	2%
Miopía degenerativa	1	2%
Neovascularización	7	15%
No hay datos	10	21%
Ptisis bulbi	2	4%
Riesgo de Rechazo	8	17%
Total	47	100%

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.



4.2 Análisis multivarial

Los siguientes resultados presentan la interrelación de diversas variables, para comprender la viabilidad del tejido corneal trasplantado a un año.

4.2.1. Claridad corneal

4.2.1.1 Grupo etario y claridad corneal a 1 año

Tabla 28.

Análisis de la Claridad corneal por grupo etario a 1 año

	GI	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Grupo etario	3	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Claridad corneal a 1 año	2	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Grados libertad	6			
χ^2 tabulado				12,592
χ^2 calculado				15,375
Decisión H_0				Rechaza H_0

Adaptado de: Anexo 1

Al realizar el cruce de las variables grupo etario y claridad corneal a 1 años, se concluye que la edad de los pacientes facilita la viabilidad del tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.

4.2.1.2 Sexo y complicaciones en el trasplante de tejido corneal a 1 año

Tabla 29.

Análisis de complicaciones post quirúrgicas a 1 año por sexo

	Gl	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Sexo	1	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Complicaciones a 1 año	2	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Grados libertad	2			
χ^2 tabulado				5,992
χ^2 calculado				3,490
Decisión H_0				Acepta H_0

Adaptado de: Anexo 2

Al realizarse el cruce de variables entre sexo y complicaciones del trasplante de tejido corneal a 1 año, se concluye que el sexo de los pacientes no influye en la presencia de complicaciones en el tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.

4.1.2.3. Tiempo de espera y claridad corneal a 1 año

Tabla 30.

Análisis de tiempo de espera y claridad corneal al año del trasplante

	Gl	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Tiempo de espera	6	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Claridad corneal a 1 año	2	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Grados libertad	12			
χ^2 tabulado				21,026
χ^2 calculado				16,671
Decisión H_0				Acepta H_0

Adaptado de: Anexo 3

Al realizarse el cruce de variables entre tiempo de espera y claridad corneal a 1 año, se concluye por tanto que el tiempo de espera de los pacientes no influye en la viabilidad del tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.

4.1.2.4. Diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año

Tabla 31.

Análisis diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año

	GI	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Diagnóstico pre quirúrgico	3	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Claridad corneal a 1 año	2	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Grados libertad	6			
χ^2 tabulado				12,592
χ^2 calculado				4,528
Decisión H_0				Acepta H_0

Adaptado de: Anexo 4

Al realizarse el cruce de variables entre diagnóstico prequirúrgico y claridad corneal a 1 año, se concluye que el diagnóstico pre quirúrgico de los pacientes no influye en la viabilidad del tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.

4.1.2.5. Grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica

Tabla 32.

Análisis grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica

	GI	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Grupo etario	6	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Agudeza visual PQ	14	0,05 (5%)	0,95 (95%)	

Grados libertad	84	
χ^2 tabulado		111,367
χ^2 calculado		110,941
Decisión H_0		Acepta H_0

Adaptado de: Anexo 5

Al realizarse el cruce de variables entre grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica, se concluye que la edad de los pacientes no tiene incidencia en la agudeza visual pre quirúrgica.

4.1.2.6. Grupo etario y tiempo de evolución de la enfermedad

Tabla 33.

Análisis de grupo etario y tiempo de evolución de la patología

	GI	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Grupo etario	3	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Tiempo de evolución	6	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Grados libertad	18			
χ^2 tabulado				28,869
χ^2 calculado				29,337
Decisión H_0				Acepta H_0

Adaptado de: Anexo 6

Al realizarse el cruce de variables entre grupo etario y tiempo de evolución de la patología, se concluye que la enfermedad evoluciona negativamente conforme el paciente avanza en edad.

4.1.2.7. Grupo etario y diagnostico pre quirúrgico

Tabla 34.

Análisis de grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico

	GI	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Grupo etario	3	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Diagnóstico PQ	3	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Grados libertad	9			
χ^2 tabulado				16,919
χ^2 calculado				11,356
Decisión H_0				Acepta H_0

Adaptado de: Anexo 7

Al realizarse el cruce de variables entre grupo etario y diagnóstico prequirúrgico. En conclusión, la edad de los pacientes no influye en el diagnóstico pre quirúrgico.

4.1.2.8. Agudeza visual pre y post quirúrgica a 1 año

Tabla 35.

Análisis agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año

	GI	Significancia α	Confiabilidad $1-\alpha$	Análisis Chi Cuadrado
Agudeza visual pre Q	14	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Agudeza visual post Q	14	0,05 (5%)	0,95 (95%)	
Grados libertad	196			
χ^2 tabulado				145,368
χ^2 calculado				11,356
Decisión H_0				Acepta H_0

Adaptado de: Anexo 8

Al realizarse el cruce de variables agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a un año. La conclusión es que la agudeza visual de los pacientes trasplantados de este estudio, al año post trasplante tuvo una mejoría.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

Esta investigación incluyó a 47 personas cuyo promedio de edad fue 23.7 años caracterizándose como adultos jóvenes; 51,1% de género femenino y 48,9% masculino, el grupo presentó una leve mayor incidencia de patologías 53,2% en el ojo izquierdo y en el derecho 46,8%.

El estudio de Othón y otros (2015) desarrollado en México incluyó a 400 personas de entre 18 a 65 años con un promedio de edad de 28,5 años, 50% hombres y 50% mujeres, que presentaron 55% de lateralidad izquierda, por lo que si bien el número de pacientes es cinco veces el que incluye esta investigación, mantiene similar participación porcentual de las variables edad, género y lateralidad; mencionada investigación establece que “no existen diferencias significativas estadísticamente, en lo que respecta a la edad de la persona receptora para rechazo ni en la proporción de rechazo respecto al sexo” (p. 193), mientras la presente investigación establece que la edad sí facilita la viabilidad del tejido corneal trasplantado al año post quirúrgico y coincide en que el sexo no influye en la presencia de complicaciones.

El estudio desarrollado por el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA, 2020) en México entre 2016 a 2019 incluyó a 11000 pacientes de queratoplastia (QTP), con un promedio de edad de 32,4 años, 50% hombres y 50% mujeres, con lateralidad predominante derecha 51%, el número es de pacientes incluidos es aproximadamente 250 veces el que incluye esta investigación, difiere en el promedio de edad, pero mantiene similar participación porcentual en género y lateralidad; establece que a un año de la intervención 35% de los casos no presentaron complicaciones, en 14% hubo riesgo de rechazo y en 51% diversos tipos de complicaciones.

