

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud



“Indicaciones y Resultados de Queratoplastia Penetrante
en Menores de Edad. Protocolo IRQPME”

presentada por

Nallely Rubi Morales Mancillas

para obtener el grado de

Especialista en Oftalmología

Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud - Secretaría de Salud del Estado de
Nuevo León

2 de octubre del 2019, Monterrey, N.L., México.



Escuela de Medicina y
Ciencias de la Salud
TecSalud



Secretaría
de Salud
Nuevo León
GOBIERNO DEL ESTADO

Los Integrantes del Comité aprueban la tesis de Nallely Rubi Morales Mancillas,
que presenta para cubrir el requisito parcial de obtención del grado de:

ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

Comité de Tesis

Dr. Alejandro Rodríguez García
Director de Comité de Sinodales

Dra. Andrea Rangel Padilla
Sinodal

Dr. Jaime Torres Gómez
Sinodal

Dr. Alejandro Rodríguez García

Director Académico del programa en Oftalmología

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY

CAMPUS MONTERREY



Escuela de Medicina y
Ciencias de la Salud
TecSalud



Secretaría
de Salud
Nuevo León
GOBIERNO DEL ESTADO

Examen de grado sustentado hoy por

Nallely Rubi Morales Mancillas

Indicaciones y resultados de queratoplastia penetrante en menores de edad.

Comité de Sinodales:

Dra. Andrea Rangel Padilla
Sinodal

Dr. Jaime Torres Gómez
Sinodal

Dr. Alejandro Rodríguez García
Presidente de sinodales

No aprobado

Aprobado

Aprobado por Unanimidad

Monterrey, N.L. a 2 de Octubre de 2019

Dedicatoria y agradecimientos

Este trabajo de tesis lo dedico especialmente a mis padres Rosa Mancillas y Mario Morales, por su apoyo, impulso, paciencia y amor. Siempre me han demostrado su apoyo incondicional, han sido una fuerza y un ejemplo a lo largo del camino de la carrera y especialidad. Agradezco a mi familia y amigos por estar siempre presentes y apoyarme en cada decisión y nuevo proyecto.

Quisiera agradecer a todos mis maestros, de manera muy especial al Dr. Alejandro Rodríguez quien ha sido mi asesor y guía a lo largo de este trayecto durante mi formación académica y profesional. Igualmente, doy las gracias a mi asesor estadístico el Dr. Julio Hernández. A mis compañeras y amigas de generación, ustedes han formado una parte muy importante durante esta especialidad, soy afortunada de haber aprendido a su lado. Gracias de igual manera a todos los residentes del programa de Oftalmología que siempre me han apoyado.

El programa de especialidad es muy valioso, no sólo por el conocimiento, profesionalismo y habilidades que imparten a los médicos especialistas; sino por su entrega a la enseñanza y al impulso académico para los residentes. Estoy muy agradecida y orgullosa de formar parte de esta institución.

ÍNDICE

1.0	ÍNDICE DE TABLAS	7
2.0	ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
3.0	LISTA DE ABREVIATURAS	9
4.0	SÍNTESIS	10
5.0	DEFINICIONES	13
6.0	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
7.0	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	19
7.1.	Antecedentes.....	19
7.1.1	Queratoplastia Penetrante Historia.	19
7.1.2	Queratoplastia Penetrante Pediátrica.	22
7.1.3	Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Características Anatómicas de la Córnea. ..	25
7.1.4	Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Comparativa con Adulto.....	27
7.1.5	Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Indicaciones Quirúrgicas.	30
7.1.6	Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Cirugía.	34
7.1.7	Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Factores de Alto Riesgo de Rechazo.	37
7.1.8	Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Revisión Bibliográfica.....	39
7.1.9	Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Practica Actual.....	44
7.1.10	Reportes de Trasplantes Anuales en México: CENATRA.....	46
7.2.	Justificación	48
8.0	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN OBJETIVOS E HIPOTESIS	49
8.1.	Pregunta de investigación.....	49
8.2.	Objetivo Principal.....	49
8.3.	Objetivos Secundarios	49

8.4.	Hipótesis	49
9.0	DISEÑO DEL ESTUDIO	50
9.1.	Clasificación del Estudio	50
9.2.	Tipo de Investigación	50
9.3.	Características del Estudio.....	50
9.4.	Tipo de Análisis.....	50
9.5.	En relación al tiempo.....	50
10.0	MATERIALES Y MÉTODOS	51
10.1.	Pacientes	51
10.2.	Criterios de Inclusión.....	51
10.3.	Criterios de Exclusión	51
10.4.	Criterios de Suspensión	51
11.0	METODOLOGÍA	52
11.1.	Metodología de la Investigación.....	52
11.2.	Variables.....	54
11.2.1	Clasificación de Variables.	55
11.3.	Técnicas de Análisis Estadístico.....	56
11.3.1	Técnicas de Análisis Estadístico.....	56
11.3.2	Técnicas, procedimientos y métodos de confiabilidad.....	56
11.3.3	Programas a utilizar para análisis de datos.	56
12.0	CONSIDERACIONES ÉTICAS	57
12.1.	Clasificación de la investigación	57
12.2.	Consentimiento informado	57

12.3.	Comite de Ética	57
12.4.	Confidencialidad.....	57
13.0	RIESGOS PREVISIBLES Y PROBABLES.....	59
14.0	PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO FÍSICO Y/O EMOCIONAL.....	60
15.0	ORGANIZACIÓN.....	61
15.1.	Recursos Humanos	61
15.2.	Recursos Materiales.....	61
15.3.	Capacitación del personal.....	61
16.0	FINANCIAMIENTO.....	62
17.0	RESULTADOS.....	63
17.1.	Características de la Muestra.....	63
17.2.	Indicaciones Quirúrgicas	66
17.3.	Seguimiento	71
17.4.	Agudeza Visual Prequirúrgica y Postquirúrgica	72
17.5.	Características de Cirugía.....	73
17.6.	Características de Córnea Donante.....	74
17.7.	Sobrevida de Injerto.....	76
18.0	DISCUSIÓN	80
19.0	CONCLUSIÓN.....	85
20.0	BIBLIOGRAFÍA	87
21.0	ANEXOS	92
21.1.	Hoja de Recolección de Datos (crf).....	92
21.2.	Currículum Vitae	93

1.0 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	21
Tabla 2	30
Tabla 3	33
Tabla 4	43
Tabla 5	55
Tabla 6	64
Tabla 7	68
Tabla 8	72
Tabla 9	73
Tabla 10	75
Tabla 11	78
Tabla 12	79
Tabla 13	79

2.0 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	20
Figura 2	21
Figura 3	23
Figura 4	23
Figura 5	29
Figura 6	47
Figura 7	63
Figura 8	64
Figura 9	64
Figura 10	65
Figura 11	66
Figura 12	69
Figura 13	69
Figura 14	70
Figura 15	72
Figura 16	74
Figura 17	75
Figura 18	76
Figura 19	77
Figura 20	77
Figura 21	80

3.0 LISTA DE ABREVIATURAS

Queratoplastia Penetrante (QPP)

Queratoplastia Lamelar Anterior Profunda (QLAP)

Queratoplastia Endotelial de la Membrana de Descemet (DMEK)

Queratoplastia endotelial automatizada con delaminación de la membrana de Descemet (DSAEK)

Distrofia endotelial hereditaria congénita (CHED)

Centro de Salud Integral (CSI)

Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA)

Secretaria de Salud de Nuevo León (SSNL)

Movimiento de manos (MM)

Cuenta dedos (CD)

Agudeza visual (AV)

Logaritmo (decimal) del ángulo mínimo de resolución (LogMAR)

Sífilis, Toxoplasmosis, Rubéola Citomegalovirus, Herpes Simple y VIH (STORCH)

4.0 SÍNTESIS (Resumen, abstract)

Título: “Indicaciones y Resultados de Queratoplastia Penetrante en Menores de Edad”

Fase de estudio: Fase 1

Tipo de estudio: Replicativo, observacional, análisis de base de datos expediente clínico, descriptivo, retrospectivo.

Clasificación del estudio Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículo N° 17: Investigación sin riesgo; es un estudio retrospectivo en donde se revisarán expedientes clínicos.

Introducción: El trasplante de córnea es uno de los trasplantes más frecuentemente practicados en el cuerpo humano. Este procedimiento ayuda a restaurar la visión en diversos padecimientos corneales mediante el remplazo de la córnea dañada por una córnea de donador sano. La queratoplastia penetrante en niños continúa siendo una cirugía desafiante, la cual se practica generalmente en opacificación corneal que induce privación visual. Esta condición requiere un tratamiento rápido y efectivo para prevenir la ambliopía en niños con diversas patologías en las cuales la córnea no cumple su función. Actualmente, la QPP es el estándar de oro de trasplantes en niños, y ha demostrado un pronóstico de supervivencia del injerto de 50-60%.

Metodología: Se incluyeron pacientes menores de 18 años los cuales se sometieron a queratoplastia penetrante. Se analizaron expedientes con historia clínica completa en donde este registrado que el paciente se sometió a trasplante de córnea sin importar la indicación de la cirugía.

Objetivo principal: Analizar, de modo retrospectivo las indicaciones y la evolución clínica postoperatoria, así como la rehabilitación visual de pacientes pediátricos sometidos a queratoplastia penetrante.

Objetivos secundarios:

- Analizar del tiempo de sobrevida del injerto corneal (claridad).
- Identificar los factores de riesgo que modifican la sobrevida del injerto corneal.
- Estudiar los obstáculos de tratamiento (ej. retraso entre la indicación y la cirugía, estatus socioeconómico, apego al tratamiento y seguimiento clínico, manejo de la ambliopía).
- Analizar los factores que influyen en la agudeza visual post-operatoria.
- Estudiar las complicaciones postoperatorias.
- Analizar las características de la córnea donadora (edad del donante, conteo de células endoteliales, lugar de procedencia).

Grupo a investigar: Pacientes menores de 18 años los cuales se sometieron a queratoplastia penetrante.

Duración aproximada del estudio: 5 meses

Resultados: En nuestro análisis se incluyeron un total de 45 ojos tratados de 32 pacientes. Los pacientes provenían en su mayor parte del noreste del país: Nuevo León 23 pacientes (71.87%), Coahuila 4 pacientes (12.5%), Tamaulipas 4 pacientes (12.5%) y Chihuahua 1 paciente (3.13%). De las 45 queratoplastias penetrantes se incluyeron 8 procedimientos bilaterales y 5

retrasplantes. La edad media al momento de la cirugía fue de 9.85 ± 6.5 años (rango = 2 meses-18 años). El seguimiento promedio fue de 56.5 ± 53.1 meses (rango = 2 a 189 meses). Las indicaciones de QPP fueron: opacidad adquirida no traumática en 19 ojos (42.2%), opacidades congénitas en 18 ojos (40.0%) y opacidades adquiridas traumáticas en 8 ojos (17.8%). Se observó una mejoría visual postoperatoria en el 77.3% de los casos; 20.45% permanecieron con la misma visión y en 2.3% se presentó pérdida visual. Obtuvimos una tasa de injertos claros a 1 año de evolución y a dos años de 71.42%. El análisis de sobrevida de Kaplan-Meier indicó que el 75% de los injertos estaba claro a los 21 meses. Se reportó una tasa de rechazo alométrico del 28.9 % (13 ojos); de los cuales, en el 61.53% de ellos se logró revertir y un 38.47% resultó en falla secundaria de trasplante. La media de semanas desde el trasplante corneal hasta el primer rechazo alométrico fue de $57.55 \text{ DE} \pm 52.75$ (rango 3.71 a 193.72 semanas). En 14 ojos (31.81%) se presentó falla secundaria de trasplante de córnea, siendo la causa principal, la hipertensión ocular con 35.71%. El resto de las causas fueron: rechazo alométrico en 28.57%, derretimiento corneal en 14.28%, disfunción límica en 7.14%, infección en 7.14% y trauma en 7.14%. Posterior al análisis multivariado encontramos que la cirugía simultánea es el factor de mal pronóstico más importante (Hazard Ratio 3.24 $p=0.066$).

Conclusión: Aunque el trasplante de córnea en niños es un procedimiento desafiante, se pueden obtener buenos resultados postquirúrgicos y una adecuada sobrevida del injerto con una buena técnica quirúrgica y manejo postoperatorio. En el presente estudio, se encontró una sobrevida del injerto corneal al primer año del 76.31% y a dos años de evolución de 71.42%. Es de gran importancia reconocer los factores de riesgo de rechazo alométrico y/o falla secundaria que influyen de manera definitiva en el pronóstico visual, así como brindar un manejo oportuno e intensivo de la ambliopía a estos pacientes.

5.0 DEFINICIONES

- 1. Córnea:** es el tejido anterior transparente y avascular del ojo. Sus diámetros son de 12mm en sentido horizontal y de 11mm en el meridiano vertical. El espesor varía, a nivel central es más delgada, alrededor de 520 micras, y cerca de 1mm adyacente a la esclera. El poder de refracción de la córnea es de aproximadamente 43 dioptrías. En el recién nacido la córnea es relativamente grande, midiendo cerca de 10mm en sentido vertical, alcanza el tamaño adulto el primer año de vida. Consta de 5 capas: el epitelio, la membrana de Bowman, el estroma, la membrana de Descemet y el endotelio.
- 2. Queratoplastia Penetrante (QPP):** forma en que también se denomina al trasplante de córnea. Consiste en remover la parte central de la córnea dañada y reemplazarla con una córnea transparente obtenida de un ojo donado.
- 3. Queratoplastia lamelar anterior profunda (QLAP):** trasplante parcial de córnea en donde se conserva el endotelio y la membrana de Descemet. Se realiza en cualquier paciente con endotelio sano cuya alteración se sitúe en la porción anterior de la córnea, como es el caso de opacidades corneales centrales, irregularidades corneales y queratocono. Mantiene el endotelio del paciente evitando el rechazo inmunológico endotelial y el rápido ritmo de pérdida de células endoteliales presentes en el trasplante penetrante, además de eliminar las serias complicaciones relacionadas con la cirugía a cielo abierto.

- 4. Queratoplastia Endotelial de la Membrana de Descemet (DMEK):** La queratoplastia endotelial es una cirugía que reemplaza esta capa de la córnea con el tejido de un donante sano. Se conoce como un trasplante parcial, ya que sólo esta capa interior de tejido es reemplazada. En esta solo se trasplanta la membrana de Descemet con endotelio.
- 5. Queratoplastia endotelial automatizada con delaminación de la membrana de Descemet (DSAEK):** en esta técnica se extrae la membrana de Descemet-endotelio de la córnea receptora (descemetorrexix) y se talla el botón donante dejando unas 150µm de estroma residual, la membrana de Descemet y el endotelio, mediante un microqueratomo.
- 6. Rechazo alográfico:** El rechazo de injerto continúa siendo la causa más importante de falla secundaria de trasplante de córnea. La incidencia general del rechazo de injerto ha sido reportada en un 20%. Los síntomas incluyen disminución de la agudeza visual, ojo rojo, fotofobia y dolor; sin embargo, ciertos pacientes no presentan menos síntomas. El rechazo puede ser dividido en tres categorías:
- *Rechazo epitelial:* se reconoce por la línea epitelial. Esto se ve en etapas tempranas antes de que el epitelio del receptor reemplace el del donador.
 - *Rechazo subepitelial:* infiltrados múltiples subepiteliales.
 - *Rechazo endotelial:* es la forma más severa de rechazo, se caracteriza por precipitados retroqueráticos, iritis, y edema corneal. Se puede apreciar una línea de Khodadoust.

- 7. Falla primaria de trasplante:** se diagnostica cuando existe un edema corneal significativo en el tejido donador en un ojo no inflamado. Se presenta en el primer día postoperatorio y no aclara para el primer mes. Puede ser atribuido a una pobre función endotelial del tejido donador o un daño iatrogénico al injerto durante el trasplante.
- 8. Sobrevida de injerto corneal:** forma de medición de éxito posterior a un trasplante corneal. Se define como el tiempo que transcurre entre el trasplante y la pérdida irreversible de la claridad del injerto (falla de injerto).
- 9. Falla de trasplante secundaria:** en esta se enumeran múltiples causas. La más frecuente es el rechazo inmunológico, aunque también se incluyen el glaucoma no controlado, la uveítis, las úlceras corneales, la endoftalmitis, entre otras, capaces de provocar fallo endotelial como consecuencia de la inflamación generada.
- 10. Falla endotelial tardía:** existe una descompensación gradual de la córnea por la pérdida celular endotelial progresiva, sin respuesta al tratamiento con corticosteroides y sin historia reciente de rechazo previo.
- 11. Agudeza Visual (AV):** La agudeza visual es una medida de la resolución espacial del sistema de procesamiento visual. La agudeza visual se prueba al requerir que la persona cuya visión se está probando identifique los llamados optotipos: letras estilizadas (Snellen), anillos Landolt, símbolos pediátricos (Allen), símbolos para analfabetos (Cartilla de la "E") u otros patrones: en un gráfico impreso (u otro medio) desde una distancia de visualización

establecida. Los optotipos se representan como símbolos negros sobre un fondo blanco (es decir, con el máximo contraste).

12. Escala LogMAR: Es una escala comúnmente utilizada para medición de AV, expresada como el logaritmo (decimal) del ángulo mínimo de resolución (MAR). La escala LogMAR convierte la secuencia geométrica de un gráfico tradicional en una escala lineal. Mide la pérdida de la agudeza visual: los valores positivos indican pérdida de visión, mientras que los valores negativos indican una agudeza visual normal o mejor. Esta escala rara vez se usa clínicamente; se usa con mayor frecuencia en cálculos estadísticos porque proporciona un equivalente más científico.