La investigación realizada por Pereira y otros (2019) en Colombia incluyó a 258 personas sometidas a queratoplastias, de edades variadas entre 18 y 65 años, con equilibrio de género y lateralidad, por lo que si bien el grupo es cinco veces mayor al de la presente investigación, guarda proporción en las otras variables, Pereira y otros determinan que “cirugía ocular previa, tamaño del botón corneal del receptor mayor que 8mm y queratoplastia combinada con extracción de

catarata son factores relacionados con la presencia de complicaciones intra y post operatorias (p. 6).

La investigación de Escalona y otros (2019) desarrollada en Cuba entre 2015 y 2019, incluyó a 5.000 personas con trasplante de córnea, con un promedio de edad de 35 años, 50% hombres y 50% mujeres, 50% de cada lateralidad, el número de personas es 120 veces mayor al de la presente investigación, difiere en el promedio de edad, pero tiene similar composición porcentual en género y lateralidad; a un año del procedimiento 34% de los casos no presentaron evidencia de ningún tipo de complicación, en 12% existió riesgo de rechazo y en 54% diversos tipos de complicaciones.

De los 87 pacientes sometidos a trasplantes corneales en el periodo 2018-2019 en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, sólo 47 se realizaron los controles post quirúrgicos y en la instancia de seguimiento a 6 y 12 meses se incrementaron los pacientes sin datos; mientras que las investigaciones mencionadas anteriormente en México, Cuba y Bogotá México fueron más amplias porque dispusieron de información verificable del 100% de casos de trasplante de córneas, detectándose la necesidad de mejorar este aspecto para aportar conocimiento a la Sociedad Médica Nacional (SMN) y determinar acciones más específicas para incrementar la sobrevida del tejido y la agudeza visual, y así mejore la calidad de vida y salud de estas personas.

La presente investigación determina con 95% de certeza que la agudeza visual de los pacientes al año post trasplante tuvo una mejoría, pero referenciado valor (21%) es inferior al señalado por Escalona y otros (2019) y el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA, 2020) que muestran en Cuba y México una mejora visual post quirúrgica a un año de 35% y 33% respectivamente.

El tiempo de espera en la mayoría de pacientes que participaron de la presente investigación fue de más de 901 días, mientras que el estudio de Pereira y otros (2019) señala que fue de 5 meses y 3 semanas en trasplantes electivos y de 9 días en casos de urgencia, esto evidencia la presencia de problemas operacionales en la identificación de donantes de córneas y la necesidad de implementar acciones que dinamicen estos procedimientos quirúrgicos, pues

Pereira y otros (2019) señalan que “la demora terapéutica, incide en las complicaciones post operatorias que presentan los pacientes y las probabilidades de éxito” (p. 8).

Dentro de los datos obtenidos, se observa que del total de los pacientes trasplantados, parte de este estudio, un 70% mejoró su claridad corneal en los primeros 6 meses y un 50% incrementó la misma en un 50% en el segundo semestre, un que 79% de claridad corneal a los 6 meses posquirúrgicos del grupo adultos jóvenes (18 a 28 años) evolucionaron favorablemente hasta 86% a los 12 meses posquirúrgicos, por lo que hubo una mejoría del 7%; un estudio similar desarrollado por Thompson y otros (2003) que fue revisado por la Academia Americana de Oftalmología, contempla un rango de tiempo postquirúrgico mayor, de 0 a 10 años, lo que permitiría intuir que con el tiempo el tejido corneal trasplantado logra estabilizarse sin mostrar complicaciones a los casi 7 años. Esto también podría inferir que al menos en los siguientes 2 semestres la claridad corneal de los pacientes mejoraría aún más.

Al comparar los resultados obtenidos de este estudio con el de la publicación “Long-term Graft Survival after Penetrating Queratoplastia; Robert W. Thompson et al. 2003” que contempla 10 años de seguimiento y que establece en casi 7 años como un tiempo de estabilización y disminución de complicaciones en un grupo de estudio entre 1 y 98 años con una media de 67 años, valor que se encontraría en el grupo etario final de estudio; esto permite inferir que si se prolonga el tiempo de seguimiento y estudio es posible obtener datos que evidencien con mayor claridad la mejoría en la visión de los pacientes luego de someterse a una intervención de queratoplastía penetrante.

CAPÍTULO 6. LIMITACIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 LIMITACIONES

- Una de las afectaciones que produjo la enfermedad provocada por Coronavirus 19 el año 2020, fue la incapacidad de hacer los seguimientos de los pacientes intervenidos en el año 2019, ya que la mayoría de estos viven en cantones distintos a la ciudad de Quito, y debieron guardar la cuarentena obligatoria decretada por el estado de emergencia, distanciamiento social y físico. Lo que afectó la actualización de la base de datos y el seguimiento oportuno de los pacientes.
- En algunos pacientes del 2018 no se cumplieron todos los chequeos a cabalidad, por lo que no se reportaron datos de seguimiento, en algunos a los 6 meses para adelante y en otros solo a los 12 meses.
- Este estudio se vio afectado en el tiempo de adquisición de datos para su análisis y discusión por la cuarentena de la COVID-19, ya que dificultaba la movilización, la aprobación del protocolo en el Hospital Eugenio Espejo, no había la autorización de parte de la Universidad, se dificultaba el sacar salvoconductos para concluir el trabajo de titulación.
- Hubo un paciente al cual no se le pudo evaluar adecuadamente la agudeza visual desde el pre quirúrgico hasta el año, porque tuvo un antecedente patológico personal de un accidente cerebrovascular.

6.2 CONCLUSIONES

En Ecuador existe un amplio vacío investigativo respecto a la sobrevida del tejido corneal luego del procedimiento de queratoplastia, por lo que esta investigación al determinar el grado de éxito o fracaso de los trasplantes corneales, aporta conocimiento a la Sociedad Médica Nacional (SMN) y una referencia para investigaciones futuras respecto a este tema que se desarrollen en el país.

La investigación incluyó a 47 personas, con un promedio de edad de 23.7 años en un rango de entre 18 a 78 años, la mayoría (66%) fueron adultos medios y adultos jóvenes; 51,1% mujeres y 48,9% hombres.