6.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trasplante de córnea es uno de los trasplantes más frecuentemente practicados en el cuerpo humano. Este procedimiento ayuda a restaurar la visión en diversos padecimientos corneales mediante el remplazo de la córnea dañada por una córnea de donador sano. La primera queratoplastia penetrante (QPP) exitosa fue realizada por Eduard Zirm en 1905,^{1,2} y se mantuvo como la principal técnica de trasplante corneal durante el siglo veinte. La técnica tradicional de la queratoplastia penetrante involucra el trasplante de todas las capas corneales. En la última década, ha existido una tendencia a realizar procedimientos de trasplante parcial de córnea, como son la queratoplastia lamelar anterior profunda (QLAP), la queratoplastia endotelial automatizada con delaminación de la membrana de Descemet (DSAEK)³ y la queratoplastia endotelial de membrana de Descemet (DMEK).⁴ Estos procedimientos de grosor parcial reemplazan selectivamente el tejido corneal dañado, conservando el tejido sano y funcional del receptor.⁵

La queratoplastia penetrante en niños continúa siendo una cirugía desafiante, la cual se practica generalmente en opacificación corneal que induce privación visual. Esta condición requiere un tratamiento rápido y efectivo para prevenir la ambliopía en niños con diversas patologías en las cuales la córnea no cumple su función.^{6,7} Antes del año 1970, el trasplante de córnea en la población pediátrica no tenía el éxito esperado, por lo que rara vez se practicaba.⁸ Durante las últimas décadas, los resultados y la sobrevida a largo plazo del injerto han mejorado notablemente. En el año 1977, Waring y Laibson reportaron una tasa de éxito del 87% en un grupo mixto de queratoplastia pediátrica.⁹ Más recientemente, un gran estudio multicéntrico

realizado por Dana, et. al., mostró tasas similares de éxito en la queratoplastia pediátrica al año de seguimiento. El análisis de sobrevida mostró un 80% de injerto claro al año y de 67% a los 2 años.¹⁰ En el año 2000, un estudio retrospectivo realizado en India en 154 pacientes pediátricos mostró las mayores tasas de sobrevida entre los pacientes con opacidades corneales adquiridas no traumáticas.¹¹ Actualmente, la QPP es el estándar de oro de trasplantes en niños, y ha demostrado un pronóstico de sobrevida del injerto de 50-60%,^{12, 13} siendo la principal causa de falla, el rechazo endotelial.¹¹

Los indicadores de bajo pronóstico que se han reportado incluyen: glaucoma¹⁴, vascularización corneal, procedimientos múltiples,^{15,16} inflamación activa o infección,¹⁶ falla previa de injerto corneal, la falta de rehabilitación visual/terapia de oclusión y un mal apego al tratamiento y a las indicaciones médicas postoperatorias.^{11, 15}

Los avances en las técnicas quirúrgicas y el mejor entendimiento de las diferencias del proceso de cicatrización entre los adultos y los niños han contribuido al aumento en la sobrevida del injerto. El trasplante de córnea en pacientes pediátricos se ha convertido en una excelente opción terapéutica en pacientes con opacidades corneales las cuales impiden un desarrollo visual normal y ambliopía por deprivación.¹⁷

7.0 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

7.1. Antecedentes

7.1.1 *Queratoplastia Penetrante Historia*

Las técnicas modernas del trasplante de córnea son el resultado de múltiples ideas, experimentos y perseverancia durante los siglos pasados.¹⁸ La palabra “injerto” es una derivación metafórica del griego *graphion* (instrumento de escritura).¹⁹ En siglo XV se estableció la metáfora al observar que dos tallos de plantas unidos artificialmente semejaban un lápiz de escritura. Sin embargo, no fue hasta el siglo XIX que el término se utilizó en medicina. El concepto original de trasplante de córnea se atribuye al médico griego Galeno (130-200 D.C.), quien propuso el término “abrasio cor’naea” para restaurar la claridad corneal. No existen reportes de que haya realizado este procedimiento. Los primeros en sugerir la posibilidad de una cirugía corneal fueron Peltier Quengsy (1789) y Erasmus Darwin (1796). Quengsy sugirió que un material transparente pudiera usarse como remplazo de la córnea opaca para restaurar la visión²⁰ y Darwin propuso el primer trepano además de que postuló que la córnea pudiera cicatrizar por segunda intención formando una “cicatriz transparente”.²¹ Las limitaciones técnicas de esa época hicieron irrealizable este proyecto.

Durante el siglo XIX se realizaron múltiples experimentos y descubrimientos, los cuales permitieron que un siglo más tarde se obtuviera el primer trasplante de córnea exitoso. Entre éstos, se encuentran: la anestesia general, la asepsia quirúrgica y mejora en instrumentos quirúrgicos como el trépano de Von Hippel.²² En la Figura 1 se ilustran los acontecimientos más importantes de la evolución del trasplante corneal.

1813	Karl Himly	Propuso el trasplante de córneas entre animales. Primera técnica de QPP.
1824	Franz Reisenger	Primeros traplantes corneales en animales. Acuño el término “ <i>queratoplastia</i> ”.
1837	Samuel Bigger	Describió un trasplante penetrante exitoso de gacela a gacela.
1846	Massachusetts	Se comenzó a utilizar anestesia general.
1867	Joseph Lister	Conceptos de asepsia quirúrgica en Glasgow, Escocia.
1905	Eduard Zirm	Primer trasplante de córnea exitoso en humanos.
1914	Anton Elschmig	Sugirió el uso de tejido cadavérico .
1930	Anton Elschmig	Reportó 170 trasplantes (datos de 20 años) 22% éxito.
1932	Ramon Castroviejo	Popularizó el QPP en USA y globalmente.
1953	Zeiss	Primer microscopio quirúrgico comercial.
1960	Mackensen, Harms	Suturas de Nylon.
1980	Richard Troutman	Éxito de 10 años de QPP en pacientes con keratocono (>90%).

Figura 1. *Mayores hitos de la evolución del trasplante corneal 1800-2000.*

El primer trasplante de córnea exitoso fue realizado por Eduard Zirm (1887-1948), en Olomuc, Republica Checa (Figura 2). Éste se efectuó en un paciente de 45 años, el cual había sufrido una quemadura por alcali en ambos ojos. El donador fue un paciente vivo de 11 años de edad con ceguera unilateral por herida penetrante en esclera. Se obtuvieron dos injertos de 5mm de la misma córnea. Únicamente sobrevivió uno de los dos injertos. Posteriormente Zirm propuso recomendaciones para lograr un trasplante de córnea exitoso (Tabla1).²³ En México, en 1945, el Dr. Antonio Torres Estrada lleva a cabo el primer trasplante de córnea en nuestro país.



Figura 2. *Dr. Eduard Zirm en el quirófano en Olomuc (Rep. Checa), donde se realizaron los primeros trasplantes de córnea.*

Eduard Zirm 1905

- Uso exclusivo de córnea humana (preferible donadores sanos y juvenes)
- Uso de trepano de von Hippel
- Anestesia general
- Asepsia estricta
- Suturas superpuestas
- Uso de mantenedor de cámara anterior
- No tocar el tejido
- Poner el injerto entre una gasa húmeda como protección previa al trasplante

Tabla 1. *Recomendaciones por Eduard Zirm, posterior a trasplante de córnea exitoso.*²³

7.1.2 Queratoplastia Penetrante Pediátrica

La técnica de la QPP en el adulto ha evolucionado durante años sin embargo, la experiencia en la realización de QPP en niños es relativamente corta. Los primeros reportes que se tienen datan del año 1958, en que Leigh advertía de no realizar trasplante de córnea en pacientes menores de 16 años²⁴ y Castroviejo prefería hacer únicamente injertos lamelares.²⁵ En el año de 1962, Rycroft publicó que el paciente más joven con QPP exitosa tenía 6 años de edad.²⁶ Posteriormente la primera serie de casos reportados de queratoplastia penetrante en niños fue en el año 1966 por Picetti y Fine en San Francisco, California. Incluyeron en total 40 casos, con etiologías tanto congénitas como adquiridas. Reportaron complicaciones similares a las reportadas en los adultos. El paciente más joven al cual se le realizó un trasplante fue de dos años, y lo determinaron como la edad mínima para proceder con el mismo con fin de prevenir la ambliopía (Figuras 3 y 4).²⁷

Posteriormente, en la mitad de 1970 se publicó otro artículo por Waring y colaboradores.⁹ Los trasplantes fueron realizados tanto en opacidades corneales adquiridas, así como congénitas. Debido al escaso éxito obtenido en QPP por opacidad congénita, se determinó no realizarlo cuando ésta era unilateral. Sin embargo, con el transcurso de los años, los avances quirúrgicos han conseguido aumentar la supervivencia del injerto, disminuir la edad a la cual se puede realizar la cirugía, así como permitir la realización del procedimiento para múltiples patologías.¹⁶

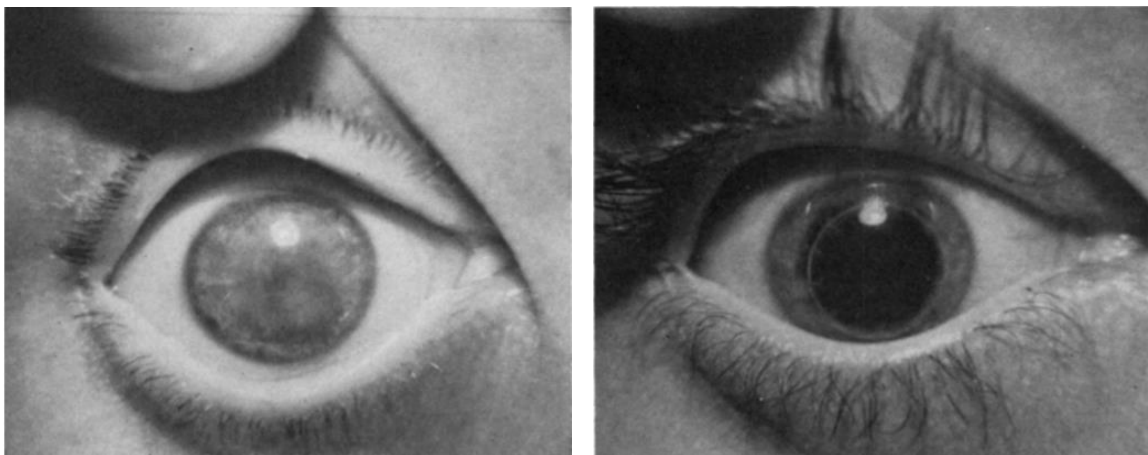


Figura 3. En 1966 Picetti y Fine reportaron 40 casos de QPP en niños.
(A) Caso 12. Paciente femenina de 13 años, con queratitis por herpes simple.
AV: Cuenta dedos.
(B) Segundo mes postoperatorio. AV: 20/25.



Figura 4. En 1966 Picetti y Fine reportaron 40 casos de QPP en niños.
(A) Caso 24. Paciente masculino de 3, con cicatriz corneal por laceración.
AV: 20/200.
(B) Postoperatorio. AV: 20/40.

Las opacidades congénitas corneales, aunque son infrecuentes, representan una causa importante de ceguera en niños en países en vías en desarrollo, así como desarrollados. Comparado con los adultos, la QPP en niños tiene mayor tasa de fracaso y peor agudeza visual final. Intentar conocer los problemas intraoperatorios y postoperatorios está haciendo que el trasplante de córnea en niños tenga una mayor tasa de éxito.¹⁶

El trasplante de córnea en niños representa un desafío no únicamente quirúrgico. Los principales problemas a los que nos encontramos son la dificultad en la evaluación prequirúrgica; obstáculos intraoperatorios como menor rigidez, una mayor respuesta inflamatoria y presión vítrea positiva; necesidad de múltiples exploraciones bajo anestesia; mayor frecuencia de pérdida de puntos de sutura, rechazo de injerto e infección. Uno de los mayores retos es la ambliopía. El éxito de trasplante de córnea en niños requiere de una evaluación preoperatoria cautelosa, una correcta indicación quirúrgica, el compromiso de los padres, un equipo multidisciplinario especialistas y la rehabilitación visual.¹⁶

7.1.3 Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Características Anatómicas de la Córnea

La córnea del adulto difiere de la del neonato tanto en sus magnitudes anatómicas como en sus peculiaridades estructurales y funcionales.^{24,28} El promedio de diámetro corneal del recién nacido a término es de 10mm, el cual es menor en prematuros,^{29,30} incrementándose hasta alcanzar valores entre 11.6 y 11.7 mm al año de edad y 12 mm en el ojo desarrollado.⁽³¹⁻³⁴⁾ Su espesor (0,57 mm) es algo menor que en el adulto (0,6 mm).³⁵

En el recién nacido a término la curvatura de la córnea es más elevada que en el adulto, con un poder dióptrico de alrededor de 47D,^(34, 36-38) que desciende en los 6 primeros meses de vida. En pacientes prematuros, se ha comprobado que presentan una curvatura de aproximadamente 53-54D, la cual normalmente sufre un aplanamiento en los últimos meses de gestación.^{36,37} La curvatura corneal se estabiliza a valores del adulto en el segundo semestre de vida.^(34,36,37,39-41)

Al nacimiento, el estroma muestra numerosos elementos celulares, los cuales descienden gradualmente, aumentando de modo proporcional los elementos fibrosos.⁴² Esto le confiere a la córnea del recién nacido una mayor flexibilidad y elasticidad en comparación con el ojo adulto.

En el recién nacido, la densidad endotelial es mayor, además de que su morfología es más regular comparada con el adulto. Se refieren cifras variables desde 2,987 a 6,000 cel/mm² dependiendo del estudio, las cuales descienden en el periodo postnatal coincidiendo con el aumento de diámetro corneal.^{43,44}

En el lactante el tamaño de la córnea es menor, la flexibilidad está aumentada, existe una mayor curvatura, poder dióptrico y densidad endotelial, las cuales condicionan una particular respuesta tisular e inmune que puede originar una serie de problemas quirúrgicos, clínicos y refractivos.²⁸

7.1.4 Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Comparativa con el Adulto

La QPP pediátrica difiere en múltiples aspectos a la del adulto, entre ellos se encuentran factores preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios. Preoperatoriamente, los principales factores es la escasa colaboración del paciente pediátrico para realizar las evaluaciones de la superficie ocular, el segmento anterior y posterior. Igualmente, las patologías que causan opacidad corneal en un infante usualmente tienen asociación con otras alteraciones oculares o sistémicas, lo cual condiciona decisivamente a la sobrevivencia del botón donante.

Durante la cirugía, el paciente pediátrico tiene mayor riesgo de colapso escleral debido a la gran elasticidad y falta de rigidez de la esclera, por lo que usualmente se tienen que emplear anillos de soporte escleral. En estos pacientes es frecuente tener que realizar un procedimiento combinado (lensextomía, cirugía de glaucoma, sinequiolisis, vitrectomía, entre otros), lo cual se ha demostrado que aumenta de la manera significativa la tasa de rechazo. Existe una mayor posibilidad de presentarse una presión vítrea positiva durante el procedimiento quirúrgico, sobretodo en la etapa post-trepanación y remoción de la córnea afectada (cielo abierto), pudiendo ocasionar extrusión del cristalino, prolapso iridiano, pérdida vítrea y hemorragia supracoroidea.^{45,46}

A diferencia de los adultos, posterior al trasplante es necesario que el paciente requiera múltiples exploraciones oftalmológicas bajo anestesia general para retirar las suturas, toma de presión intraocular y para obtener una exploración oftalmológica adecuada. La QPP en pacientes pediátricos también ha demostrado tener una mayor tasa de endoftalmitis comparado con los adultos.^{47,48,49} Además de tener menor tasa de

sobrevivencia del injerto. Al igual que en el adulto, la sobrevida del injerto corneal a 10 años varía dependiendo de la patología y va de 20% en pacientes con alteraciones anatómicas congénitas hasta 80% en adolescentes con queratocono.^{50, 51} En adultos se tiene un porcentaje de sobrevida del injerto a 5 y 10 años del 70% y 50% respectivamente.^{52, 53}

Otro de los retos postoperatorios en edades pediátricas tempranas es la aparición de ambliopía. Posterior a la cirugía y tan pronto se logre la estabilidad refractiva del injerto corneal (post-retiro de puntos de sutura), se debe de brindar una graduación bajo ciclopejía precisa, además de terapia oclusiva hasta los 8 años de edad.

Los padres son parte fundamental del éxito de la rehabilitación visual posterior al trasplante corneal. Ellos deben de conocer bien la patología de su hijo(a), la manera de detectar a tiempo las probables complicaciones y la importancia del manejo postoperatorio. Se les debe de informar que es probable que el paciente requiera múltiples exploraciones bajo anestesia, y la posibilidad de un retrasplante. Los padres son imprescindibles en el cuidado postoperatorio ya que ellos instilarán los tratamientos tópicos, vigilarán los signos de rechazo e infección y realizarán la terapia de oclusión. Debido a esto, previo a un trasplante de córnea, los padres deben de estar informados de la responsabilidad que esto conlleva. El éxito de una QPP en un paciente pediátrico en un inicio recae sobre el oftalmólogo, sin embargo, el éxito postoperatorio comparte la responsabilidad con los padres (Figura 5).⁵⁴



Figura 5. *Relación multidisciplinaria en trasplante de córnea en pacientes pediátricos.*

7.1.5 Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Indicaciones Quirúrgicas

Clasificación Opacidades Nischal 2012	
ENFERMEDAD CORNEAL PRIMARIA	
A. Anomalías del desarrollo corneal	
I. Distrofias corneales	
• Distrofia Endotelial Hereditaria Congénita (DEHC), Distrofia Corneal Polimorfa Posterior (PPCD), Distrofia Corneal Estromal Congenital (CSCD), Distrofia Corneal Endotelial Ligada al Cromosoma X (XECD)	
II. Córnea Plana (Esclerocornea)	
III. Defectos estructurales por dermoides	
• Aislado	
• Patte de enfermedad sistémica (ej. Goldenhar, Nevo sebáceo linear)	
IV. Citopatía CYP1B1	
ENFERMEDAD CORNEAL SECUNDARIA	
A. Anomalías del desarrollo del segmento anterior	
I. Disgenesia Querato-irido-lenticular (KILD)	
a. Adhesiones iridocorneales únicamente	
b. Adhesión del cristalino a la córnea	
c. Mecánica por Persistencia de Vitreo Primario Hiperplásico (PVPH)	
d. El cristalino se separa de la córnea pero no se forma después	
e. Cristalino falla en formarse	
II. Disgenesia Irido-trabecular	
a. Glaucoma Infantil	
b. Anomalia de Axenfeld-Rieger	
c. Aniridia	
B. Enfermedad corneal adquirida	
I. Metabólico	
• Mucopolipidosis	
• Mucopolisacaridosis	
• Cistinosis	
II. Trauma	
III. Queratitis Infecciosa	
• Bacteriana	
• Viral	
• Protozoaria	
• Fúngica	
IV. Queratitis no infecciosa	
• Exposición	
• Neurotrófica	
• Intersticial (ej. Enfermedad de Cogan)	
• Síndrome de Stevens-Johnson	
• Epidermólisis Bullosa	
V. Misceláneo	
• Queratocono	
• Queratoglobo	
• Xerodermia Pigmentosa	

Tabla 2. Clasificación de opacificaciones con pronóstico de queratoplastia penetrante.