El diagnóstico correspondió en 72,30% de los casos a queratocono, en 17,00% leucoma, queratopatía bullosa 6.4% y úlcera corneal 4.3%; el tiempo de evolución de la enfermedad fue de entre 0 a 100 meses en 60%, en 21% entre 101 a 200 meses, en 15% entre 201 a 300 meses y en 4% mayor a 301 meses.

En el grupo de investigación 17% fue sometido a un procedimiento de queratoplastia penetrante previo; para el trasplante 47% de los pacientes, esperó hasta 1 año, 15% entre 1 año y hasta 2 años, 15% entre 2 y hasta 3 años, 11% de 4 hasta 5 años, 6 % más de 3 a 4 años, 4% más de 5 hasta 6 años y 2% más de 6 y hasta 7 años; 53,2% fue intervenido del ojo izquierdo y 46,8% del derecho.

En cuanto a la agudeza visual pre quirúrgica 45% observa el movimiento de manos, 21% tenía visión mejor a 20/400, 19% cuenta dedos, 13% tenía percepción luminosa y 2% no colaboró; a 6 meses del procedimiento 40% tuvo agudeza visual mejor a 20/400, 19% cuenta dedos, 19% observaba el movimiento de manos, 9% tenía percepción luminosa, 6% ceguera, 2% no colaboró y en 4% no había datos; a un año 43% tenía agudeza visual mejor a 20/400, 9% cuenta dedos, 11% observaba el movimiento de las manos, 11% tenía percepción luminosa, 2% ceguera, 2% no colaboró y en 23% no había datos. El grupo cuyo tiempo de evolución de enfermedad fue de 0 a 200 meses, que representa 81% de casos, a los 12 meses mejoraron su agudeza visual de 21% a 43%, lo que permite considerar que la sobrevida del tejido corneal trasplantado alcanza una mejor tasa de éxito, en tiempos menores de evolución de la enfermedad.

A los 6 meses post quirúrgicos 70,20% de casos mostró claridad del tejido corneal, 27,70% no y en 2,1% de casos no existieron datos; a los doce meses 56,60% mostró claridad, 21,30% no y en 19,10% de casos no existieron datos; lo que guarda correlación con la evaluación post quirúrgica que señala 25,5% de éxito en los procedimientos. En el grupo de adultos jóvenes (18 a 28 años) la claridad corneal pasó de 79% a los 6 meses hasta 86% al año post quirúrgico, intuyéndose que la edad influye positivamente en los resultados, a menor edad mejor adaptación y estabilización de un tejido corneal trasplantado.

A los 6 meses 68,10% de los casos presentaron complicaciones y a un año 53,20%, 17% presentó riesgo de rechazo, 15% neovascularización, 4% catarata, desprendimiento de retina y ptosis bulbi, 2% exotropía sensorial, glaucoma, microbulas y miopía degenerativa.

Con 95% de certeza se ha determinado que:

- La edad de los pacientes facilita la viabilidad del tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.
- El sexo de los pacientes no influye en la presencia de complicaciones en el tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.
- El tiempo de espera de los pacientes no influye en la viabilidad del tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.
- El diagnóstico pre quirúrgico de los pacientes no influye en la viabilidad del tejido corneal trasplantado, evaluado al año post quirúrgico.
- El tiempo de espera de los pacientes no influye en la agudeza visual pre quirúrgica.
- La enfermedad evoluciona negativamente conforme el paciente avanza en edad.
- La edad de los pacientes no influye en el diagnóstico pre quirúrgico.
- La agudeza visual de los pacientes trasplantados de este estudio, al año post trasplante tuvo una mejoría.

6.3 RECOMENDACIONES

- Incentivar investigaciones más amplias sobre la sobrevida del tejido corneal luego del procedimiento de queratoplastia, para generar conocimiento de los factores determinantes del éxito o fracaso de estos procedimientos aportando a mejorar los resultados a nivel nacional.
- Concientizar a la población ecuatoriana mayores de edad sobre la responsabilidad de la donación de órganos, a través de campañas o brigadas con toda la información detallada, para disminuir los tiempos de espera para Queratoplastia Penetrante y mejorar la sobrevida corneal a largo plazo.
- Ampliar el tiempo de seguimiento de este grupo de personas para actualizar y ampliar la base, disponiendo así de mejores insumos para investigación.

REFERENCIAS

- American Academy of Ophthalmology. (28 de Marzo de 2016). Recuperado el 16 de Abril de 2020, de Membrana de Descemet: <https://www.aao.org/salud-ocular/anatomia/membrana-de-descemet>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). *Ley Orgánica de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células*. Quito: Registro Oficial No. 398 del 04/03/2011.
- Bañeros, P., Berrozpe, C., González, F., Guzmán, E., de Manuel, S., Peraza, J., & Perucho, L. (2019). *Manual CTO de Medicina y Cirugía. Oftalmología* (10 ed.). México: Books Médicos.
- Biología Test. (2014). Recuperado el 16 de Abril de 2020, de Banco de Preguntas de Biología: <https://url2.cl/UphPR>
- CENATRA. (2020). *Boletín Informativo Transplantes de Órganos en México 2019*. México D.F.: CENATRA.
- CENETEC. (2011). *Queroplastia penetrante*. México: Secretaría de Salud. Recuperado el 5 de Mayo de 2020, de Queroplastia penetrante: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/541_GPC_queratoplastiapenetrante/GER_QueratoplastiaPenetrante.pdf
- CONASA. (2019). *Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos*. Quito: Ministerio de Salud Pública. Recuperado el 5 de Mayo de 2020, de <https://url2.cl/V6V7s>
- Defelitto, J. (2011). *Trasplante de Órganos: Generalidades*. Buenos Aires: SEDICI. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/15920/III_-_TRASPLANTE_DE_%C3%93RGANOS.pdf?sequence=28
- Dirección General del Registro Civil. (15 de 06 de 2019). *Dirección General del Registro Civil Identificación y Cedulación*. Obtenido de Ecuatorianos mantienen su condición de donantes: <https://www.registrocivil.gob.ec/ecuatorianos-mantienen-su-condicion-de-donantes/>