Durante la primera evaluación del paciente, existen ciertos factores que se deben de registrar. La etiología, incluyendo la historia familiar, el embarazo y nacimiento. Determinar si la opacidad es unilateral o bilateral. Evaluar si existe afectación del segmento anterior. Registrar el estado del segmento posterior. Indicar el estado sistémico del niño y su desarrollo. Determinar la agudeza visual y las circunstancias socioeconómicas familiares.⁵⁵

Se debe de determinar si la opacidad es adquirida o congénita. Existe una clasificación que divide ambas entidades y ayuda tanto al oftalmólogo, al igual que a los padres a determinar el pronóstico y tomar decisiones mejor informadas (Tabla 2).⁵⁶ Se debe de preguntar por historia materna de infecciones o medicamentos durante el embarazo, al igual que detalles del parto: edad gestacional, peso, trauma, uso de fórceps, o historia de retinopatía del prematuro. Registrar si existen enfermedades genéticas o distrofias corneales en la familia.⁵⁷

Evaluar si la patología es unilateral o bilateral. En la gran mayoría de los casos, las causas congénitas usualmente son bilaterales y las adquiridas (infección o trauma) unilaterales. En los casos bilaterales, la intervención quirúrgica es benéfica ya que se ha comprobado una plasticidad cerebral mayor en casos de privación visual bilateral.⁵⁵ Usualmente se indica primero la cirugía en el ojo más afectado para después plantear la cirugía en el ojo contralateral, dependiendo su evolución. La intención final es lograr que al menos uno de los ojos tenga visión útil. En opacidades bilaterales congénitas, se debe de realizar la cirugía en los primeros tres meses de vida, incluso puede ser en las primeras dos semanas⁵⁸ para disminuir el riesgo de ambliopía.⁴⁷ Yang et al., indicó que no hay un incremento en la mejoría del pronóstico visual si se realiza en etapas muy tempranas.⁵⁹ Se prefiere realizar el trasplante en el segundo ojo máximo 4 a 6 semanas después del primero, pero existen cirujanos que prefieren intervenir ambos ojos en el mismo acto quirúrgico. Esto último conlleva dificultades como conseguir dos córneas donadoras, aumenta el tiempo quirúrgico y de anestesia general, y exponer a ambos ojos a complicaciones quirúrgicas como endoftalmitis y una mayor posibilidad de rechazo alógrafico de la córnea, particularmente si estas provienen de diferentes donadores.⁶⁰

Los casos unilaterales han sido inoperables por largo tiempo y ciertos autores coinciden en no operarlos. En general, las opacidades unilaterales adquiridas tienen un mejor pronóstico que las congénitas.⁴⁷ La finalidad de la cirugía es mantener un ojo con visión útil como reserva en caso de daño del ojo sano. Se debe de realizar lo más pronto posible para evitar la ambliopía profunda.⁶¹

La clasificación tradicional de las indicaciones de QPP en niños usa tres grupos: congénito; adquirido no traumático y adquirido traumático (Tabla 3).^{46,49} En la literatura,

el porcentaje de indicaciones varía entre los distintos artículos; para el grupo de opacidades congénitas va del 14 al 64%, en patologías adquiridas no traumáticas varía entre el 19 al 80% y en condiciones adquiridas traumáticas abarca un rango de 6 a 29%.^{10,11,47,49,62-64}

El grupo congénito consiste en pacientes con distrofias corneales, anomalía de Peters, glaucoma con edema corneal, distrofia posterior polimorfa, múltiples anomalías del segmento anterior, y esclerocórnea. En países desarrollados, la principal causa de afección congénita es el síndrome de Peters con 40.3%, seguido de la esclerocórnea 18.1%, tumor dermoide 15.3%, glaucoma 6.9%, microftalmia 4.2%, trauma durante el nacimiento y enfermedades metabólicas (2.8%).^{65,66} Este es el grupo que tiene resultados anatómicos y funcionales más pobres, sin embargo, existen distintos reportes con pronóstico variable posterior a trasplante por de la anomalía de Peters.^{50,61,67}

El grupo adquirido no traumático incluye a pacientes con queratitis por herpes simple, bacteriana y fúngica, síndrome de Stevens-Johnson, queratocono, queratitis neurotrófica, queratitis intersticial y queratopatía por exposición. El último grupo es de opacidades adquiridas traumáticas consiste en pacientes con laceraciones corneales o corneoesclerales, tinción hemática corneal o herida corneal no penetrante.⁵⁵

Clasificación Sulting Indicaciones Quirúrgicas		
Congénito	Adquirido no traumático	Adquirido traumático
I. Distrofias corneales	I. Queratitis por herpes simple	I. Laceraciones corneales o corneoesclerales
II. Anomalía de Peters	II. Queratitis bacteriana	II. Tinción hemática corneal
III. Glaucoma con edema corneal	III. Síndrome de Stevens-Johnson	III. Herida corneal no penetrante
IV. Distrofia posterior polimorfa	IV. Queratocono	
V. Múltiples anomalías del segmento anterior	V. Queratitis neurotrófica	
VI. Esclerocornea	VI. Queratitis intersticial	
	VII. Queratitis fúngica	
	VIII. Queratopatía por exposición	

Tabla 3. *Indicaciones quirúrgicas de QPP.*

7.1.6 Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Cirugía

Previo a la realización de una QPP en un paciente pediátrico, se deben considerar las implicaciones anestésicas. Entre más pequeño el niño, mayor importancia tienen éstas. De preferencia, debe ser brindada por un anestesiólogo pediatra. Los agentes paralizantes no despolarizantes se utilizan en el QPP y QLAP. La presión tidal final de PCO₂ debe ser baja, para prevenir presión positiva.⁶⁸ En niños, es útil emplear Manitol IV 15 minutos previos al procedimiento. La dosis utilizada es de 0.25-1.5g/kg en niños de 1 mes a 12 años de edad.^{69,70}

Como ya se mencionó previamente, la técnica quirúrgica de la QPP difiere del adulto. Los tejidos oculares son muy elásticos (más en pacientes menores de 3 meses), y los sitios anatómicos pueden variar. Los ojos de los pacientes mayores de 4 años suelen comportarse similar al adulto, sin embargo, la esclera tiene mayor elasticidad.⁵⁵

Se debe considerar cual es el material quirúrgico que es más apropiado para realizar la cirugía. La presencia del blefarostato aumenta en 4 mmHg⁷¹ la presión intraocular. Se prefieren los blefarostatos sin resorte ya que son los que aumentan menos la presión. En pacientes menores de 3 meses, se puede considerar realizar una cantotomía lateral con la finalidad de disminuir la presión ejercida por los párpados al ojo.⁵⁵ La elasticidad escleral que se presenta en pacientes pediátricos hace que se requiera del uso de anillos de soporte escleral de Flieringa. Éste se asegura con cuatro puntos individuales de nylon 8-0. Previene el colapso escleral con la posibilidad de presentar expulsión del contenido intraocular.⁷² También se puede utilizar el blefarostato de McNeil-Goldman, el cual tiene doble anillo de fijación escleral.

En la mayoría de los casos se prefiere utilizar un trépano de vacío, a excepción de los casos congénitos. En esos casos se emplea del trépano manual para la mitad de espesor corneal y se finaliza con bisturí con el objetivo de evitar dañar el cristalino. Previo a la trepanación, se realiza paracentesis y se forma la cámara anterior con viscoelástico, con el fin de empujar el iris y el cristalino hacia abajo y evitar un daño inadvertido. Se utilizan tijeras corneales para retirar el tejido receptor.⁵⁵

El escoger la córnea donadora puede resultar un desafío. Principalmente se debe de buscar que tenga un epitelio sano y un conteo endotelial alto de células sanas ($>3,000$ células/mm²).⁶¹ El periodo entre la procuración de la córnea donante y la realización del trasplante debe de ser corto (menos de 8 horas en refrigeración y menos de 4 días en Optisol), sin embargo, no existen datos contundentes que confirmen esto.⁶¹ Usualmente se prefiere tejido donador de adulto, excepto en pacientes áfacos.⁴⁶ Cuando se emplea un tejido donador de niño, aumenta la curvatura corneal, por lo cual en pacientes áfacos, compensa la ausencia del cristalino, pero en niños con cristalino produce una miopía alta. En pacientes que presentan vascularización corneal o han presentado un rechazo corneal previo, elegir un paciente histocompatible al sistema sanguíneo ABO de Landsteiner puede aumentar la sobrevida del injerto.⁴⁶ Es importante mencionar que en paciente menores de 8 años, el esperar por el “tejido donador perfecto” en ocasiones puede ser contraproducente por la ambliopía que se puede generar.

En pacientes con opacidades congénitas, la cámara anterior usualmente esta estrecha. Por este motivo, se recomienda utilizar un tejido donador entre 0.75 a 1.0mm más grande que el receptor. En los casos de opacidad adquirida no suele ser necesaria esta medida. Los diámetros corneales en pacientes pediátricos recomendados van de 5.5 a

7.0mm. En pacientes áfacos, se deja el injerto donador hasta 1mm más grande para miopizar al paciente, aunque una relación de diámetro entre donante y receptor $>0.5\text{mm}$ incrementa el riesgo de rechazo alógrafico.⁵⁵

Existen ciertas consideraciones al momento de asegurar el tejido donador. Cuando se retira la córnea receptora, el paciente queda vulnerable a tener una hemorragia expulsiva. Para evitar este riesgo se ha descrito una técnica quirúrgica en 4 pasos. Posterior a la entrada a cámara anterior en uno de los cuadrantes, se sutura con nylon 10-0. Se realiza el mismo proceso en los cuatro cuadrantes. A continuación, se aplica viscoelástico superior a la córnea receptora y se coloca la córnea donadora por encima de la misma. Ésta se asegura a las 12 y 6 horas con nylon 10-0 y se procede a retirar la córnea receptora. De esta forma el ojo nunca se encuentra completamente a “cielo abierto” reduciendo el riesgo de una hemorragia expulsiva.⁷³ Se prefiere dar puntos de sutura separados con nylon 10-0, ya que debido a la alta capacidad de cicatrización y vascularización del infante, se puede aflojar algún punto precozmente, de esta forma solo se retira un punto y no la sutura continua.

En pacientes con cámara anterior estrecha (usualmente casos congénitos como la anomalía de Peters), se prefiere realizar una iridectomía en cada cuadrante del iris con el fin de reducir el riesgo de glaucoma secundario. Al finalizar el procedimiento se utiliza dexametasona sin conservadores (400 μg) intracameral, al igual que antibiótico y dexametasona subconjuntival y acetónido de triamcinolona (40mg) transeptal en el piso orbitario.⁵⁵

7.1.7 Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Factores de Alto Riesgo de Rechazo Alográfico.

El trasplante de córnea tiene privilegios inmunológicos que lo difieren de trasplantes de otros órganos o tejidos.⁷⁴ Existen múltiples factores que, a pesar de ello, contribuyen con el fracaso. En la mayoría de los casos, se genera un posible rechazo alográfico como resultado de una respuesta inflamatoria inmune adaptativa humoral y celular hacia el injerto donante, éste tiene lugar después de un periodo de sensibilización previa. Existen reportes que varían desde el 3.5% en córneas avasculares, hasta un 65% en córneas muy vascularizadas.⁷⁴⁻⁷⁶

Los factores de riesgo entran en 2 categorías: factores intraoperatorios y complicaciones postoperatorias.

1. Factores intraoperatorios:

- A.** Cirugía combinada (vitrectomía, lensectomía)^{10,11}
- B.** Trasplante previo fallido^{10,11}
- C.** Enfermedad activa y/o severa⁵⁹
- D.** Tamaño de la córnea donadora (entre más grande peor pronóstico, mayor de 0.5 cm de diámetro) ^{59,77}
- E.** Anormalidades del sistema nervioso central coexistentes ^{59,77}
- F.** Sinequias anteriores ^{59,77}
- G.** Paciente menor de 5 años ¹¹
- H.** Anomalía de Peters ¹¹

2. Complicaciones postoperatorias que precipitan una falla secundaria:

A. Glaucoma

B. Vascularización corneal

C. Ulceración corneal

D. Infección

E. Trauma

F. Desprendimiento de retina^{10,11,59,77}

7.1.8 Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Revisión Bibliográfica

La primera publicación que incluía varios reportes de QPP en menores de edad fue realizada por Picetti y Fine en el año de 1966 en San Francisco, California. Incluyeron un total de 40 cirugías realizadas en pacientes con etiologías congénitas y adquiridas. Las causas que incluyeron fueron, queratitis por herpes simple (mayor número de casos), trauma, infección, queratocono, queratitis intersticial y degeneración corneal. Un total de 32 (80%) de los injertos se mantuvieron claros. Ellos reportaron complicaciones similares a las reportadas en adultos, dentro de éstas se encuentran, opacidad de injerto (8 casos), encarcelamiento de iris (2 casos), midriasis fija (2 casos), bloqueo pupilar (1 caso). No se reportaron fugas de acuoso a través de la interfase posterior al retiro de suturas, por lo que se sugirió que en los pacientes pediátricos, el proceso de cicatrización es más rápido. Concluyeron que el trasplante se debe de realizar lo más pronto posible, para disminuir el riesgo de ambliopía.²⁷

En el año de 1977, Waring y colaboradores realizaron una de las primeras publicaciones de QPP en niños. Estos autores analizaron 18 queratoplastias en pacientes con opacidades adquiridas (herpes simple, lesiones penetrantes y distrofias corneales), de las cuales se logró un injerto claro en 14 casos (87%). Además, se realizaron 11 trasplantes en pacientes con opacidades congénitas, obteniendo solamente un injerto claro. Se recomendó que no se realizara queratoplastia penetrante en pacientes con opacidades corneales congénitas unilaterales.⁹

A su vez, Cowden, en 1990 reportó 66 queratoplastias penetrantes. Las indicaciones fueron: opacificación corneal congénita con 18 casos, descompensación

corneal (glaucoma congénito, trauma, o cirugías múltiples) en 16 casos, hidrops secundario a queratocono en 10 casos y falla de injerto en 10 casos. Se obtuvieron 32 injertos claros con un seguimiento de 1 a 10 años; 30 casos con falla de injerto y en 4 casos se presentó endoftalmitis, *ptisis bulbi* y hemorragia coroidea expulsiva. El mejor pronóstico se obtuvo en pacientes con cicatrices corneales adquiridas, descompensación corneal, ojos fáquicos y niños de mayor edad. El peor pronóstico se obtuvo en perforaciones corneales, inflamación activa, infección y en anomalías oculares múltiples. Pacientes que se sometieron a cirugías combinadas igualmente tuvieron un pobre pronóstico.⁴⁷

Por otro lado, un grupo de oftalmólogos de la India reportaron en el año 2000, un análisis retrospectivo de 154 queratoplastias penetrantes realizadas en 140 niños menores de 14 años. Se obtuvo una media de seguimiento de 1.3 años (rango de 1 semana a 6.7 años). Los injertos permanecieron claros en 102 (66.2%) de los 154 ojos. Se obtuvo un injerto claro en el 63.8% de los ojos con opacidades congénitas; en el 54.5% de opacidades por trauma y en el 70.6% de opacidades adquiridas no traumáticas. La mayoría de las fallas de injerto ocurrieron durante las primeras 25 semanas posteriores a la cirugía. Se concluyó que a pesar de que el éxito anatómico en queratoplastia penetrante se ha incrementado, el resultado visual continúa siendo un reto. La intervención quirúrgica temprana y la terapia intensiva de ambliopía pueden promover la recuperación visual.¹¹

Al-Ghamdi y colaboradores, publicaron en el 2007, 165 queratoplastias penetrantes primarias realizadas en 134 niños. Las principales indicaciones quirúrgicas fueron opacidades congénitas en 130 ojos (78.8%), opacidades traumáticas en 18 ojos

(10.9%) y opacidades no traumáticas adquiridas en 17 ojos (10.3%). Dentro de las opacidades congénitas, 35 casos fueron debidos a distrofia endotelial hereditaria congénita (CHED). La media de seguimiento para 73 injertos (44.2%) que permanecieron claros fue de 50 meses (12-50 meses), y para los 92 injertos (55.8%) con falla fue de 6 meses (1-54 meses). Los ojos con CHED tenían más posibilidades de obtener una visión de 20/200 que ojos con otras indicaciones ($p= 0.001$). Se concluyó que la queratoplastia penetrante tiene un excelente pronóstico de sobrevida del injerto en ojos con CHED y pobre pronóstico en opacidades congénitas restantes (no-CHED) y opacidades adquiridas.⁷⁸

En la universidad de California en Davis, Huang y colaboradores reportaron 106 queratoplastias penetrantes en un periodo de 1991 a 2006. Sesenta procedimientos fueron trasplantes primarios y el resto fueron retrasplantes. La media de seguimiento de estos pacientes fue de 4.4 años. Dentro de las indicaciones se incluyeron opacidades corneales congénitas en 37 ojos (61.6%), opacidades no traumáticas adquiridas en 13 ojos (21.7%) y opacidades traumáticas adquiridas en 10 ojos (16.7%). La sobrevida del injerto a un año fue del 54%. Los pacientes que presentaron glaucoma, ya sea antes o después de la cirugía, tuvieron el peor pronóstico, siendo éste un factor de riesgo independiente de falla secundaria de trasplante de córnea ($p =0.02$).¹³

Años más tarde (2015), Kusumesh y Vanathi publicaron las características clínicas del rechazo alográfico en queratoplastia penetrante pediátrica. Se revisaron 66 procedimientos con un seguimiento promedio de 21.1 ± 11.3 meses (rango de 4-48 meses). La edad media fue de 4.0 años (rango 2 meses – 12 años). La principal indicación de trasplante de córnea fue cicatriz posterior a queratitis (33.4%). La falla del injerto se

presentó en 8 ojos (12.2%), de este porcentaje solo 25% fue reversible, debido a la presentación tardía y al retraso del inicio de tratamiento.⁷⁹

Recientemente, Majander y colaboradores reportaron las indicaciones y los resultados de QPP en niños en un periodo de estudio de 40 años. Se revisaron un total de 48 queratoplastias, de las cuales 42 fueron penetrantes y 6 lamelares. El rango de edad de los niños fue de 4.5 meses a 16 años (media 12 años). Las principales indicaciones fueron trauma en 13 casos, opacidad corneal adquirida no traumática en 11, queratocono en 8, distrofia corneal en 7, opacidad corneal congénita en 6 y aniridia en 3 pacientes. La media de seguimiento fue de 5.1 años (rango 0.4-29 años) para 41 trasplantes. Los principales factores de riesgo independientes para rechazo fueron, cirugía intraocular simultánea, vascularización corneal y reintervención. En ausencia de factores de riesgo, los injertos se mantuvieron claros en un 84% de los casos a 5 años. El pronóstico visual fue favorable para queratocono y distrofias corneales y desfavorable posterior a trauma.⁸⁰