- Escalona, E., Pérez, Z., Castillo, A., Jareño, & López, S. (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. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2014/rco144f.pdf>
- Escalona, E., Pérez, Z., Castillo, A., Jareño, M., & López, S. (2019). 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. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuboft/rco-2014/rco144f.pdf>
- Fernández, A., Moreno, J., Prósper, García, M., & Echeveste, J. (ene/abril de 2008). Regeneración de la superficie ocular: stem cells/células madre y técnicas reconstructivas 2008. *Scielo*, 31(1). Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272008000100005
- Garralda, A., Epelde, A., Iturralde, O., Compains, E., Maison, C., & Altarriba, M. (mayo-agosto de 2006). Trasplante de córnea. *Scielo*, 29(2). Recuperado el 5 de Mayo de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272006000400015
- INDOT. (31 de Marzo de 2015). *Protocolo de embalaje y transporte de organos, tejidos y células*. Quito: Resolución 33. Registro Oficial Suplemento 482 de 17-abr.-2015. Recuperado el 16 de Abril de 2020, de Protocolo de embalaje y transporte de organos, tejidos y células: http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/2017/06/Protocolo_embalaje_y_transporte_organos_tejidos_celulas.pdf
- INDOT. (5 de Enero de 2019). Recuperado el 16 de Abril de 2020, de Informe estadístico técnico diciembre 2018: <https://url2.cl/CVh9H>
- INDOT. (Diciembre de 2019). Recuperado el 5 de Mayo de 2020, de <https://www.sinidot.gob.ec/sinidot/ReporteSinidot?documentName=ListaEsperaUnicaNacional->

- TRASPANTECORNEAL&documentType=pdf&nameReport=Receptores
LEUN-1-02072020-194340314.pdf
- INDOT. (6 de Enero de 2020). Recuperado el 16 de Abril de 2020, de
<https://url2.cl/UWNIX>
- Instituto Mexicano de Seguridad Social. (20 de Junio de 2012). Recuperado el 5
de Mayo de 2020, de Queratoplastia Penetrante :
<http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/541GRR.pdf>
- Jimenez, R. (2019). *Clínica GMA*. Recuperado el 02 de julio de 2020, de
Estructura del endotelio corneal:
<http://www.clinicagma.com/blog/estructura-del-endotelio-corneal/>
- Kanski, J., & Bowling, B. (2016). *Oftalmología clínica* (8va ed.). Barcelona:
Elsevier.
- Kendall, M. (2015). *Estadística Descriptiva e Inferencial 3a. Ed.* México D.F.:
Prentice Hall.
- Larios, J., Muñoz, N., & Borbolla, M. (septiembre-diciembre de 2014).
Queratoplastia penetrante en pediatría, experiencia de 2 años en el
Hospital de Alta Especialidad del Niño "Dr. Rodolfo Nieto Padrón". *Salud
en Tabasco*, 20(3), 80-83.
- Linden, P. (2009). *History of Solid Organ Transplantation and Organ Donation*.
Crit Care Clin 25.
- LODTO. (2011). *Ley Orgánica de Donación y Trasplantes de Órganos, Tejidos y
Células*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Registro Oficial
No. 398 del 4 de marzo de 2011.
- Medline Plus. (02 de julio de 2020). Obtenido de Epitelio:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002363.htm>
- MSP. (4 de Marzo de 2011). Obtenido de Datos estadísticos de la actividad de
donación y trasplante de órganos, tejidos y células:
http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/wp-content/uploads/downloads/2013/11/ley_y_reglamento_a_la_ley_organica_de_donacion_y_trasplantes.pdf

- OCUMED. (2016). Recuperado el 5 de Mayo de 2020, de Trasplante de córnea: ¿Qué esperar en el postoperatorio?: <https://ocumed.es/trasplante-cornea-postoperatorio/>
- ONTOT. (Abril de 2011). *Organización Nacional de Organos y Tejidos*. Recuperado el 16 de Abril de 2020, de <https://url2.cl/Lvk18>
- Othón, L., Díaz, E., Huerta, I., Rios, R., & Soto, M. (2015). Factores de riesgo y frecuencia de rechazo en pacientes con queratoplastia penetrante. *Revista Médica Instituto Mexicano Seguro Social*, 54(2), 190-195. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im162j.pdf>
- Pereira, G., Ferreira, M., Campos, I., Pereira, V., Taboza, V., & Andrade, E. (29 de abril de 2019). Factores clínicos y quirúrgicos y las complicaciones intraoperatorias en pacientes que realizaron queratoplastias penetrantes. (R. Preto, Ed.) *Revista Latino-Americana Enfermagem*, 27(39), 43-52. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2733-3141>
- Pereira, G., Ferreira, M., Campos, I., Pereira, V., Taboza, V., & Andrade, E. (29 de abril de 2019). Factores clínicos y quirúrgicos y las complicaciones intraoperatorias en pacientes que realizaron queratoplastias penetrantes. (R. Preto, Ed.) *Revista Latino-Americana Enfermagem*, vol.27. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2733-3141>
- Rodríguez, P. (18 de enero de 2016). *Club Ensayos* . Obtenido de Inervación ocular : <https://www.clubensayos.com/Ciencia/INERVACION-DE-LA-CORNEA/3094735.html>
- San Andrés, Iliana Denisse. (10 de Septiembre de 2019). *Eficacia del trasplante corneal en pacientes del servicio de oftalmología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el período diciembre 2016 a abril 2019*. Guayaquil: Repositorio de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 5 de Mayo de 2020, de Eficacia del trasplante corneal en pacientes del servicio de Oftalmología del Hospital: <https://url2.cl/6NY4L>
- SINIDOT. (1 de abril de 2020). Recuperado el 16 de Abril de 2020, de Sistema Nacional Informático de Donación y Trasplante: <https://sinidot.gob.ec/sinidot/#listaInstitucion>

- Sisbib. (2001). Fisiología de la piel. *Revista Peruana de dermatología*, 11(2). Recuperado el 11 de julio de 2020, de https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dermatologia/v11_n2/fisio_piel.htm
- Thompson, R., & Otros, W. (2003). *Long-term Graft Survival after Penetrating Keratoplastia*. Nueva York: Academia Americana de Oftalmología .
- Traipe, L. (2017). *Oftalandes*. Recuperado el 22 de Abril de 2020, de Fisiología ocular: <https://url2.cl/3PSgk>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis multivariado grupo etario y claridad corneal a 1 año

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : La edad de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en la viabilidad del tejido corneal al Año Posquirúrgico.

H_1 : La edad de los pacientes trasplantados tiene incidencia en la viabilidad del tejido corneal al Año Posquirúrgico.

La tabla de datos del relacionamiento de las dos variables es.

Tabla 36.