Karadag en el 2016, reportó 46 queratoplastias penetrantes primarias en 35 niños. La media de edad fue de 24.6 ± 39.9 meses con una media de seguimiento de 36.4 ± 28.8 meses. La principal indicación fue opacidad corneal con (89.1%). La sobrevida de injerto a un año fue de 75.7%. Se obtuvo una sobrevida del injerto corneal del 51.9% y de 90.7% en ojos con y sin glaucoma respectivamente. Los principales factores de riesgo independientes fueron la presencia de glaucoma ($p=0.014$) y la cirugía simultánea ($p=0.049$) (Tabla 4).⁸¹

NUMERO DE CASOS	EDAD	TIEMPO DE SEGUIMIENTO	PRINCIPALES INDICACIONES	RESULTADOS	
PICETTI Y FINE 1966	40	2 años – 16 años	Media 2 años (1 año – 14 años)	<ul style="list-style-type: none"> · Queratitis por herpes simple · Trauma · Infección · Queratocono · Queratitis intersticial · Degeneración corneal 	<ul style="list-style-type: none"> · 32 injertos claros · Reportaron complicaciones similares a las reportadas en adultos: <ul style="list-style-type: none"> · Opacidad de injerto (8 casos) · Encarcelamiento de iris (2 casos) · Midriasis fija (2 casos) · Bloqueo pupilar (1 caso)
WARING ET AL. 1977	29	Menores de 12 años		<ul style="list-style-type: none"> · Queratitis por Herpes simple · Lesiones penetrantes · Distrofias congénitas · Opacidades centrales congénitas 	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidades adquiridas injerto claro en 14 casos (87%). · Opacidades congénitas 1 caso (9.09%).
COWDEN ET AL. 1990	66	2 meses – 14 años	1 – 10 años	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidad corneal congénita (n: 18) · Descompensación corneal (n: 16) · Hidrops secundario a queratocono (n: 10) · Falla de injerto (n: 10) 	<ul style="list-style-type: none"> · 32 injertos claros . · 30 casos de falla de injerto. · 4 casos con endoftalmitis, ptosis bulbi, hemorragia corioidea expulsiva
AASURI ET AL. 2000	154	1 mes – 14 años	Media 1.3 años (1 semana – 6.7 años)	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidad adquirida no traumática (n: 85) · Opacidad congénita (n: 47) · Opacidad adquirida traumática (n: 22) 	<ul style="list-style-type: none"> · 102 (66.2%) injertos claros. · 52 (33.8%) falla de injerto.
AL-GHAMDI ET AL. 2007	165	Menores de 12 años	1 mes – 54 meses	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidad congénita (n:130) · Opacidad adquirida traumática (n: 18) · Opacidad adquirida no traumática (n: 17) 	<ul style="list-style-type: none"> · 73 (44.2%) injertos claros. · 92 (55.8%) falla de injerto.
HUANG ET AL. 2009	106	Menores de 14 años	Media 4.4 años (6 meses – 15 años)	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidad congénita (n: 37) · Opacidad adquirida no traumática (n: 13) · Opacidad adquirida traumática (n: 10) 	<ul style="list-style-type: none"> · 57 (54%) injertos claros a 1 año. · 49 (44%) falla de injerto.
KUSUMESH ET AL. 2015	66	2 meses – 12 años	Media 21.12 meses (4 – 48 meses)	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidad congénita (n: 24) · Opacidad adquirida no traumática (n: 33) · Opacidad adquirida traumática (n: 5) · Segundo injerto (n: 4) 	<ul style="list-style-type: none"> · 8 (12%) rechazo de injerto · 2(3.1%)Dehiscencia de injerto. · 7 (10.6%) infección de injerto.
MAJANDER ET AL. 2016	48	4.5 meses – 16 años	Media 5.1 años (0.4 – 29 años)	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidad adquirida traumática (n:13) · Opacidad adquirida no traumática (n: 11) · Queratocono (n:8) · Distrofia corneal (n: 7) · Opacidad congénita (n: 6) · Aniridia (n: 3) 	<ul style="list-style-type: none"> · 22 (46%) injertos claros a 5 años. · 26 (54%)falla de injerto.
KARADAG ET AL. 2016	46	Menores de 12 años	Media 36.4 meses (4.5 meses – 8.5 años)	<ul style="list-style-type: none"> · Opacidad congénita (n: 41) · Opacidad adquirida no traumática (n: 3) · Opacidad adquirida traumática (n: 2) 	<ul style="list-style-type: none"> · 35 (76%) injertos claros a 1 año. · 16 (24%) falla de injerto.

Tabla 4. Revisión Bibliográfica.

7.1.9 Queratoplastia Penetrante Pediátrica: Practica Actual

En el año 2018 fue publicado un artículo en el cual se realizó una encuesta a distintos especialistas en córnea y oftalmología pediátrica para determinar cuál era la práctica actual de la QPP en niños. Éste estudio transversal incluyó 20 preguntas enfocadas en las indicaciones prequirúrgicas, técnicas quirúrgicas y manejo postoperatorio. De los 80 oftalmólogos entrevistados, solo un 51.3% realiza actualmente queratoplastia penetrante pediátrica; de estos, son un 20% ha hecho más de 50 casos. La gran mayoría completó una alta especialidad en córnea (73.8%), oftalmología pediátrica (21.3%), ambas (2.5%), ninguna (2.5%). Todos los entrevistados en su práctica ordinaria hacían queratoplastias.⁸²

Dentro de las indicaciones prequirúrgicas, la anomalía de Peters fue la más común con un 34.3%, seguida de la cicatriz corneal postraumática en un 21.9%. En opacidades corneales bilaterales, el 100% de los oftalmólogos entrevistados respondió que realizaría el trasplante antes del año, siendo la edad ideal de 1 a 3 meses. En opacidades unilaterales, la mayoría coincidió que realizarían el trasplante si es menor de 1 año (71.0%), siendo igualmente la edad ideal de 1 a 3 meses. El 12.9% de los entrevistados respondió que nunca practicaría un trasplante en opacidad unilateral.⁸²

La mayoría de los cirujanos utiliza el anillo de Flieringa (77.8%), modifica su técnica de suturas (50%), utiliza un injerto más pequeño (44.4%) y realiza iridectomía (22.2%). Usualmente utilizan injertos de 6 a 8mm de diámetro (69.4%) y aumentan el tamaño del injerto 0.25 a 0.50 mm (80.4%). Un tercio de los oftalmólogos entrevistados (30.8%) trata de igualar la edad del tejido donador, un 21.2% prefiere tejido donador

joven mayor a 4 años, el resto de los entrevistados no tiene especificación en cuanto a la edad del tejido donador (48.1%). Generalmente no practican cirugías combinadas (56.3%), pero un 32.8% comentó que realizan QPP combinado con cirugía de catarata, glaucoma o vitrectomía.⁸²

En cuanto al manejo postquirúrgico, la practica más utilizada es la combinación de antibióticos con esteroide tópico, en gotas (58.3%), ungüento (4.2%) o ambos (14.6%); unos cirujanos prefieren únicamente el uso de gotas de esteroide sin antibiótico (16.7%), y otros agregan gotas ciclopléjicas (4.2%) o ciclosporina (2.1%). La gran mayoría inicia la reducción gradual del esteroide posterior al primer mes del trasplante (56.3%). Se prefiere retirar las suturas entre el 1er y el 3er mes postquirúrgico (51%), sin embargo, las opiniones se encuentran divididas entre retirar las suturas gradualmente (45.1%) o todas en una única intervención (41.2%).⁸²

Se tiene como consenso que posterior a una queratoplastia en un niño, es de suma importancia brindar un tratamiento efectivo de la ambliopía para lograr su rehabilitación visual. Un 67.2% de los oftalmólogos prefieren empezar durante los primeros 6 meses posterior a la cirugía, un 26.6% inician justo después del retiro de suturas, y una minoría (6.3%) lo refiere al oftalmólogo pediatra.⁸²

La gran variabilidad que existe entre las técnicas quirúrgicas y el manejo postoperatorio remarca la necesidad de crear guías estandarizadas para de esta forma mejorar el tratamiento brindado a pacientes pediátricos que se someten a trasplante de córnea.⁸²

7.1.10 Reportes de Trasplantes Anuales en México: CENATRA

La institución que regula los trasplantes en México es el CENATRA. Ellos determinan las políticas nacionales en materia de donación y trasplante de órganos, tejidos y células para la conformación del Sistema Nacional de Trasplante, la operación del Registro Nacional de Trasplantes, el cumplimiento de las normas jurídicas y establecer los lineamientos generales para la conducción del Programa Acción: Trasplantes. A su vez, actualiza anualmente las estadísticas nacionales con base en el flujo de información emitido por los profesionales de salud quienes realizan trasplantes.⁸³

Respecto al trasplante corneal en el 2018 se realizaron 4,317 procedimientos, de estos 3,459 fueron provenientes de córnea nacional. Ha aumentado un 42% comparado con el 2012, en el cual únicamente se realizaron 2,440 trasplantes corneales.⁸³

En el 2018 se tiene un reporte de 6,101 pacientes en espera, de los cuales se trasplantaron 4,317. En general los trasplantes pediátricos en México representan menos del 10% de las QPP anuales. En el 2015 se trasplantaron 3,618 pacientes, de los cuales 340 fueron en pacientes menores de 18 años; en 2016 se trasplantaron 3,564 pacientes, de los cuales 340 fueron en niños; en 2017 se trasplantaron 3,798, de los cuales 325 fueron en pacientes pediátricos; en 2018 se trasplantaron un total de 4,317 pacientes, de estos 320 fueron en niños (Figura 6).⁸³

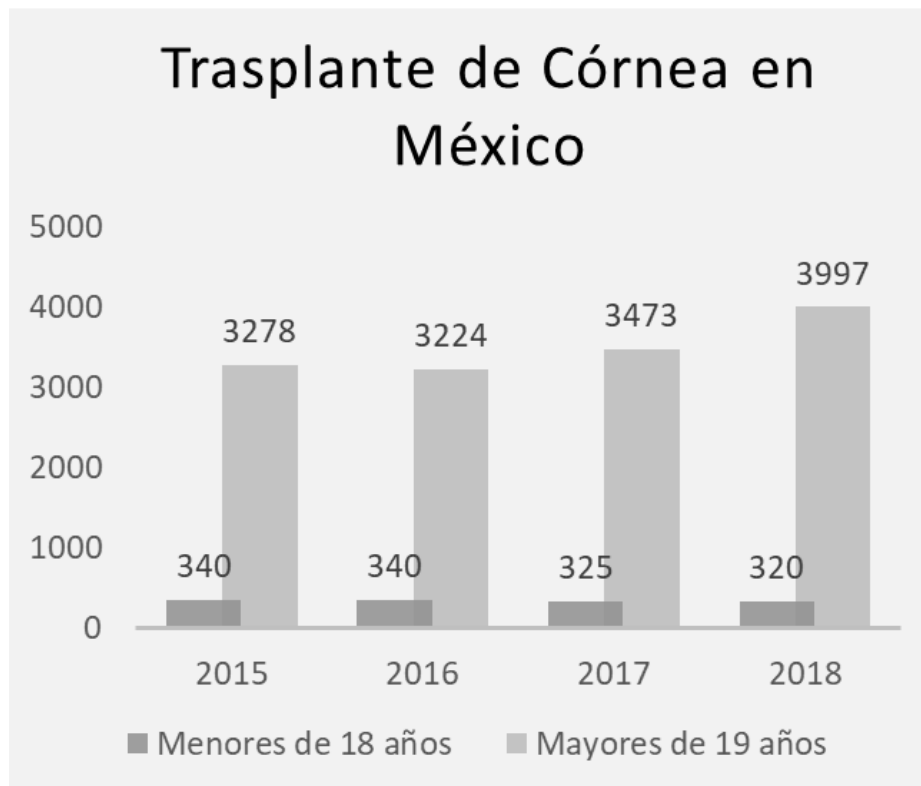


Figura 6. *Relación de trasplante de córnea en niños y adultos (2015-2018) CENATRA México.*

7.2. Justificación

La queratoplastia penetrante en niños es un desafío, no únicamente por la dificultad técnica que implica, sino también por la sobrevida del injerto y la rehabilitación visual. En general, los resultados de queratoplastia penetrante en niños son inferiores a los de los adultos, pero esto depende primordialmente de la indicación y la edad del paciente. Las indicaciones de cirugía reflejan variaciones en incidencia de infecciones corneales, al igual que opacidades corneales hereditarias y adquiridas, las cuales dependen de la población estudiada.⁷⁸ En nuestra población existen pocos estudios que reflejan la actual incidencia de patologías corneales que requieren queratoplastia penetrante en pacientes pediátricos. Por lo que es necesario brindar un estudio epidemiológico el cual demuestre cuales son las principales indicaciones de queratoplastia penetrante en niños, así como los resultados visuales y pronóstico de claridad de la córnea, además de las complicaciones según la indicación.

8.0 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN OBJETIVOS E HIPOTESIS

8.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia y las principales indicaciones de queratoplastia penetrante en menores de edad?

8.2. Objetivo Principal

- Analizar, de modo retrospectivo, las indicaciones y la evolución clínica post-operatoria, así como la rehabilitación visual de pacientes pediátricos sometidos a queratoplastia penetrante.

8.3. Objetivos Secundarios

- Analizar del tiempo de sobrevida del injerto corneal.
- Identificar los factores de riesgo que modifican la sobrevida del injerto corneal.
- Estudiar los obstáculos de tratamiento (ej. retraso entre la indicación y la cirugía, estatus socioeconómico, apego al tratamiento y seguimiento clínico, manejo de la ambliopía).
- Analizar los factores que influyen en la agudeza visual post-operatoria.
- Analizar las características de la córnea donadora (edad del donante, conteo de células endoteliales, lugar de procedencia).

8.4. Hipótesis

Éste estudio no tiene hipótesis debido a que es estudio observacional retrospectivo.

9.0 DISEÑO DEL ESTUDIO

9.1. Clasificación

Replicativo

9.2. Tipo de investigación

Observacional

9.3. Características del estudio

Análisis de base de datos expediente clínico

9.4. Tipo de análisis

Descriptivo

9.5. En relación al tiempo

Retrospectivo

10.0 MATERIALES Y MÉTODOS

10.1. Pacientes

- Pacientes menores de 18 años los cuales se sometieron a queratoplastia penetrante.

10.2. Criterios de Inclusión

- Expedientes en donde este registrado que el paciente se sometió a queratoplastia penetrante, y que es menor de 18 años de edad sin importar la indicación de la cirugía.
- Expedientes con historia clínica completa y tiempo de seguimiento postoperatorio mínimo de 2 meses.

10.3. Criterios de Exclusión

- Expedientes en donde este registrado que el paciente se sometió a queratoplastia penetrante, mayor de 18 años de edad.
- Expedientes con historia clínica incompleta o con un tiempo de seguimiento posterior al trasplante menor de 2 meses.

10.4. Criterios de Suspensión

- No aplica.

11.0 METODOLOGÍA

11.1. Metodología de la Investigación

Población

Expedientes de pacientes menores de 18 años los cuales se sometieron a queratoplastia penetrante.

Materiales

Se recolectarán los datos del expediente clínico de pacientes menores de 18 años de edad en quienes se les realizó trasplante corneal.

Técnicas y Procedimientos

Se obtendrán datos de las bitácoras por consultorio realizadas en Microsoft Excel (Clínica de Oftalmología, Centro de Salud Integral, Fundación Santos y de la Garza Evia) o Google Documents (Hospital Zambrano Hellion) para encontrar los expedientes de pacientes menores de 18 años que se han sometido a queratoplastia penetrante.

Lugar donde se realizará el estudio

Clínica de Oftalmología, Centro de Salud Integral (CSI), Fundación Santos y de la Garza Evia, Santa Catarina, NL.

Instituto de Oftalmología y Ciencias Visuales, Hospital Zambrano Hellion.

Universo, muestra y tamaño de la muestra

Universo: expedientes de los pacientes revisados en el Instituto de Oftalmología y Ciencias Visuales del Hospital Zambrano Hellion y de la Clínica CSI.

Muestra: expedientes de pacientes menores de 18 años que se hayan sometido a queratoplastia penetrante por diversas causas.

Método de selección de los participantes

Todos los expedientes de pacientes menores de 18 años que se hayan sometido y se vayan a someter a trasplante de córnea serán revisados.

11.2. Variables

- **Ficha de identificación:** Número de expediente, edad, sexo, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento.
- **Antecedentes:** Perinatales, patológicos, medicamentos, alergias, quirúrgicos.
- **Exploración oftalmológica inicial:** Agudeza visual AV (Mirada preferencial, cartilla de Snellen o “E”, convertida a LogMAR), esclera, córnea, conjuntiva, pupila, cámara anterior, iris, cristalino, vítreo, presión intraocular, fundoscopia, videoqueratografía o topografía corneal y refracción.
- **Trasplante de córnea:** motivo del trasplante, edad a la presentación, edad y características del donante, ojo(s) trasplantado(s), fecha de trasplante, técnica quirúrgica (relación de diámetro entre donante y receptor; sutura continua o separada), número de cirugías, cirugía intraocular simultánea, falla del injerto, causa de falla de injerto y evolución.

11.2.1 Clasificación de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Tiempo que ha transcurrido en años desde el nacimiento hasta el momento actual referido en el expediente.	Cuantitativa discreta	• Edad en años
SEXO	Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer. Se refiere exclusivamente al ámbito de lo biológico y lo natural, a las diferencias biológicas entre personas, las que determinan la presencia del cromosoma X o Y en el cuerpo humano	Se consignará el sexo que este referido en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	• Hombre • Mujer
FECHA DE NACIMIENTO	El año, mes y día de nacimiento de una persona.	Se consignará la fecha referida en el expediente.	Cualitativa	• Fecha de nacimiento referida en expediente
LUGAR DE NACIMIENTO	El pueblo, ciudad o país, donde nace una persona	Se consignará el lugar de nacimiento proporcionado en el expediente.	Cualitativa Nominal	• Domicilio referido en expediente
PERINATALES	Antecedentes de sucesos inmediatamente anterior o posterior al momento del nacimiento del bebé.	Antecedentes perinatales relevantes informado por los padres.	Cualitativa Dicotómica	• Presentes (especificar antecedentes) • No presentes
PATOLÓGICOS	Datos de enfermedades presentadas durante la infancia o pubertad.	Antecedentes patológicos reportados en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	• Presentes (especificar enfermedades) • No presentes
ALERGIAS	Reacción inmunitaria del organismo frente a una sustancia generalmente inocua para el anfitrión, que se manifiesta por unos signos y síntomas característicos cuando este se expone a el	Presencia de alergias, reportadas en el expediente	Cualitativa Dicotómica	• Presentes • No Presentes
QUIRÚRGICOS	Se refiere a los antecedentes que se relacionan a operaciones quirúrgicas.	Antecedentes quirúrgicos a los que se haya sometido el paciente, los cuales se encuentren reportados en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	• Presentes (especificar cirugías) • No presentes
AGUDEZA VISUAL	La habilidad de un paciente de reconocer letras o formas progresivamente pequeñas, de discriminar entre dos objetos separados y de distinguir un objeto de su fondo.	Mirada preferencial, cartilla de Snellen o "E", convertida a LogMAR	Cualitativa	• Medición de Agudeza visual reportada en LogMAR
MOTIVO DEL TRASPLANTE	Se define como la indicación previa a la cirugía para realizar el trasplante de córnea.	Indicación de queratoplastia penetrante.	Cualitativa	• Opacidad congénita • Opacidad adquirida traumática • Opacidad adquirida no traumática
OJO(S) TRASPLANTADO(S)	Ojo el cual presentó una sustitución total de la córnea obtenida de un donante cadavérico.	El ojo en el que se realizó la queratoplastia penetrante.	Cualitativa	• Derecho • Izquierdo • Ambos
FECHA DE TRASPLANTE	El año, mes y día del trasplante.	Se consignará la fecha referida en el expediente.	Cualitativa	• Fecha de trasplante referida en expediente
NÚMERO DE CIRUGÍAS	La cantidad de cirugías oculares realizadas en el mismo paciente.	Se determinará el número de cirugías realizadas.	Cuantitativa	• Número de veces que se • Realizaron cirugías intraoculares
CIRUGÍA INTRAOCULAR SIMULTÁNEA	Cirugía intraocular realizada en el mismo tiempo quirúrgico que la queratoplastia penetrante.	Determinar si se realizó otra cirugía en conjunto con el trasplante.	Cualitativa Dicotómica	• Sí • No
FALLA DEL INJERTO CORNEAL	Pérdida irreversible de la claridad central del injerto a pesar del tratamiento inmunosupresor de rescate.	Determinar si el paciente presento falla de injerto corneal.	Cualitativa Dicotómica	• Presente • No presente

Tabla 5. Clasificación de Variables.

11.3. Técnicas De Análisis Estadístico

11.3.1 Técnicas de análisis estadístico

Se realizará un estudio analítico, descriptivo mediante la formulación de una base de datos empleando el sistema Microsoft Excel Office 365 ProPlus Versión 1708 para la descripción de los hallazgos (Media, mediana, moda, distribución de frecuencias).

11.3.2 Técnicas, procedimientos y métodos de confiabilidad

Se revisarán las bitácoras por consultorio realizadas en Microsoft Excel (Clínica de Oftalmología, Centro de Salud Integral, Fundación Santos y de la Garza Evia) o Google Documents (Hospital Zambrano Hellion) para localizar los pacientes que se hayan sometido a queratoplastia penetrante y tengan menos de 18 años de edad. Además de seguimiento de la lista de espera para trasplante de córnea del HSJ de acuerdo con el registro del Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA). Una vez que se hayan encontrado los nombres o números de expediente, se revisarán los expedientes de todos los pacientes encontrados para la obtención de los datos, se analizarán las variables ya descritas, así como la evolución posterior al trasplante de córnea.

11.3.3 Programas a utilizar para análisis de datos.

Microsoft Office 365 Pro-Plus Versión 1708.

12.0 CONSIDERACIONES ÉTICAS

12.1. Clasificación de la investigación

Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículo N° 17 en:

Investigación sin riesgo: Es un estudio retrospectivo en donde se revisarán expedientes.

12.2. Consentimiento informado

No aplica al ser un estudio no experimental y retrospectivo, con la confidencialidad de los datos personales e identidad de los pacientes sujetos al tratado de Helsinki.

12.3. Comité de Ética

El investigador principal presentara este protocolo y presentara resúmenes escritos del estado del estudio al Comité de Ética en Investigación anualmente, o con más frecuencia, de acuerdo con los requisitos, las políticas y los procedimientos que establezca el Comité de Ética en Investigación. Los investigadores también son responsables de notificar inmediatamente al Comité de Ética en Investigación cualquier enmienda al protocolo.

12.4. Confidencialidad

De acuerdo con la Ley de Protección de Datos Personales y del tratado de Helsinki. La información personal del participante (nombre, edad, género, número de matrícula, nombre del médico tratante) será mantenido de manera confidencial. Únicamente manejada por el investigador y co-investigador principal por número de matrícula, no tendrá ninguna repercusión a ningún nivel ya sea académico o personal. Los resultados serán resguardados de manera privada en el archivo particular del investigador principal.

13.0 RIESGOS PREVISIBLES Y PROBABLES

Ninguno.

14.0 PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO FÍSICO Y/O EMOCIONAL

No aplica al ser un estudio retrospectivo observacional con la confidencialidad de los datos personales e identidad de los pacientes sujetos al tratado de Helsinki.

15.0 ORGANIZACIÓN

15.1. Recursos humanos

Residentes de Oftalmología del Programa Multicéntrico de Residencias Médicas
SSNL – Tec Salud.

15.2. Recursos materiales

Computadora personal de los residentes.

15.3. Capacitación del personal

Se les informará a los residentes sobre el protocolo durante una sesión plenaria,
para que pueden enviar sus bitácoras de consulta para revisión de estas por diagnóstico.

16.0 FINANCIAMIENTO

No aplica al ser un estudio retrospectivo observacional.

17.0 RESULTADOS

17.1. Características de la Muestra

En nuestro análisis se incluyeron un total de 45 ojos tratados de 32 pacientes. Los pacientes provenían en su mayor parte del noreste del país: Nuevo León 23 pacientes (71.87%), Coahuila 4 pacientes (12.5%), Tamaulipas 4 pacientes (12.5%) y Chihuahua 1 paciente (3.13%) (Figura 7).



Figura 7. Estados de procedencia de los pacientes pediátricos tratados.

El 53.12% (n=17) eran del sexo femenino y el 46.87% (n=15) eran de sexo masculino (Figura 8). Tenían una media de edad al trasplante de 9.85 años DE ± 6.48 (rango= 2 meses – 18 años) (Tabla 6). En nuestro estudio, 15 pacientes (33.33%) tenían un rango de edad de 0 a 4 años al momento del trasplante, en 5 pacientes (11.11%) la edad estaba comprendida entre 5 a 9 años, en 11 pacientes (24.44%) la edad abarcaba de los 10 a los 14 años y en 14 pacientes (31.11%) tenían un rango de edad de 15 a 18 años (Figura 10). En 24 pacientes (75%) se les realizó un trasplante unilateral y en 8 pacientes (25%) un trasplante bilateral (Figura 9). Un total de 5 pacientes fueron

sometidos a un retrasplante. En el 60% (n=27) el ojo operado fue el derecho mientras que en el 40% (n=18) el ojo era izquierdo.

Variable	
Total de ojos tratados, n	45
Total de paciente tratados, n	32
Trasplante Unilateral	24
Trasplante Bilateral	8
Retrasplante	5
Masculino, n (%)	15 (46.87%)
Femenino, n (%)	17 (53.12 %)
Edad al trasplante; media (rango)	9.85 años (2 meses-18 años)

Tabla 6. Datos demográficos de los pacientes pediátricos postoperados de queratoplastia penetrante. Periodo 2000 – 2018.

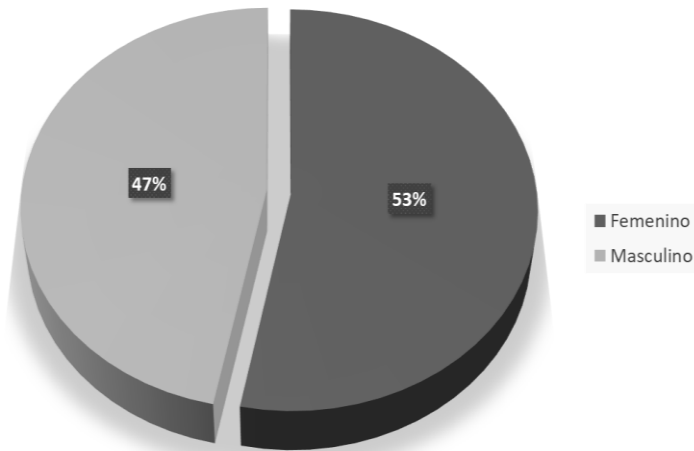


Figura 8. Distribución de sexo de los pacientes pediátricos con QPP.

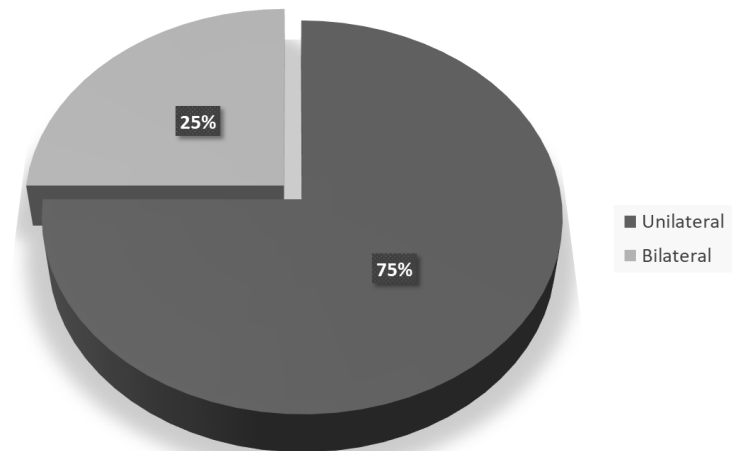


Figura 9. Distribución de QPP: unilateral o bilateral.

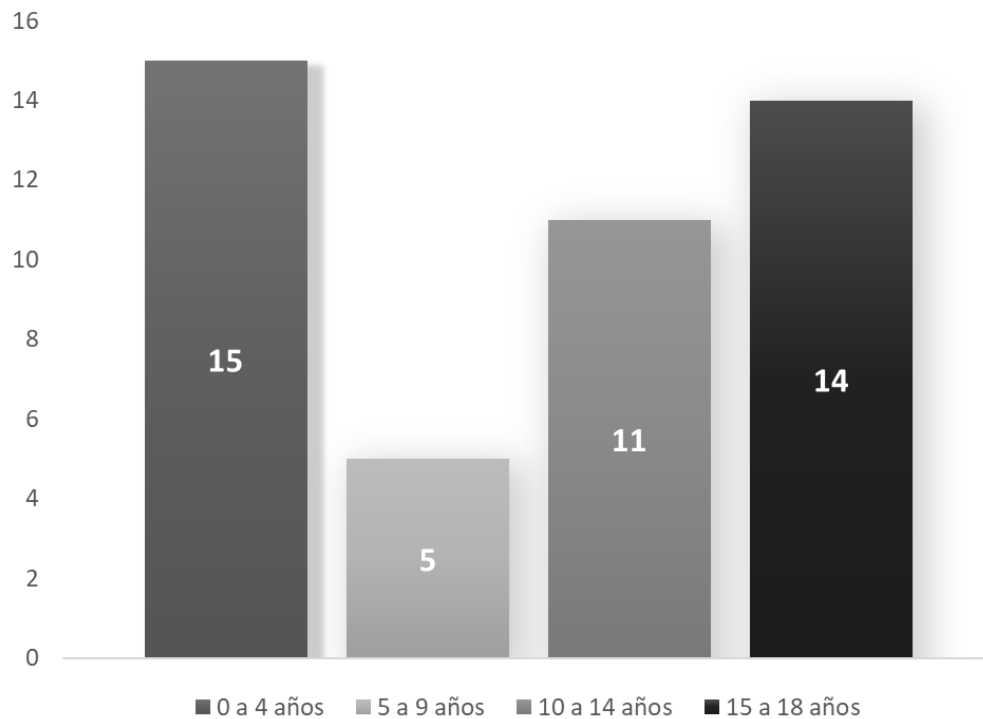


Figura 10. *Edad al momento del trasplante de córnea.*

17.2. Indicaciones Quirúrgicas

Se utilizó la clasificación más utilizada en la bibliografía y dividimos las indicaciones diagnósticas en opacidades congénitas, adquiridas no traumáticas y adquiridas traumáticas. En nuestro estudio encontramos que el 40% (n=18) de los casos eran de etiología congénita, el 42.21% (n=9) de los casos fueron por opacidad adquirida no traumática y el 17.77% (n=8) de los casos incluían opacidades adquiridas traumáticas (Figura 11).

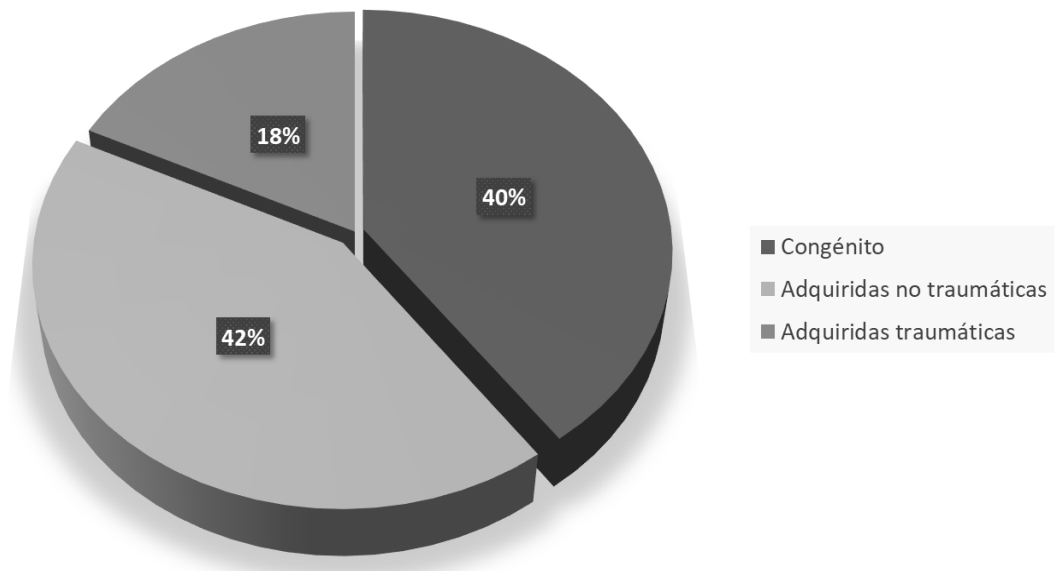


Figura 11. *Diagnóstico preoperatorio e indicaciones quirúrgicas.*

Tomando en consideración las patologías más frecuentes sometidas a QPP, el queratocono fue el que se presentó en el mayor número de casos n=10 (22.22%), seguido de cirugía previa fallida n=5 (11.11%), esclerocórnea n=4 (8.89%) y queratitis herpética n=4 (8.89%) (Tabla 7).

Las principales indicaciones de opacidad congénita fueron: esclerocórnea en 22.22% (n=4), anomalía de Peters en 16.66% (n=3), anomalía de Axenfeld-Rieger 16.66% (n=3), Dermoide 11.11% (n=2), STORCH 11.11% (n=2), CHED + glaucoma congénito 11.11% (n=2), CHED 5.55% (n=1) y glaucoma congénito 5.55% (n=1) (Figura 12).

Dentro de las principales patologías de opacidades adquiridas no traumáticas se encontraron: queratocono en 52.63% (n=10), queratitis herpética en 21.05% (n=4), queratitis por *Staph aureus* en 10.52% (n=2), queratitis idiopática en 10.52% (n=2) y úlcera infecciosa en 5.26% (n=1) (Figura 13).

En el grupo de las opacidades adquiridas traumáticas las principales indicaciones fueron: cirugía previa fallida en 62.5% (n=5), trauma penetrante en 25% (n=2), queiloide corneal en 12.5% (n=1) (Figura 14).

Diagnóstico preoperatorio	Número de ojos	Porcentaje total
Congénito	18	40%
Esclerocórnea	4	8.89%
Anomalía de Peters	3	6.67%
Anomalía de Axenfeld-Rieger	3	6.67%
Dermoide	2	4.44%
STORCH	2	4.44%
CHED + Glaucoma congénito	2	4.44%
CHED	1	2.22%
Glaucoma congénito	1	2.22%
Adquirida no traumática	19	42.21%
Queratocono	10	22.22%
Queratitis por HSV-1	4	8.89%
Queratitis por <i>Staph. aureus</i>	2	4.44%
Queratitis idiopática	2	4.44%
Úlcera infecciosa	1	2.22%
Adquirida traumática	8	17.77%
Cirugía previa fallida	5	11.11%
Trauma penetrante	2	4.44%
Queloides corneal	1	2.22%

CHED: Distrofia Endotelial Hereditaria Congénita

Tabla 7. *Diagnóstico preoperatorio e indicaciones quirúrgicas.*

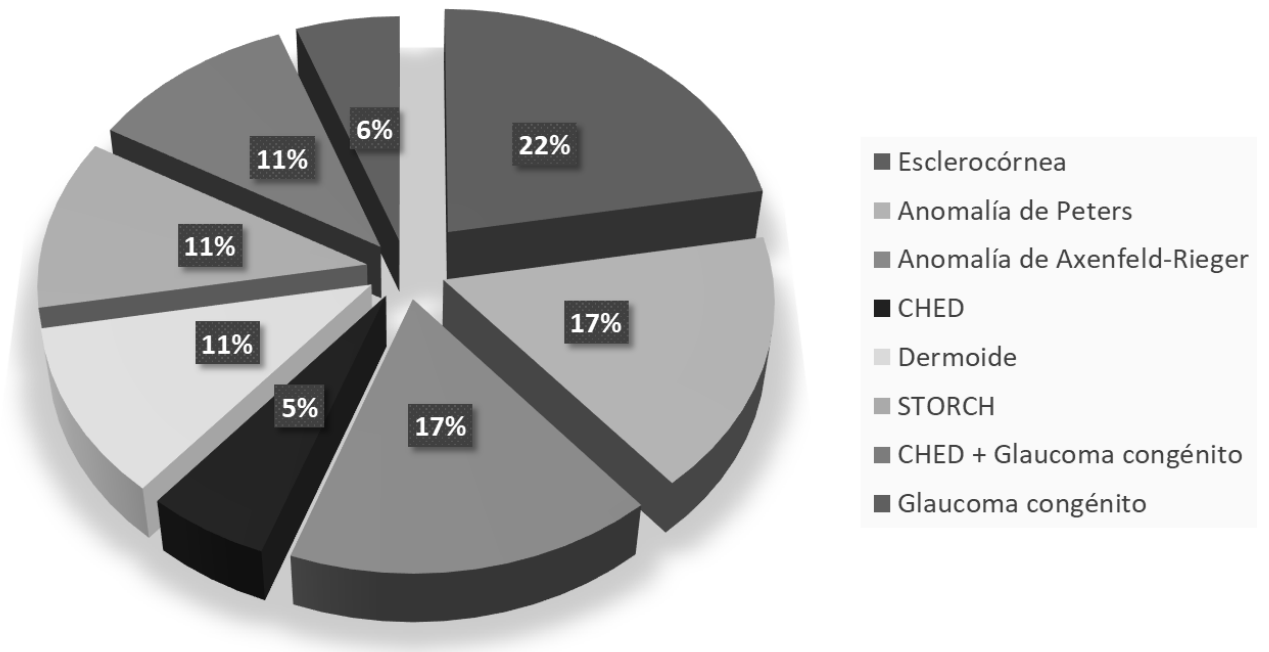


Figura 12. Diagnóstico preoperatorio e indicaciones quirúrgicas. Opacidad congénita.