Claridad corneal por grupo etario a 1 año

Grupo etario	Claridad corneal a 1 año			Totales
	SI	NO	No hay datos	
18 - 28	12	0	2	14
29 - 50	8	4	5	17
51 - 60	7	2	0	9
≥ 61	1	4	2	7
TOTAL	28	10	9	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

En consecuencia los grados de libertad para estas dos variables son:

Grados de libertad= grupo etario $(4-1)_{\text{filas}}$ * claridad corneal a 1 año $(3-1)_{\text{columnas}}$

Grados de libertad= 6

Se fija un nivel de significancia $\alpha= 0,05$ (5%), por lo que el nivel de confianza= $1-\alpha= 0,95$ (95%).

El valor χ^2_{tabulado} obtenido de la tabla del chi cuadrado para 6 grados de libertad y significancia $\alpha= 0.05$ es 12,592; para determinar el valor $\chi^2_{\text{calculado}}$ se procede conforme el método establecido para el análisis multivariado, por lo que se tiene.

Tabla 37.

Claridad corneal por grupo etario esperada a 1 año

Grupo etario	Claridad corneal a 1 año esperado			Totales
	SI	NO	No hay datos	
18 - 28	8,340	2,979	2,681	14
29 - 50	10,128	3,617	3,255	17
51 - 60	5,362	1,915	1,723	31
≥ 61	4,170	1,489	1,340	7
TOTAL	28	10	9	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

El indicador Chi cuadrado calculado ($\chi^2_{\text{calculado}}$) para la relación de grupo etario y claridad corneal a 1 año es.

Tabla 38.

$\chi^2_{\text{calculado}}$ para claridad corneal y grupo etario

Grupo etario	Claridad corneal a 1 año			
	Si	No	No hay datos	
18 – 28	1,605	2,978	0,172	
29 – 50	0,446	0,040	0,935	
51 – 60	0,500	0,003	1,723	
≥ 61	2,410	4,232	0,324	
Total	4,963	7,255	3,155	15,375

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

$\chi^2_{\text{calculado}} > \chi^2_{\text{tabulado}}$ pues $15,375 > 12,592$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa H_1 .

Anexo 2. Análisis multivariar sexo y complicaciones en el trasplante de tejido corneal a 1 año

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : El sexo de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en la presencia de complicaciones en el trasplante del tejido corneal a 1 año post quirúrgico.

H_1 : El sexo de los pacientes trasplantados tiene incidencia en la en la presencia de complicaciones en el trasplante del tejido corneal a 1 año post quirúrgico.

La tabla de datos del relacionamiento de las dos variables es.

Tabla 39.

Complicaciones post quirúrgicas a 1 año por sexo

Sexo	Complicaciones a 1 año			Totales
	Si	No	No hay datos	
Femenino	12	5	7	24
Masculino	13	8	2	23
Total	25	13	9	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

En consecuencia los grados de libertad para estas dos variables son:

Grados de libertad= sexo $(2-1)_{\text{filas}}$ * complicaciones a 1 año $(3-1)_{\text{columnas}}$

Grados de libertad= 2

Se fija un nivel de significancia $\alpha = 0,05$ (5%), por lo que el nivel de confianza= $1-\alpha = 0,95$ (95%).

El valor χ^2 tabulado obtenido de la tabla del chi cuadrado para 2 grados de libertad y significancia $\alpha = 0.05$ es 5,992; para determinar el valor χ^2 calculado se procede conforme el método establecido para el análisis multivariar, por lo que se tiene.

Tabla 40.

Complicaciones por sexo esperadas a 1 año

Complicaciones a 1 año				
Sexo	Si	No	No hay Datos	Totales
Femenino	12,766	6,638	4,596	24
Masculino	12,234	6,362	4,404	23
Total	25	13	9	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

El indicador Chi cuadrado calculado (χ^2 calculado) para la relación de sexo y complicaciones post quirúrgicas a 1 año es.

Tabla 41.

χ^2 calculado para sexo y complicaciones post quirúrgicas a 1 año

Complicaciones a 1 año				
Sexo	Si	No	No hay datos	
Femenino	0,046	0,404	1,258	
Masculino	0,048	0,422	1,312	
Total	0,094	0,826	2,570	3,490

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

χ^2 calculado < χ^2 tabulado pues $3,490 < 5,992$ se procede a aceptar la hipótesis nula H_0 .

Anexo 3. Análisis multivariado tiempo de espera y claridad corneal a 1 año

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : El tiempo de espera de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en la viabilidad del tejido corneal al año post quirúrgico.

H_1 : El tiempo de espera de los pacientes trasplantados tiene incidencia en la viabilidad del tejido corneal al año post quirúrgico.

De la tabla de datos del relacionamiento de las dos variables se tiene que los grados de libertad son:

Grados de libertad= tiempo de espera $(7-1)_{\text{filas}}$ * claridad corneal $(3-1)_{\text{columnas}}$

Grados de libertad= 12

Se fija un nivel de significancia $\alpha = 0,05$ (5%), por lo que el nivel de confianza= $1-\alpha = 0,95$ (95%).

El valor χ^2_{tabulado} obtenido de la tabla del chi cuadrado para 12 grados de libertad y significancia $\alpha = 0.05$ es 21,026

Tabla 42.

Tiempo de espera y claridad corneal al año del trasplante

Tiempo de espera (meses)	Claridad corneal al año del trasplante			Totales
	Si	No	No hay datos	
0 – 12	13	4	5	22
13 – 24	4	3	0	7
25 – 36	2	3	2	7
37 – 48	0	1	2	3
49 – 60	5	0	0	5
61 – 72	2	0	0	2
73 – 84	1	0	0	1
Total	27	11	9	47

Adaptado de: Base de datos de supervivencia del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

Para establecer el valor $\chi^2_{\text{calculado}}$ se tiene.

Tabla 43.

Tiempo de espera y claridad, esperados a 1 año

Tiempo de espera (meses)	Claridad corneal al año del trasplante			Totales
	Si	No	No hay datos	
0 - 12	12,638	5,149	4,213	22
13 - 24	4,021	1,638	1,340	7
25 - 36	4,021	1,638	1,340	7
37 - 48	1,723	0,702	0,574	3
49 - 60	2,872	1,170	0,957	5
61 - 72	1,149	0,468	0,383	2
73 - 84	0,574	0,234	0,191	1
Total	27	11	9	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

El indicador Chi cuadrado calculado (χ^2 calculado) para la relación tiempo de espera y claridad corneal al año post quirúrgico es.

Tabla 44.