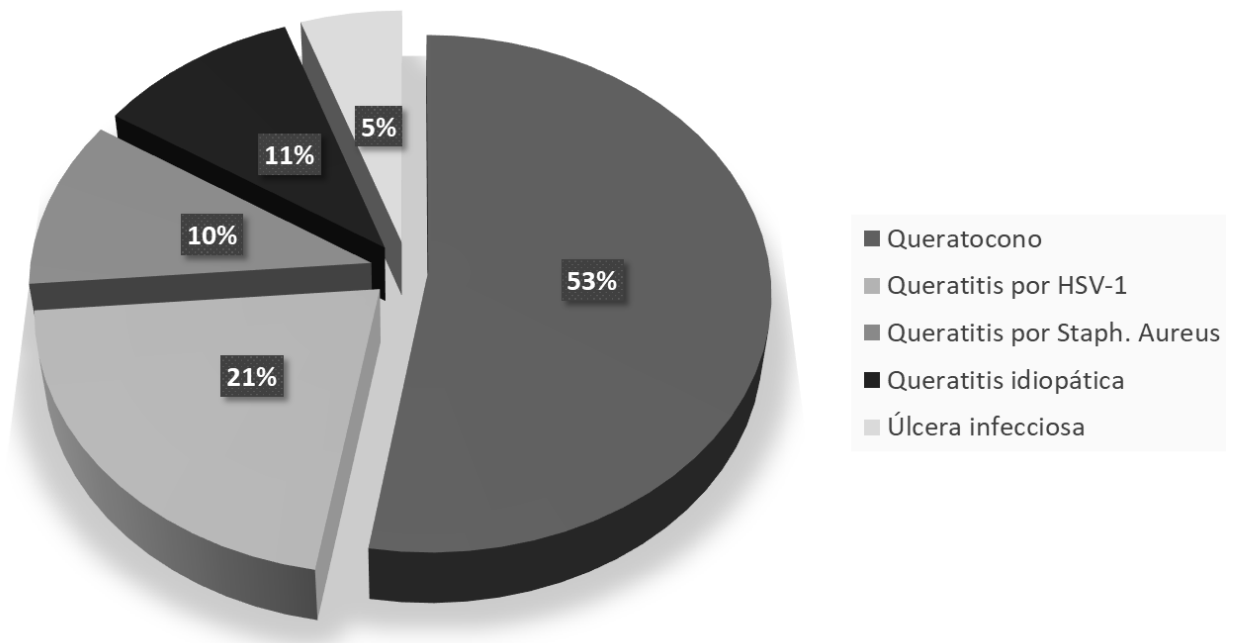


Figura 13. Diagnóstico preoperatorio e indicaciones quirúrgicas. Opacidad adquirida no traumática.

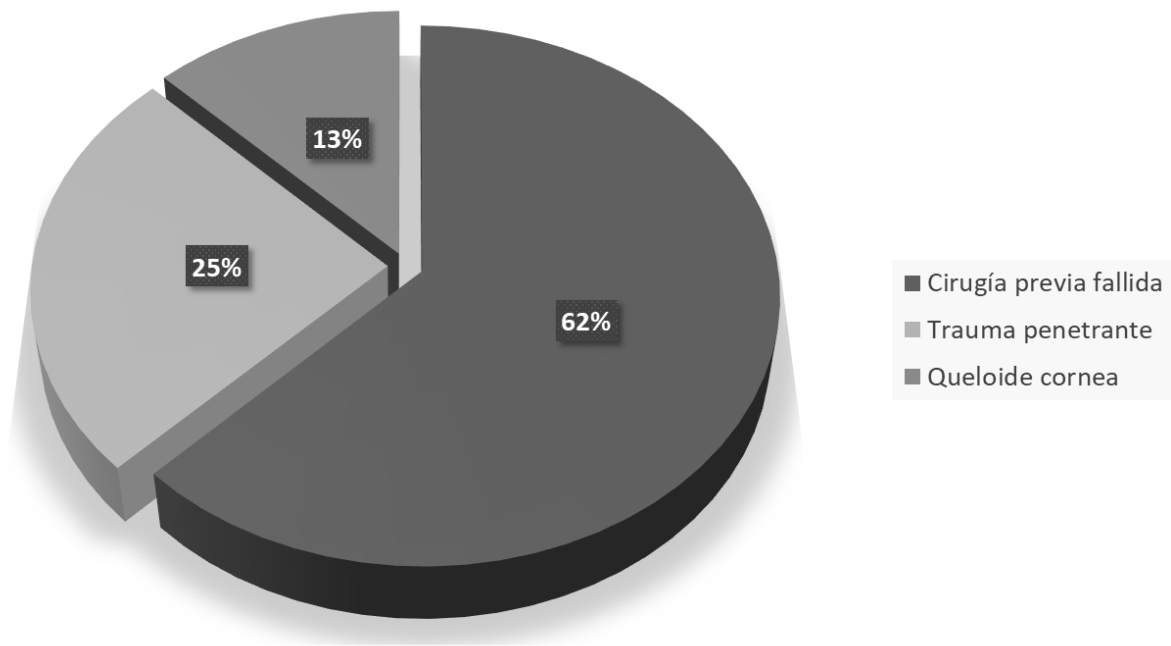


Figura 14. *Diagnóstico preoperatorio e indicaciones quirúrgicas. Opacidad adquirida traumática.*

17.3. Seguimiento

Los pacientes tuvieron un seguimiento promedio de 56.5 ± 53.1 meses (rango = 2 a 189 meses). Durante sus visitas postoperatorias se evaluó la agudeza visual, claridad de injerto, evaluación de cámara anterior, fundoscopia, refracción, queratometrías y presión intraocular. Posterior al trasplante de córnea, los pacientes se sometieron a exploraciones bajo anestesia para retiro de puntos corneales y realizar exploración oftalmológica cuando ésta no fuese posible en el consultorio.

17.4. Agudeza Visual Prequirúrgica y Postquirúrgica

Dependiendo la edad del paciente y su colaboración fue como evaluamos la agudeza visual. En pacientes pre-verbales utilizamos percepción de luz, patrones de fijación, movimiento de manos (MM), cuenta dedos (CD) o cartillas de Teller. En pacientes mayores y cooperadores se utilizó cartilla de Allen y Snellen. Se evaluó la visión preoperatoria y postoperatoria (1er mes, 6to mes y anualmente). En la Tabla 8 encontraremos la comparativa de agudeza visual preoperatoria vs postoperatoria con su conversión logarítmica. Se observó una mejoría visual postoperatoria en el 77.3% de los casos; 20.45% permanecieron con la misma visión y en 2.3% se presentó pérdida visual (Figura 15).

Agudeza visual	AV Prequirúrgica	AV Postquirúrgica
$\leq 1.40 \log \text{ MAR}$ (cuenta dedos)	33 (73.33%)	21 (46.67%)
0.7-1.30 $\log \text{ MAR}$ (20/100-20/400)	11(24.44%)	8 (17.78%)
0.4-0.6 $\log \text{ MAR}$ (20/50-20/80)	1 (2.22%)	3 (6.67%)
0.0-0.30 $\log \text{ MAR}$ (20/20-20/40)	0	13 (28.89%)

LogMAR: logaritmo decimal

Tabla 8. Agudeza visual prequirúrgica y postquirúrgica.

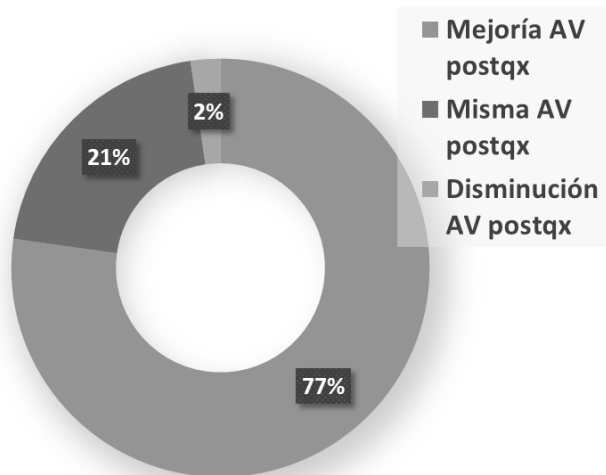


Figura 15. Agudeza visual postquirúrgica.

17.5. Características de Cirugía

En nuestro estudio, de los 45 procedimientos realizados, solo 7 casos (15.55%) requirieron un procedimiento combinado al momento de la cirugía. La lensectomía fue el procedimiento asociado más común con 5 casos (71.42%) (Tabla 9). El 35.55 % de los casos (n=16) tenían antecedente de una cirugía previa.

Procedimiento asociado	Número de ojos	Porcentaje total
Lensectomía, n (%)	4	57.14%
Lensectomía + reconstrucción de segmento anterior, n (%)	1	14.28%
Pupiloplastía, n (%)	1	14.28%
Retiro de lente intraocular, n (%)	1	14.28%

Tabla 9. *Procedimiento intraocular asociado a la QPP.*

17.6. Características de Córnea Donante

La edad media de los donantes fue de 29.86 DE \pm 17.69 (rango 2 a 66 años) (Figura 16). El 90% de los donantes tenían una edad menor de 50 años.

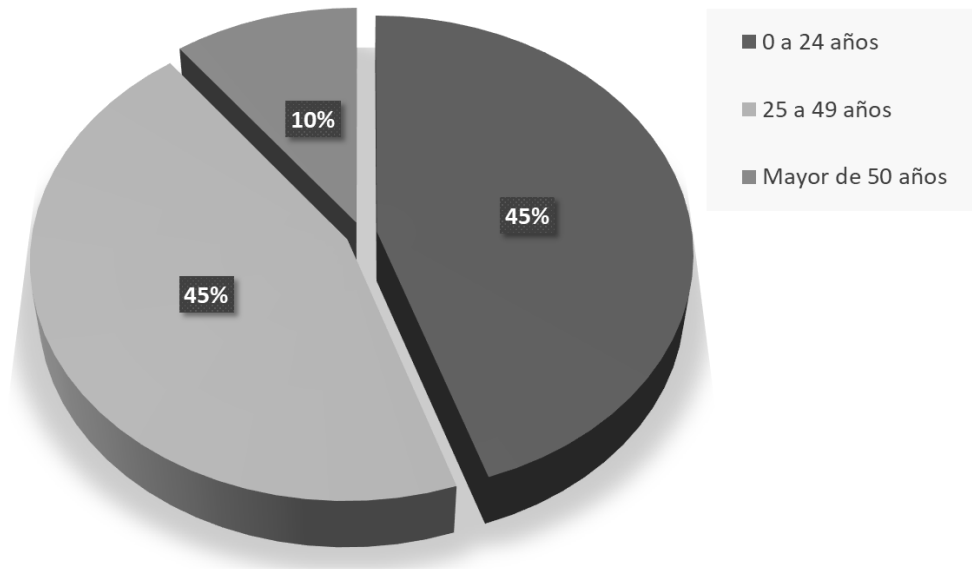


Figura 16. Edad de córnea donadora.

La media de conteo endotelial de las córneas donadoras fue de 3,185 células/mm² DE \pm 533.11 (rango 2,415 – 4,850 células/mm²). El 100% de los pacientes eran fáquicos. El botón donante se conservó con Optisol GS en todos los casos. Se obtuvo una media entre la muerte del paciente y la preservación del tejido de 5:29 horas con un rango mínimo de 2:25 horas a 11:08 de rango máximo. La media de días entre la obtención de la córnea donadora y la realización del trasplante fue de 7.94 días DE \pm 1.95 (rango 5 – 11) (Tabla 10).

La diferencia de diámetro entre la córnea donante y la córnea receptora se decidió al momento de la cirugía a criterio del cirujano. Se evaluó la relación entre la córnea receptora y la córnea donadora. La media del diámetro de la córnea donante fue de 7.70mm DE \pm 0.72 (Rango de 6.50 – 8.75 mm). En comparación, la media del diámetro de la córnea receptora fue de 7.26 mm DE \pm 0.71 (Rango de 6.00 – 8.25 mm). En la mayoría de los trasplantes se optó por utilizar un tamaño mayor de córnea donadora: en 69.56% se realizó 0.5 cm mayor que la córnea receptora, en 26.08% se optó por 0.25 cm mayor y en 4.34% se utilizó 0.75 cm mayor que la córnea receptora (Figura 17 y Tabla 10).

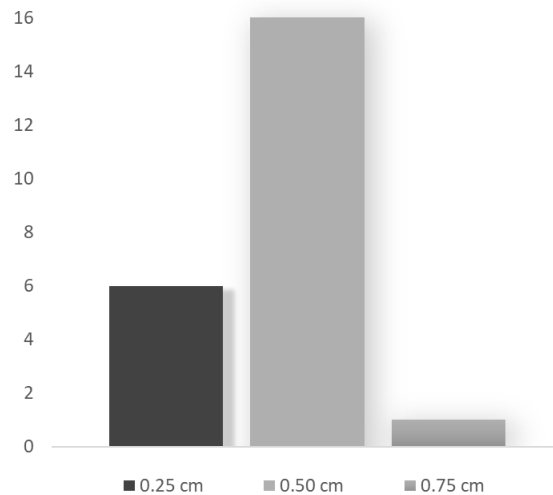


Figura 17. Relación entre córnea receptora y córnea donadora.

	Media	Rango
Edad	29.86 años	2 a 66 años
Conteo endotelial	3185mm ²	2415 – 4850mm ²
Tiempo entre muerte y preservación	5:29 horas	2:25 – 11:08 horas
Tiempo entre toma y trasplante	7.94 días	5 – 11 días
Trasplante		
Córnea Donadora	7.70 cm	6.50 – 8.75 cm
Córnea Receptora	7.26 cm	6.00 – 8.25 cm
Diferencia entre córnea donadora y receptora	0.44 cm	0.25 – 0.75 cm

Tabla 10. Características de córnea donadora.

17.7. Sobrevida de Injerto

Se evaluó la sobrevida de injerto a un año posterior al trasplante. En general, el 76.31% de los injertos se encontraban claros. Dentro del grupo de opacidades congénitas, se encontró una sobrevida de injerto del 73.33%. Las patologías dentro de este grupo presentaron esta sobrevida a 1 año de seguimiento: esclerocórnea el 66.66%, anomalía de Peters el 100%, anomalía de Axenfeld-Rieger el 100%, CHED el 0%, CHED + Glaucoma congénito el 50%, Dermoide el 100%, STORCH el 100% y glaucoma congénito 0% (Figura 18).

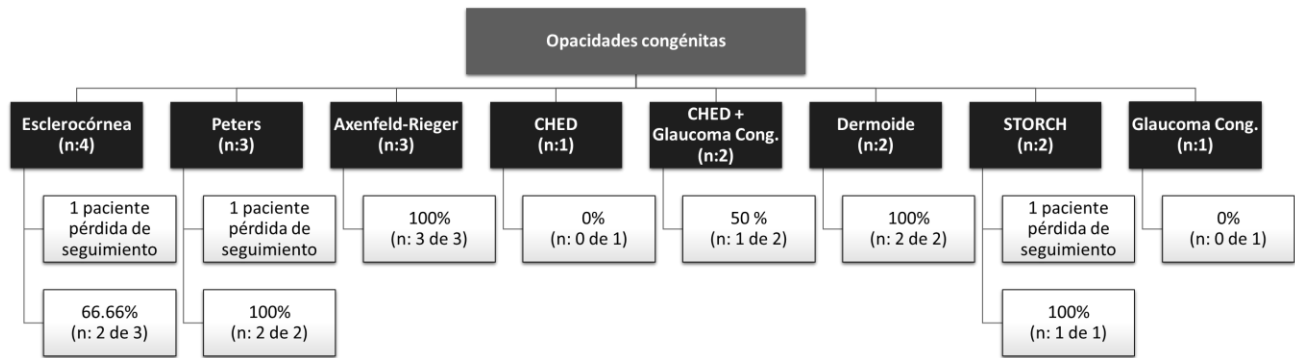


Figura 18. Sobrevida de injerto, opacidades congénitas.

En el grupo de opacidad adquirida no traumática, se encontró una sobrevida de injerto del 94.11%. El queratocono, siendo la patología más prevalente de este grupo presentó un 100% de injertos claros al año. El resto de las enfermedades presentaron esta sobrevida: queratitis herpética de 75%, queratitis por *Staph. aureus* de 100%, queratitis idiopática de 100% y úlcera infecciosa de 100% (Figura 19).

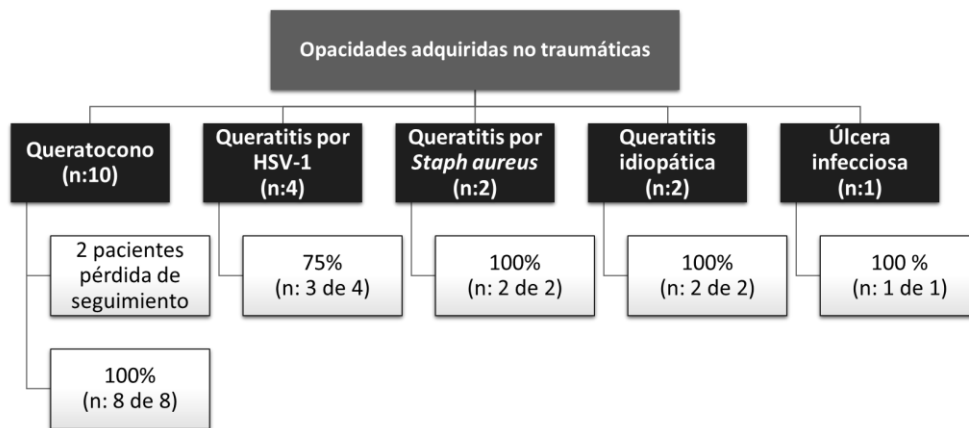


Figura 19. *Sobrevida de injerto, opacidades adquiridas no traumáticas.*

En el grupo de opacidad adquirida traumática, se encontró una sobrevida de injerto del 33.33%. La cirugía previa fallida, la cual fue patología con mayor frecuencia en este grupo, presentó 50% de injertos claros al año posterior al trasplante. El trauma penetrante tuvo una sobrevida del 0% al igual que el que loide corneal (Figura 20).

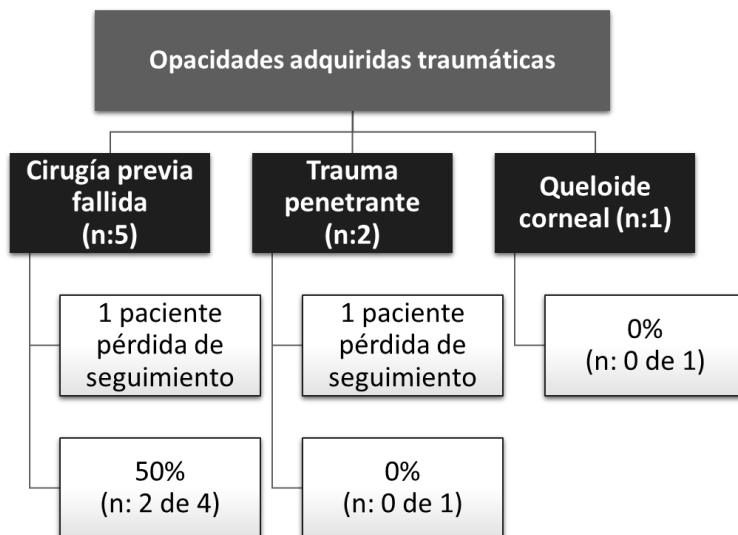


Figura 20. *Sobrevida de injerto, opacidades adquiridas traumáticas.*

A los dos años de seguimiento encontramos que el 71.42% de los injertos se encontraban claros.

Se reportó una tasa de rechazo alográfico del 28.9 % (13 ojos); de los cuales, en el 61.53% de ellos se logró revertir y un 38.47% resultó en falla secundaria de trasplante. La media de semanas desde el trasplante corneal hasta el primer rechazo alográfico fue de 57.55 DE \pm 52.75 (rango 3.71 a 193.72 semanas). Las patologías que con más frecuencia presentaron rechazo alográfico fueron: anomalía de Peters (2 casos), queratocono (2 casos), retrasplante (2 casos), queratitis por *Staph aureus* (1 caso), queratitis idiopática (1 caso), anomalía de Axenfeld-Rieger (1 caso), STORCH (1 caso), esclerocórnea (1 caso), glaucoma congénito con CHED (1 caso) y úlcera (1 caso).

En 14 ojos (31.81%) se presentó falla secundaria de trasplante de córnea, siendo la causa principal, la hipertensión ocular con 35.71%. El resto de las causas fueron: rechazo alográfico en 28.57%, derretimiento corneal en 14.28%, disfunción límica en 7.14%, infección en 7.14% y trauma en 7.14% (Tabla 11).

Variable	
Injertos claros a 1 año general, n (%)	29 (76.31%)
Opacidades congénitas	11 (73.33%)
Opacidades adquiridas no traumáticas	16 (94.11%)
Opacidades adquiridas traumáticas	2 (33.33%)
Tasa de rechazo alográfico , n (%)	13 (28.9%)
Rechazo alográfico; media de semanas (rango)	57.55 (rango 3.71 a 193.72 semanas)
Falla secundaria, n (%)	14 (31.81%)

Tabla 11. *Sobrevida de injerto.*

Al analizar los pacientes que tuvieron un procedimiento asociado al momento del trasplante, de los 7 pacientes tuvimos una pérdida de seguimiento a 1 año. De los 6 restantes, el 66.66% presento falla secundaria de trasplante (Tabla 12). Además, posterior al análisis multivariado encontramos que la cirugía simultanea es el factor de mal pronóstico más importante (Hazard Ratio 3.24 $p=0.066$) (Tabla 13).

Procedimiento asociado	Sobrevida de injerto
Lensectomía, n (%)	1 de 3 (33%)
Paciente 1	Pérdida de seguimiento
Paciente 2	Falla secundaria a glaucoma
Paciente 3	Falla secundaria a disfunción límica
Paciente 4	Injerto claro
Lensectomía + reconstrucción de segmento anterior, n (%)	0 de 1 (0%)
Paciente 1	Falla secundaria a rechazo alográfico
Pupiloplastía, n (%)	1 de 1 (100%)
Paciente 1	Injerto claro
Retiro de lente intraocular, n (%)	0 de 1 (0%)
Paciente 1	Falla secundaria por hipertensión ocular

Tabla 12. *Sobrevida de injerto, procedimiento quirúrgico asociado.*

	Hazard Ratio	Error estadístico	z	P> z	(95% Intervalo de Confianza)	
Cirugía simultanea	3.24	2.07	1.84	0.06	.92	11.35
Edad al trasplante	.95	.043	-1.10	0.27	.87	1.03
Edad de córnea donadora	1.03	.034	1.07	0.29	.97	1.10
Conteo endotelial córnea donadora	1.00	.00	0.45	0.65	.99	1.00

Tabla 13. *Análisis multivariado relacionado con falla de injerto.*

Realizamos una curva de Kaplan-Meier de la claridad del injerto. Se encontró que el 75% de los injertos estaban claros a 21.03 meses de seguimiento. Posterior al mes 50 de seguimiento no se agregaron nuevas fallas en trasplante (Figura 21).

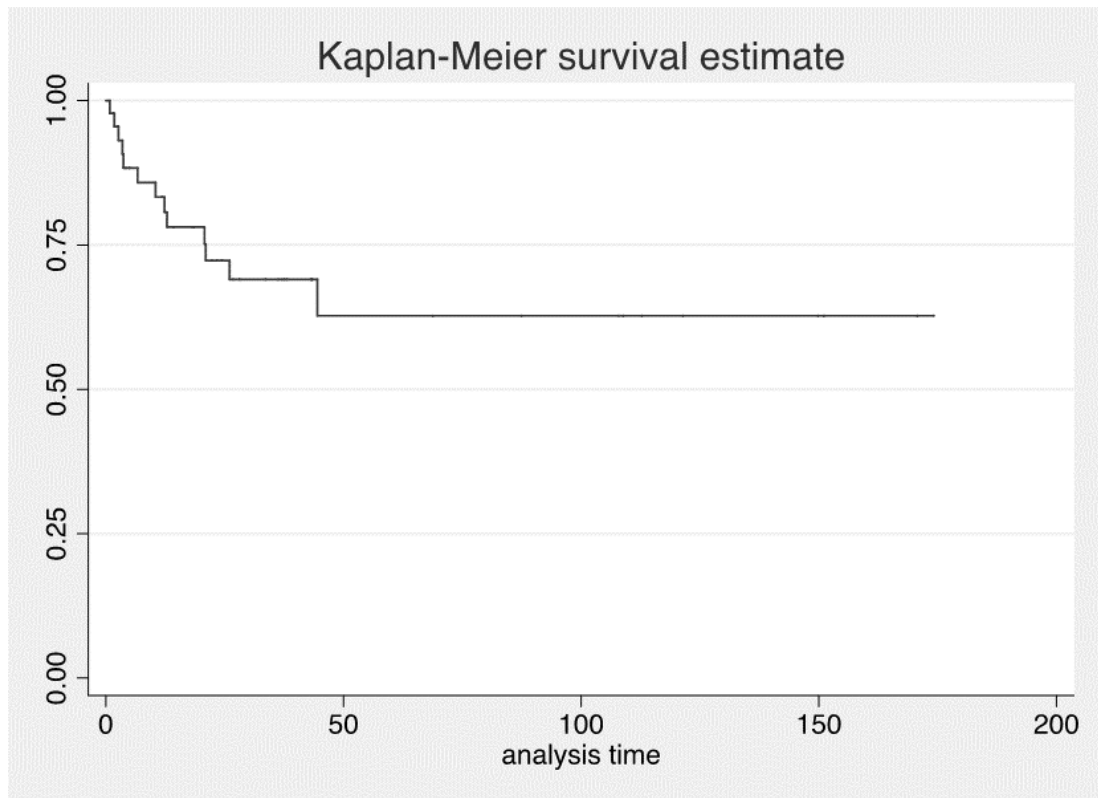


Figura 21. Curva de sobrevivencia de Kaplan-Meier.

18.0 DISCUSIÓN

La tasa de sobrevida del injerto posterior a QPP en pacientes pediátricos varía de acuerdo con la indicación del trasplante.¹⁶ En las publicaciones recientes se tienen diferencias en las indicaciones de trasplante de córnea. Usualmente las opacidades corneales congénitas y el queratocono son las principales indicaciones en los países desarrollados.^{13,58} El trauma y la queratitis infecciosa son las principales indicaciones en los países en vías de desarrollo.^{14,84} En países con alta tasa de consanguinidad, CHED es muy prevalente.⁷⁸

En general, en la literatura reportan una tasa de trasplante por opacidad congénita que varía del 14 al 64%, en opacidad por causa adquirida no traumática se tienen reportes del 19 al 80%, y en causa adquirida traumática va del 6 al 29%.^{16,58} En nuestro estudio encontramos como la causa más frecuente el grupo de patologías adquiridas no traumáticas con 42%, seguido de opacidades congénitas con 40% y opacidad adquirida traumática con 18%.

Comparamos la sobrevida del injerto de acuerdo con la edad al momento del trasplante. Se ha reportado que la edad es un claro factor que influye en la sobrevida del injerto. En la literatura, los artículos incluyen distintos grupos de edad, sin embargo, la mayoría tiene un límite de edad de 17 o 18 años. El único artículo de QPP en pacientes pediátricos que tiene un rango más alto es el de Lowe et al. que incluye pacientes hasta los 20 años.⁵¹ Nosotros decidimos incluir pacientes hasta los 18 años. La edad media en el estudio fue de 9.85 años, con un rango menor de 2 meses y un rango mayor de 18 años.

En los pacientes con opacidades congénitas, las principales indicaciones fueron la

esclerocórnea y la disgenesia del segmento anterior, comparado con el grupo de adolescentes en el cual la principal patología fue el queratocono. Al comparar los distintos grupos, encontramos que el grupo con menor sobrevida de injerto fue el de pacientes menores de 5 años (69.23% injertos claros al año); el grupo con mayor sobrevida fue el de pacientes en el grupo de 15 a 18 años (84.61% injertos claros al año). En general, en nuestro estudio encontramos que los pacientes menores de 10 años presentan una sobrevida menor de injerto que los pacientes mayores. Esto ha sido reportado en múltiples artículos.^{8,16,51,78,85} Es explicado por la asociación con patologías congénitas que suelen presentarse con otras alteraciones anatómicas, además de que la elasticidad del tejido es mayor. Sin embargo, existen también reportes en los cuales no se han encontrado diferencias en la sobrevida del injerto en relación con la edad del trasplante.^{13,50,78}

En nuestro estudio demostramos, después de un análisis multivariado, que el realizar un procedimiento intraocular simultáneo está asociado a una peor sobrevida de injerto. Esto está reportado en la literatura en población pediátrica.⁴⁷ Cirugías intraoculares no corneales como lensectomía y vitrectomía están asociadas a falla de injerto en niños.^{11,50,67} De nuestra muestra, el 66.66% de los pacientes que tuvieron algún procedimiento asociado presentó falla secundaria del trasplante. Obtuvimos una tasa de riesgo de 3.24 ($p=0.066$), lo cual está cercano a lo estadísticamente significativo, es probable que al aumentar la muestra se pueda aumentar la significancia. La cirugía de catarata con implante de lente intraocular al momento del trasplante disminuye la sobrevida del injerto en 50% en pacientes pediátricos.⁵¹ Los factores más asociados son: mayor inflamación postoperatoria y alteraciones anatómicas asociadas.

En general se tienen reportes de sobrevida a 1 año que van del 35 al 82%.^{10,78,81} En nuestro estudio tuvimos una tasa de 76.31 % de injertos claros a 1 año de evolución y a dos años de 71.42%. El análisis de sobrevida de Kaplan-Meier indicó que el 75% de los injertos estaba claro a los 21 meses.

Se ha encontrado que el glaucoma afecta la sobrevida del injerto en adultos,^{86,87} al igual que en niños.^{88,13} Huang et al reportó una sobrevida de injerto del 32% en pacientes con glaucoma comparado con el 70% en pacientes que no tenían glaucoma.¹³ Nosotros encontramos que el principal factor asociado a falla secundaria de trasplante fue la hipertensión ocular (35.71%). El mecanismo por el cual se descompensa la córnea no está del todo establecido, y no se debe únicamente a la descompensación corneal por presión intraocular elevada.^{87,89}

Al escoger la córnea donadora, existe una discusión tanto de los diferentes bancos de ojos y cirujanos sobre cuál es la edad ideal de la córnea donadora. El límite superior que se ha establecido es de 75 a 80 años. Eye Bank American Association (EBBA), recomiendan que la córnea debe de ser seleccionada de acuerdo con el cirujano y al director de banco de ojos, analizando la viabilidad de la misma, particularmente el endotelio.²⁸ En el presente estudio, al analizar la relación entre las características de la córnea donadora con la sobrevida del injerto, no encontramos diferencias significativas. En cuanto al límite menor de edad, la mayoría de los centros aceptan tejidos desde los 6 meses. Se debe de recordar que estos tejidos están relacionados con diversos problemas postrasplante como son: técnicos (tejido inmaduro), funcionales (mayor curvatura corneal causando miopización) y clínicos (mayor capacidad antigénica del tejido pediátrico,

aumentando riesgo de rechazo inmune). Nosotros incluimos córneas donadoras con una media de edad de 29.86 (rango 2 a 66 años).

En 95.64% de los trasplantes que realizamos, utilizamos una diferencia de diámetro entre la córnea donadora y receptora de 0.5cm o menor. Es importante que cuanto mayor sea el diámetro del trasplante de córnea o más próximo esté al limbo, más fácil es estimular la reacción inmune, y que se opacifique el injerto, por la presencia de células inmunocompetentes.⁹⁰

19.0 CONCLUSIÓN

La QPP en pacientes pediátricos actualmente sigue siendo un reto quirúrgico. Una QPP temprana en niños con opacidades congénitas es prioritaria para evitar ambliopía y permitir un desarrollo normal de la visión. En el pasado los trasplantes en pacientes con opacidad congénita se diferían a la infancia temprana debido a la dificultad quirúrgica que representaba. Actualmente los nuevos estudios reportan la importancia de realizar una QPP temprana con fin de prevenir la ambliopía.

Los nuevos avances en las técnicas quirúrgicas han hecho posible la realización de trasplantes en niños con menor edad. El que los injertos permanezcan claros depende de la etiología de la opacidad corneal. Los pacientes que tienen una opacidad corneal adquirida tienen un mejor pronóstico que aquellos con opacidad congénita. Las opacidades congénitas con peor pronóstico son la esclerocórnea y el glaucoma congénito. Está claro que en ciertos pacientes se puede lograr una adecuada sobrevida del injerto, sin embargo, la completa recuperación de la agudeza visual es más probable si el paciente ya poseía un periodo de desarrollo de visión normal antes de la opacificación.

Al igual que en lo reportado en la bibliografía, demostramos que los procedimientos asociados a la queratoplastia pediátrica empeoran la sobrevida del injerto. Igualmente, la edad del paciente es un factor de sobrevida del injerto, siendo esta peor cuanto menor edad tiene el paciente. Se deben de individualizar los casos y valorar riesgos y beneficios.

Posterior a un trasplante corneal en niños se debe de realizar un seguimiento frecuente. En pacientes pediátricos existe una mayor tasa de rechazo debido al que el sistema inmune está más activo. Existen ciertos factores que dificultan la rehabilitación visual como son: la deprivación visual, errores refractivos altos y asimétricos, estrabismo, nistagmo, déficit neurológico e incumplimiento con las citas de seguimiento y la terapia de ambliopía.

A pesar de que la QPP en niños es un procedimiento desafiante, se pueden obtener buenos resultados postquirúrgicos y una adecuada sobrevida del injerto con una buena técnica quirúrgica y manejo postoperatorio. Es importante tener un equipo multidisciplinario conformado por oftalmólogos, pediatras y la familia del paciente. En el presente estudio, se encontró una sobrevida del injerto corneal al primer año del 76.31% y a dos años de 71.42%. Es de gran importancia reconocer los factores de riesgo de rechazo alográfico y/o falla secundaria que influyen de manera definitiva en el pronóstico visual. Nosotros demostramos que el glaucoma, así como el procedimiento combinado son factores que se asocian con un pobre pronóstico. Un mejor manejo y entendimiento de estos factores posiblemente ayude a aumentar la sobrevida del injerto. Se debe brindar un manejo oportuno e intensivo de la ambliopía para la rehabilitación visual de estos pacientes.