χ^2 calculado *para tiempo de espera y claridad corneal al año*

Tiempo de espera (meses)	Claridad corneal al año del trasplante			
	Si	No	No hay datos	
0 - 12	0,010	0,256	0,147	
13 - 24	0,000	1,132	1,340	
25 - 36	1,016	1,132	0,325	
37 - 48	1,723	0,126	3,537	
49 - 60	1,576	1,170	0,957	
61 - 72	0,630	0,468	0,383	
73 - 84	0,315	0,234	0,191	
Total	5,272	4,519	6,881	16,671

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

χ^2 calculado < χ^2 tabulado pues 16,671 < 21,026 se acepta la hipótesis nula H_0 .

Anexo 4. Análisis multivarial diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : El diagnóstico pre quirúrgico de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en la viabilidad del tejido corneal al año Posquirúrgico.

H_1 : El diagnóstico pre quirúrgico de los pacientes trasplantados tiene incidencia en la viabilidad del tejido corneal al año Posquirúrgico.

La tabla de datos del relacionamiento de las dos variables es.

Tabla 45.

Diagnóstico pre quirúrgico y claridad corneal a 1 año

Diagnóstico	Claridad corneal a 1 año			Totales
	Si	No	No hay datos	
Leucoma	6	2	0	8
Queratocono	19	8	7	34
Queratopatía bullosa pseudofáquica	2	0	1	3
Úlcera corneal	1	0	1	2
Total	28	10	9	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

En consecuencia los grados de libertad para estas dos variables son 6 pues, grados de libertad= diagnóstico $(4-1)_{\text{filas}} * \text{claridad corneal a 1 año } (3-1)_{\text{columnas}}$

Se fija un nivel de significancia $\alpha = 0,05$ (5%), por lo que el nivel de confianza= $1-\alpha = 0,95$ (95%).

El valor χ^2 tabulado obtenido de la tabla del chi cuadrado para 6 grados de libertad y significancia $\alpha = 0.05$ es 12,592; para determinar el valor χ^2 calculado se procede conforme el método establecido para el análisis multivarial, por lo que se tiene.

Tabla 46.

Diagnóstico y claridad, esperados a 1 año

Diagnóstico	Claridad corneal a 1 año			Totales
	Si	No	No hay datos	
Leucoma	4,766	1,702	1,532	8
Queratocono	20,255	7,234	6,511	34
Queratopatía pseudofáquica	bullosa 1,787	0,638	0,574	3
Úlcera corneal	1,191	0,426	0,383	2
Total	28	10	9	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

El indicador Chi cuadrado calculado (χ^2 calculado) es.

Tabla 47.

χ^2 calculado para diagnóstico y claridad corneal al año

Diagnóstico	Claridad corneal a 1 año			Totales
	Si	No	No hay datos	
Leucoma	0,320	0,052	1,532	
Queratocono	0,078	0,081	0,037	
Queratopatía pseudofáquica	bullosa 0,025	0,638	0,315	
Úlcera corneal	0,031	0,426	0,994	
Total	0,453	1,197	2,878	4,528

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

Ya que χ^2 calculado < χ^2 tabulado pues 4,528 < 12,592 se procede a aceptar la hipótesis nula H_0 .

Anexo 5. Análisis multivarial grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : La edad de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en la agudeza visual pre quirúrgica.

H_1 : La edad de los pacientes trasplantados tiene incidencia en la en la Agudeza visual Prequirúrgica.

Tabla 48.

Grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica

Grupo Etario	Agudeza visual pre quirúrgica															
	20/25	20/40	20/50	20/60	20/70	20/100	20/150	20/200	20/400	Cuenta dedos	Movimiento de manos	Percepción luminosa	Ceguera	No colabora	No hay datos	Totales
0 – 12	1	0	0	1	0	0	2	2	2	2	2	2	0	1	7	22
13 – 24	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	7
25 – 36	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	2	7
37 – 48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
49 – 60	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	5
61 – 72	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
73 – 84	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	1	2	1	3	1	1	3	4	4	4	5	5	1	1	11	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

Los grados de libertad= grupo etario $(7-1)_{filas} * agudeza\ visual\ pre\ quirúrgica\ (15-1)_{columnas} = 84$.

El nivel de significancia $\alpha = 0,05$ (5%), el nivel de confianza= $1-\alpha = 0,95$ (95%).

El valor χ^2 tabulado obtenido de la tabla del chi cuadrado para 84 grados de libertad y significancia $\alpha = 0.05$ es 111,367.

Para determinar el valor χ^2 calculado se procede conforme el método establecido para el análisis multivarial, por lo que se tiene.

Tabla 49.

Valor esperado entre grupo etario y agudeza visual pre quirúrgica

Grupo Etario	Agudeza visual pre quirúrgica															Totales
	20/25	20/40	20/50	20/60	20/70	20/100	20/150	20/200	20/400	Cuenta dedos	Movimiento de manos	Percepción luminosa	Ceguera	No colabora	No hay datos	
0 - 12	0,468	0,936	0,468	1,404	0,468	0,468	1,404	1,872	1,872	1,872	2,340	2,340	0,468	0,468	5,149	22
13 - 24	0,149	0,298	0,149	0,447	0,149	0,149	0,447	0,596	0,596	0,596	0,745	0,745	0,149	0,149	1,638	7
25 - 36	0,149	0,298	0,149	0,447	0,149	0,149	0,447	0,596	0,596	0,596	0,745	0,745	0,149	0,149	1,638	7
37 - 48	0,064	0,128	0,064	0,191	0,064	0,064	0,191	0,255	0,255	0,255	0,319	0,319	0,064	0,064	0,702	3
49 - 60	0,106	0,213	0,106	0,319	0,106	0,106	0,319	0,426	0,426	0,426	0,532	0,532	0,106	0,106	1,170	5
61 - 72	0,043	0,085	0,043	0,128	0,043	0,043	0,128	0,170	0,170	0,170	0,213	0,213	0,043	0,043	0,468	2
73 - 84	0,021	0,043	0,021	0,064	0,021	0,021	0,064	0,085	0,085	0,085	0,106	0,106	0,021	0,021	0,234	1
Total	1	2	1	3	1	1	3	4	4	4	5	5	1	1	11	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

El indicador Chi cuadrado calculado ($\chi^2_{\text{calculado}}$) es.

Tabla 50.

χ^2 calculado para diagnóstico y claridad corneal al año

Grupo Etario	Agudeza visual pre quirúrgica															
	20/25	20/40	20/50	20/60	20/70	20/100	20/150	20/200	20/400	Cuenta Dedos	Movimiento de manos	Percepción Luminosa	Ceguera	No Colabora	No hay Datos	
0 - 12	0,604	0,936	0,468	0,116	0,468	0,468	0,253	0,009	0,009	0,009	0,050	0,050	0,468	0,604	0,665	
13 - 24	0,149	0,298	0,149	0,685	0,149	4,863	0,447	0,274	0,596	0,596	2,116	0,088	4,863	0,149	1,638	
25 - 36	0,149	1,655	0,149	0,447	0,149	0,149	0,447	0,274	0,274	0,274	0,745	0,088	0,149	0,149	0,080	
37 - 48	0,064	0,128	0,064	0,191	0,064	0,064	0,191	0,255	0,255	0,255	1,452	0,319	0,064	0,064	2,399	
49 - 60	0,106	0,213	7,506	1,452	0,106	0,106	0,319	0,426	0,776	0,776	0,532	0,412	0,106	0,106	1,170	
61 - 72	0,043	9,835	0,043	0,128	0,043	0,043	5,961	0,170	0,170	0,170	0,213	0,213	0,043	0,043	0,468	
73 - 84	0,021	0,043	0,021	0,064	45,021	0,021	0,064	0,085	0,085	0,085	0,106	0,106	0,021	0,021	0,234	
Total	1,136	13,107	8,400	3,084	46,000	5,714	7,682	1,494	2,165	2,165	5,214	1,275	5,714	1,136	6,655	110,941

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

χ^2 calculado < χ^2 tabulado pues 110,941 < 111,367 se acepta la hipótesis nula H_0 .

Anexo 6. Análisis multivariado grupo etario y tiempo de evolución de la enfermedad

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : La edad de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en el tiempo de evolución de la enfermedad.

H_1 : La edad de los pacientes trasplantados tiene incidencia en el tiempo de evolución de la enfermedad.

La tabla de datos del relacionamiento de las dos variables es.

Tabla 51.

Grupo etario y tiempo de evolución de la patología

Grupo etario	Tiempo de Evolución							Total
	0-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	73-84	
18-28	5	2	0	0	5	2	0	14
29-50	8	2	4	3	0	0	0	17
51-60	4	2	1	1	0	0	1	9
≥ 61	5	1	1	0	0	0	0	7
Total	22	7	6	4	5	2	1	47

Adaptado de: Base de datos de supervivencia del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

En consecuencia los grados de libertad para estas dos variables son 18 pues, grados de libertad = grupo etario $(4-1)_{\text{filas}}$ * tiempo de evolución $(7-1)_{\text{columnas}}$

Puesto que la significancia es $\alpha = 0,05$ (5%), el nivel de confianza es $1-\alpha = 0,95$ (95%).

El valor χ^2_{tabulado} obtenido de la tabla del chi cuadrado para 18 grados de libertad y significancia $\alpha = 0.05$ es 28,869.

Para determinar el valor $\chi^2_{\text{calculado}}$ se ha observado el método establecido para el análisis multivariado.

Tabla 52.

Valor esperado grupo etario y tiempo de evolución de la patología

Grupo etario	Tiempo de Evolución							Total
	0-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	73-84	
18-28	6,553	2,085	1,787	1,191	1,489	0,596	0,298	14
29-50	7,957	2,532	2,170	1,447	1,809	0,723	0,362	17
51-60	4,213	1,340	1,149	0,766	0,957	0,383	0,191	9
≥ 61	3,277	1,043	0,894	0,596	0,745	0,298	0,149	7
Total	22	7	6	4	5	2	1	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

El indicador Chi cuadrado calculado ($\chi^2_{\text{calculado}}$)

Tabla 53.

$\chi^2_{\text{calculado}}$ para grupo etario y tiempo de evolución de la patología

Grupo etario	Tiempo de Evolución							Total
	0-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	73-84	
18-28	0,368	0,003	1,787	1,191	8,275	3,310	0,298	
29-50	0,000	0,112	1,543	1,667	1,809	0,723	0,362	
51-60	0,011	0,325	0,019	0,072	0,957	0,383	3,414	
≥ 61	0,906	0,002	0,013	0,596	0,745	0,298	0,149	
Total	1,286	0,442	3,362	3,526	11,786	4,714	4,222	29,337

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

Ya que $\chi^2_{\text{calculado}} > \chi^2_{\text{tabulado}}$ pues $29,337 > 28,869$ se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Anexo 7. Análisis multivarial grupo etario y diagnostico pre quirúrgico

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : La edad de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en el diagnóstico pre quirúrgico.

H_1 : La edad de los pacientes trasplantados tiene incidencia en el diagnóstico pre quirúrgico.

La tabla de datos del relacionamiento de las dos variables es.

Tabla 54.

Grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico

Grupo etario	Diagnóstico pre quirúrgico				Total
	Leucoma	Queratocono	Queratopatía Bullosa Pseudofáquica	Úlcera corneal	
18-28	3	11	0	0	14
29-50	2	12	1	2	17
51-60	2	7	0	0	9
≥ 61	1	4	2	0	7
Total	8	34	3	2	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

En consecuencia los grados de libertad para estas dos variables son 9 ya que, grados de libertad= grupo etario $(4-1)_{\text{filas}}$ * diagnóstico pre quirúrgico $(4-1)_{\text{columnas}}$

La significancia es $\alpha = 0,05$ (5%) por lo que el nivel de confianza $1-\alpha = 0,95$ (95%).

El valor χ^2_{tabulado} obtenido de la tabla del chi cuadrado para 9 grados de libertad y significancia $\alpha = 0.05$ es 16,919.

Para determinar el valor $\chi^2_{\text{calculado}}$ se ha observado el método establecido para el análisis multivarial.

Tabla 55.

Valor esperado grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico

Diagnóstico pre quirúrgico	
----------------------------	--

Grupo etario	Leucoma	Queratocono	Queratopatía bullosa pseudofáquica	Úlcera corneal	Total
18-28	2,383	10,128	0,894	0,596	14
29-50	2,894	12,298	1,085	0,723	17
51-60	1,532	6,511	0,574	0,383	9
≥ 61	1,191	5,064	0,447	0,298	7
Total	8	34	3	2	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

El indicador Chi cuadrado calculado ($\chi^2_{\text{calculado}}$) es.

Tabla 56.

$\chi^2_{\text{calculado}}$ para grupo etario y diagnóstico pre quirúrgico

Grupo etario	Diagnóstico pre quirúrgico				Total
	Leucoma	Queratocono	Queratopatía bullosa pseudofáquica	Úlcera corneal	
18-28	0,160	0,075	0,894	0,596	
29-50	0,276	0,007	0,007	2,253	
51-60	0,143	0,037	0,574	0,383	
≥ 61	0,031	0,223	5,399	0,298	
Total	0,610	0,343	6,874	3,529	11,356

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

Ya que $\chi^2_{\text{calculado}} < \chi^2_{\text{tabulado}}$ pues $11,356 < 16,919$ se acepta la hipótesis nula H_0 .

Anexo 8. Análisis multivarial agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año

Las hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) planteadas son:

H_0 : La agudeza visual pre quirúrgica de los pacientes trasplantados no tiene incidencia en la agudeza visual pos quirúrgica a 1 año.

H_1 : la agudeza visual pre quirúrgica de los pacientes trasplantados tiene incidencia en la agudeza visual posquirúrgica a 1 año.

Tabla 57.

Agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año

	Agudeza visual post quirúrgica a 1 año															
	20/400	20/200	20/150	20/100	20/70	20/60	20/50	20/40	20/25	Cuenta Dedos	Movimiento de Manos	Percepción Luminosa	Ceguera	No colabora	No hay Datos	Totales
20/400		1		1						1						3
20/200							1				1				1	3
20/150		1														1
20/100								1							1	2
20/60			1													1
Cuenta dedos	1	1	1		1				1			1			3	9
Movimiento de Manos	3	1	1			3			1	2	3	2			5	21
Percepción Luminosa								1			1	2	1		1	6
No Colabora														1		1
Total	4	4	3	1	1	3	1	2	2	3	5	5	1	1	11	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

Los grados de libertad para estas dos variables son $196 = \text{agudeza visual pre quirúrgica } (15-1)_{\text{filas}} * \text{agudeza visual post quirúrgica } (15-1)_{\text{columnas}}$; la significancia es $\alpha = 0,05$ (5%) el valor χ^2 tabulado para 196 grados de libertad y significancia $\alpha = 0.05$ es 145,368.

Para determinar el valor χ^2 calculado se ha observado el método establecido para el análisis multivariado.

Tabla 58.

Valor esperado agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año

	Agudeza Visual Posquirúrgica a 1 año															
	20/400	20/200	20/150	20/100	20/70	20/60	20/50	20/40	20/25	Cuenta Dedos	Movimiento de Manos	Percepción Luminosa	Ceguera	No colabora	No hay Datos	Totales
20/400	0,255	0,255	0,191	0,064	0,064	0,191	0,064	0,128	0,128	0,191	0,319	0,319	0,064	0,064	0,702	3
20/200	0,255	0,255	0,191	0,064	0,064	0,191	0,064	0,128	0,128	0,191	0,319	0,319	0,064	0,064	0,702	3
20/150	0,085	0,085	0,064	0,021	0,021	0,064	0,021	0,043	0,043	0,064	0,106	0,106	0,021	0,021	0,234	1
20/100	0,170	0,170	0,128	0,043	0,043	0,128	0,043	0,085	0,085	0,128	0,213	0,213	0,043	0,043	0,468	2
20/60	0,085	0,085	0,064	0,021	0,021	0,064	0,021	0,043	0,043	0,064	0,106	0,106	0,021	0,021	0,234	1
Cuenta Dedos	0,766	0,766	0,574	0,191	0,191	0,574	0,191	0,383	0,383	0,574	0,957	0,957	0,191	0,191	2,106	9
Movimiento de Manos	1,787	1,787	1,340	0,447	0,447	1,340	0,447	0,894	0,894	1,340	2,234	2,234	0,447	0,447	4,915	21
Percepción Luminosa	0,511	0,511	0,383	0,128	0,128	0,383	0,128	0,255	0,255	0,383	0,638	0,638	0,128	0,128	1,404	6
No Colabora	0,085	0,085	0,064	0,021	0,021	0,064	0,021	0,043	0,043	0,064	0,106	0,106	0,021	0,021	0,234	1
Total	4	4	3	1	1	3	1	2	2	3	5	5	1	1	11	47

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEH 2018-2019

El indicador Chi cuadrado calculado (χ^2 calculado) es.

Tabla 59.

χ^2 calculado para agudeza visual pre quirúrgica y post quirúrgica a 1 año

	Agudeza Visual Posquirúrgica a 1 año															
	20/400	20/200	20/150	20/100	20/70	20/60	20/50	20/40	20/25	Cuenta Dedos	Movimiento de Manos	Percepción Luminosa	Ceguera	No colabora	No hay Datos	
20/400	0,255	2,172	0,191	13,730	0,064	0,191	0,064	0,128	0,128	3,414	0,319	0,319	0,064	0,064	0,702	
20/200	0,255	0,255	0,191	0,064	0,064	0,191	13,730	0,128	0,128	0,191	1,452	0,319	0,064	0,064	0,126	
20/150	0,085	9,835	0,064	0,021	0,021	0,064	0,021	0,043	0,043	0,064	0,106	0,106	0,021	0,021	0,234	
20/100	0,170	0,170	0,128	0,043	0,043	0,128	0,043	9,835	0,085	0,128	0,213	0,213	0,043	0,043	0,604	
20/60	0,085	0,085	13,730	0,021	0,021	0,064	0,021	0,043	0,043	0,064	0,106	0,106	0,021	0,021	0,234	
Cuenta Dedos	0,072	0,072	0,315	0,191	3,414	0,574	0,191	0,383	0,994	0,574	0,957	0,002	0,191	0,191	0,379	
Movimiento de Manos	0,823	0,347	0,086	0,447	0,447	2,055	0,447	0,894	0,013	0,325	0,263	0,025	0,447	0,447	0,001	
Percepción Luminosa	0,511	0,511	0,383	0,128	0,128	0,383	0,128	2,172	0,255	0,383	0,205	2,905	5,961	0,128	0,116	
No Colabora	0,085	0,085	0,064	0,021	0,021	0,064	0,021	0,043	0,043	0,064	0,106	0,106	0,021	45,021	0,234	
Total	2,341	13,532	15,153	14,667	4,222	3,778	14,667	13,667	1,730	5,206	3,729	4,102	6,833	46,000	2,632	152,259

Adaptado de: Base de datos de sobrevida del tejido corneal en queratoplastia penetrante en pacientes mayores de 18 años de edad en el servicio de oftalmología del HEEE 2018-2019.

Ya que χ^2 calculado > χ^2 tabulado pues 152,259 > 145,368 se rechaza la hipótesis nula H_0 .