20.0 BIBLIOGRAFÍA

1. O'Hara, M. A., & Mannis, M. J. (2013). Pediatric penetrating keratoplasty. *International ophthalmology clinics*, 53(2), 59-70.
2. Tan, J. C., Holland, S. P., Dubord, P. J., Moloney, G., McCarthy, M., & Yeung, S. N. (2014). Evolving indications for and trends in keratoplasty in British Columbia, Canada, from 2002 to 2011: a 10-year review. *Cornea*, 33(3), 252-256.
3. Medsinghe, A., & Nischal, K. K. (2013). Paediatric keratoplasty: choices and conundrums.
4. Hos, D., Matthaei, M., Bock, F., Maruyama, K., Notara, M., Clahsen, T., ... & Bachmann, B. O. (2019). Immune reactions after modern lamellar (DALK, DSAEK, DMEK) versus conventional penetrating corneal transplantation. *Progress in retinal and eye research*.
5. Boynton, G. E., & Woodward, M. A. (2015). Evolving techniques in corneal transplantation. *Current surgery reports*, 3(2), 2.
6. Buzzonetti, L., Ardia, R., Petroni, S., Petrocelli, G., Valente, P., Parrilla, R., & Iarossi, G. (2016). Four years of corneal keratoplasty in Italian paediatric patients: indications and clinical outcomes. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 254(11), 2239-2245.
7. Chan, A. S., & Colby, K. (2008). Update on pediatric keratoplasty. *International ophthalmology clinics*, 48(2), 25-33.
8. Hong, J. X., Xu, J. J., Sheng, M. J., Yan, L. I. U., & Li, Z. H. U. (2008). Pediatric penetrating keratoplasty in Shanghai: a retrospective multiple centre study from 2003 to 2007. *Chinese medical journal*, 121(19), 1911-1914.
9. Waring 3rd, G. O., & Laibson, P. R. (1977). Keratoplasty in infants and children. *Transactions. Section on Ophthalmology. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*, 83(2), 283.
10. Dana, M. R., Moyes, A. L., Gomes, J. A., Rosheim, K. M., Schaumberg, D. A., Laibson, P. R., ... & Sugar, J. (1995). The indications for and outcome in pediatric keratoplasty: a multicenter study. *Ophthalmology*, 102(8), 1129-1138.
11. Aasuri, M. K., Garg, P., Gokhle, N., & Gupta, S. (2000). Penetrating keratoplasty in children. *Cornea*, 19(2), 140-144.
12. Hovlykke, M., Hjortdal, J., Ehlers, N., & Nielsen, K. (2014). Clinical results of 40 years of paediatric keratoplasty in a single university eye clinic. *Acta ophthalmologica*, 92(4), 370-377.
13. Huang, C., O'Hara, M., & Mannis, M. J. (2009). Primary pediatric keratoplasty: indications and outcomes. *Cornea*, 28(9), 1003-1008.
14. Sharma, N., Prakash, G., Titiyal, J. S., Tandon, R., & Vajpayee, R. B. (2007). Pediatric keratoplasty in India: indications and outcomes. *Cornea*, 26(7), 810-813.
15. Reidy, J. J. (2001). Penetrating keratoplasty in infancy and early childhood. *Current opinion in ophthalmology*, 12(4), 258-261.
16. Vanathi, M., Panda, A., Vengayil, S., Chaudhuri, Z., & Dada, T. (2009). Pediatric keratoplasty. *Survey of ophthalmology*, 54(2), 245-271.
17. Ple-Plakon, P. A., & Shtein, R. M. (2014). Trends in corneal transplantation: indications and techniques. *Current opinion in ophthalmology*, 25(4), 300-305.
18. Moffatt, S. L., Cartwright, V. A., & Stumpf, T. H. (2005). Centennial review of corneal transplantation. *Clinical & experimental ophthalmology*, 33(6), 642-657.
19. Thompson, D. F. (Ed.). (1996). *The Oxford Modern English Dictionary*. Oxford

University Press, USA.

20. de Quengsy, G. P. (1789). *Des Herrn D. Pellier de Quengsy... Sammlung von Aufsätzen und Wahrnehmungen sowohl über die Fehler der Augen, als der Theile, die sie umgeben...: Aus dem Französischen in zwey Theilen; Mit einem Kupfer*. Junius.
21. Darwin, E. (1809). *Zoonomia; Or, The Laws of Organic Life: In Three Parts: Complete in Two Volumes* (Vol. 1). Thomas & Andrews.
22. Crawford, A. Z., Patel, D. V., & McGhee, C. N. (2013). A brief history of corneal transplantation: From ancient to modern. *Oman journal of ophthalmology*, 6(Suppl 1), S12.
23. Zirm, E. (1906). Eine erfolgreiche totale Keratoplastik. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 64(3), 580-593.
24. Leigh, A. G. (1958). Corneal grafting. *The British journal of clinical practice*, 12(5), 329.
25. Castroviejo, R. (1958). Selection of patients for keratoplasty. *Survey of ophthalmology*, 3(1), 1-12.
26. Rycroft, B. (1962). Some unusual corneal grafts.
27. Picetti, B., & Fine, M. (1966). Keratoplasty in children. *American journal of ophthalmology*, 61(4), 782-789.
28. Belmonte, J., Moral, R., & Vallcanera, S. (2008). Suitability of newborn donor corneal graft in penetrating keratoplasty. *Archivos de la Sociedad Espanola de Oftalmologia*, 83(4), 219.
29. Al-Umran, K. U., & Pandolfi, M. F. (1992). Corneal diameter in premature infants. *British journal of ophthalmology*, 76(5), 292-293.
30. Tucker, S. M., Enzenauer, R. W., Levin, A. V., Morin, J. D., & Hellmann, J. (1992). Corneal diameter, axial length, and intraocular pressure in premature infants. *Ophthalmology*, 99(8), 1296-1300.
31. Sorsby, A., & Sheridan, M. (1953). Changes in the Refractive Power of the Cornea during Growth: Observations on the Rabbit. *The British journal of ophthalmology*, 37(9), 555.
32. Weekers, R., Grieten, J., & Lavergne, G. (1961). Study of the dimensions of the anterior chamber of the human eye. 1. Biometric considerations. *Ophthalmologica. Journal international d'ophthalmologie. International journal of ophthalmology. Zeitschrift fur Augenheilkunde*, 142, 650.
33. Blomdahl, S. (1979). Ultrasonic measurements of the eye in the newborn infant. *Acta ophthalmologica*, 57(6), 1048-1056.
34. Saunders, K. J. (1995). Early refractive development in humans. *Survey of ophthalmology*, 40(3), 207-216.
35. Insler, M. S., Cooper, D. H., May, S. E., & Donzis, P. B. (1987). Analysis of corneal thickness and corneal curvature in infants. *Eye & Contact Lens*, 13(3), 182-184.
36. Gernet, H. (1964). AXIS LENGTH AND REFRACTION OF THE LIVING EYE IN NEWBORN INFANTS. *Albrecht von Graefe's Archiv fur Ophthalmologie*, 166, 530-536.
37. Ehlers, N., Sorensen, T., Bramsen, T., & Poulsen, E. H. (1976). Central corneal thickness in newborns and children. *Acta ophthalmologica*, 54(3), 285-290.
38. Donzis, P. B., Insler, M. S., & Gordon, R. A. (1985). Corneal curvatures in premature infants. *American journal of ophthalmology*, 99(2), 213-215.
39. Inagaki, Y. (1986). The rapid change of corneal curvature in the neonatal period and infancy. *Archives of Ophthalmology*, 104(7), 1026-1027.

40. Inagaki, Y., Tanaka, M., Hirano, A., Magatani, H., Kato, K., & Nakajima, A. (1985). Rearranged automated keratometer for newborn infants and patients in the supine position. *American journal of ophthalmology*, 99(6), 664-666.
41. Mandell, R. B. (1967). Corneal contour of the human infant. *Archives of Ophthalmology*, 77(3), 345-348.
42. Gordon, R. A., & Donzis, P. B. (1985). Refractive development of the human eye. *Archives of ophthalmology*, 103(6), 785-789.
43. Bahn, C. F., Glassman, R. M., MacCallum, D. K., Lillie, J. H., Meyer, R. F., Robinson, B. J., & Rich, N. M. (1986). Postnatal development of corneal endothelium. *Investigative ophthalmology & visual science*, 27(1), 44-51.
44. Speedwell, L., Novakovic, P., Sherrard, E. S., & Taylor, D. S. (1988). The infant corneal endothelium. *Archives of ophthalmology*, 106(6), 771-775.
45. Laibson PR, Waring GO. Disorders of the cornea. In: Nelson LB, Calhoun JH, Harley RD eds: *Pediatric Ophthalmology*, 3^a ed. Philadelphia: WB Saunders; 1991:191-233.
46. Stulting RD (1993). Penetrating keratoplasty in children. In: Brightbill FS editor: *Corneal surgery: theory, technique and tissue*, 2^a ed. St Louis: Mosby: 374-85.
47. Cowden, J. W. (1990). Penetrating keratoplasty in infants and children. *Ophthalmology*, 97(3), 324-329.
48. Erlich, C. M., Rootman, D. S., & Morin, J. D. (1991). Corneal transplantation in infants, children and young adults: experience of the Toronto Hospital for Sick Children, 1979-88. *Canadian journal of ophthalmology. Journal canadien d'ophtalmologie*, 26(4), 206-210.
49. Stulting, R. D., Summers, K. D., Cavanagh, H. D., Waring III, G. O., & Gammon, J. A. (1984). Penetrating keratoplasty in children. *Ophthalmology*, 91(10), 1222-1230.
50. Yang, L. L., Lambert, S. R., Lynn, M. J., & Stulting, R. D. (1999). Long-term results of corneal graft survival in infants and children with peters anomaly. *Ophthalmology*, 106(4), 833-848.
51. Lowe, M. T., Keane, M. C., Coster, D. J., & Williams, K. A. (2011). The outcome of corneal transplantation in infants, children, and adolescents. *Ophthalmology*, 118(3), 492-497.
52. Williams, K. A., Lowe, M., Bartlett, C., Kelly, T. L., & Coster, D. J. (2008). Risk factors for human corneal graft failure within the Australian corneal graft registry. *Transplantation*, 86(12), 1720-1724.
53. Williams, K. A., Esterman, A. J., Bartlett, C., Holland, H., Hornsby, N. B., & Coster, D. J. (2006). How effective is penetrating corneal transplantation? Factors influencing long-term outcome in multivariate analysis. *Transplantation*, 81(6), 896-901.
54. Waring GO, Laibson (1979). *Keratoplasty in children*. In Kwitko ML editor: *Surgery of the infant eye*, New York: Appleton-Century-Crofts.
55. Nischal KK (2017). Pediatric penetrating keratoplasty. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ, editors. *Cornea*. Philadelphia: Elsevier; p1382-1398.
56. Nischal, K. K. (2012). A new approach to the classification of neonatal corneal opacities. *Current opinion in ophthalmology*, 23(5), 344-354.
57. Chan, A. S., & Colby, K. (2008). Update on pediatric keratoplasty. *International ophthalmology clinics*, 48(2), 25-33.
58. Patel, H. Y., Ormonde, S., Brookes, N. H., Moffatt, L. S., & McGhee, C. N. J. (2005). The indications and outcome of paediatric corneal transplantation in New Zealand: 1991–

2003. *British journal of ophthalmology*, 89(4), 404-408.
59. Yang, L. L., Lambert, S. R., Drews-Botsch, C., & Stulting, R. D. (2009). Long-term visual outcome of penetrating keratoplasty in infants and children with Peters anomaly. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 13(2), 175-180.
60. Wilson, S. E., McDonald, M. B., & Kaufman, H. E. (1989). Bilateral penetrating keratoplasty in infants. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, 20(7), 523-524.
61. Gloor P (2005). Pediatric penetrating keratoplasty. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ, editors. *Cornea*. Philadelphia: Elsevier; p. 1591–618.
62. Dada, T., Sharma, N., & Vajpayee, R. B. (1999). Indications for pediatric keratoplasty in India. *Cornea*, 18(3), 296-298.
63. Dana, M. R., Schaumberg, D. A., Moyes, A. L., Gomes, J. A., Laibson, P. R., Holland, E. J., ... & Sugar, J. (1995). Outcome of penetrating keratoplasty after ocular trauma in children. *Archives of Ophthalmology*, 113(12), 1503-1507.
64. Koenig, S. B., & Harris, G. J. (1991). Temporary suture tarsorrhaphy after penetrating keratoplasty. *Cornea*, 10(2), 121-122.
65. Rezende, R. A., Uchoa, U. B., Uchoa, R., Rapuano, C. J., Laibson, P. R., & Cohen, E. J. (2004). Congenital corneal opacities in a cornea referral practice. *Cornea*, 23(6), 565-570.
66. Vanathi, M., Panda, A., Vengayil, S., Chaudhuri, Z., & Dada, T. (2009). Pediatric keratoplasty. *Survey of ophthalmology*, 54(2), 245-271.
67. Dana, M. R., Schaumberg, D. A., Moyes, A. L., Gomes, J. A., Laibson, P. R., Sugar, A., ... & Holland, E. J. (1997). Corneal transplantation in children with Peters anomaly and mesenchymal dysgenesis. *Ophthalmology*, 104(10), 1580-1586.
68. DUNCALF, D., & WEITZNER, S. W. (1963). The influence of ventilation and hypercapnea on intraocular pressure during anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, 42(2), 232-237.
69. Dean JM, Fontan JP. Management of acute neurologic injury and intracranial hypertension. In: Rudolph CD, Rudolph AM, Hostetter MD, et al., editors. *Rudolph's pediatrics*. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 324–7.
70. Kovarik WD, O' Rourke P. Pediatric and neonatal intensive care. In: Cucchiara RF, Reves JG, et al., editors. *Anesthetico American*. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000. p. 2443–98.
71. Epley, K. D., Tychem, L., & Lueder, G. T. (2002). The effect of an eyelid speculum on intraocular pressure measurement in children. *American journal of ophthalmology*, 134(6), 926-927.
72. Soong H (2003). Corneal transplantation. In: Spaeth GL, editor. *Ophthalmic surgery*. Philadelphia: Elsevier; p. 139–59.
73. Arslan, O. S., Ünal, M., Arici, C., Cicik, E., Mangan, S., & Atalay, E. (2014). Novel method to avoid the open-sky condition in penetrating keratoplasty: covered cornea technique. *Cornea*, 33(9), 994-998.
74. Mokey Castellanos, M. O., Florit Martin, D., Suárez Martínez, R., Pérez Suárez, R. G., & Kuri Cienfuegos, E. (2007). Rechazo y retrasplante corneal. *Revista Cubana de Oftalmología*, 20(1), 0-0.
75. Sigler Villanueva, A. A. (2006). Queratoplastia de alto riesgo: A propósito de un caso. *Revista Cubana de Oftalmología*, 19(2), 0-0.

76. López-Plandolit, S., Etxebarria, J., Acera, A., Castiella, G., & Durán, J. A. (2008). Queratoplastia penetrante protegida: técnica quirúrgica y respuesta del endotelio. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 83(4), 231-236.
77. Schaumberg, D. A., Moyes, A. L., Gomes, J. A., & Dana, M. R. (1999). Corneal transplantation in young children with congenital hereditary endothelial dystrophy. *American journal of ophthalmology*, 127(4), 373-378.
78. Al-Ghamdi, A., Al-Rajhi, A., & Wagoner, M. D. (2007). Primary pediatric keratoplasty: indications, graft survival, and visual outcome. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 11(1), 41-47.
79. Kusumesh, R., & Vanathi, M. (2015). Graft rejection in pediatric penetrating keratoplasty: Clinical features and outcomes. *Oman journal of ophthalmology*, 8(1), 33.
80. Majander, A., Kivelä, T. T., & Krootila, K. (2016). Indications and outcomes of keratoplasties in children during a 40-year period. *Acta ophthalmologica*, 94(6), 618-624.
81. Karadag, R., Chan, T. C., Azari, A. A., Nagra, P. K., Hammersmith, K. M., & Rapuano, C. J. (2016). Survival of primary penetrating keratoplasty in children. *American journal of ophthalmology*, 171, 95-100.
82. Zhu, A. Y., Marquezan, M. C., Kraus, C. L., & Prescott, C. R. (2018). Pediatric corneal transplants: review of current practice patterns. *Cornea*, 37(8), 973-980.
83. Centro Nacional de Trasplantes [CENATRA]. (2018). Boletín estadístico-Informativo del Centro Nacional de Trasplantes BEI-CENATRA. Volumen: II No. 2 Período: enero-diciembre, 2017. México: Centro Nacional de Trasplantes. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/484466/BEI-CENATRA_Vol._III_No._2_ENE-DIC_2018_WEB.pdf
84. Shi, W., Jin, H., Li, S., Liu, M., & Xie, L. (2007). Indications of paediatric keratoplasty in north China. *Clinical & experimental ophthalmology*, 35(8), 724-727.
85. McClellan, K., Lai, T., Grigg, J., & Billson, F. (2003). Penetrating keratoplasty in children: visual and graft outcome. *British journal of ophthalmology*, 87(10), 1212-1214.
86. Reinhard, T., Kallmann, C., Cepin, A., Godehardt, E., & Sundmacher, R. (1997). The influence of glaucoma history on graft survival after penetrating keratoplasty. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*, 235(9), 553-557.
87. Stewart, R. M., Jones, M. N., Batterbury, M., Tole, D., Larkin, D. F., Kaye, S. B., & Group, N. O. T. A. (2011). Effect of glaucoma on corneal graft survival according to indication for penetrating keratoplasty. *American journal of ophthalmology*, 151(2), 257-262.
88. Zaidman, G. W., Flanagan, J. K., & Furey, C. C. (2007). Long-term visual prognosis in children after corneal transplant surgery for Peters anomaly type I. *American journal of ophthalmology*, 144(1), 104-108.
89. Sugar, A., Tanner, J. P., Dontchev, M., Tennant, B., Schultze, R. L., Dunn, S. P., ... & Mannis, M. J. (2009). Recipient risk factors for graft failure in the cornea donor study. *Ophthalmology*, 116(6), 1023-1028.
90. Hawa-Montiel, H. (2005). Cornea transplantation. Clinic surgical criteria. *Revista de Investigación Clínica*, 57(2), 358-367.

21.0 ANEXOS

21.1. Hoja de Recolección de Datos (EXCEL)

La hoja de recolección de Datos se encuentra anexada como documento EXCEL.

21.2. Currículum Vitae

DATOS PERSONALES **Nombre:** Nallely Rubi Morales Mancillas
Fecha de Nacimiento: 17 Enero 1991
Edad: 24
Nacionalidad: Mexicana
E-mail: nallelymoralesm@gmail.com

EDUCACIÓN **2016-Presente**
Residente de Oftalmología
Escuela de Biotecnología y Salud del Tecnológico de Monterrey
Programa Multicéntrico de Residencias Médicas TECSALUD – SSNL

2008-2014
Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Medicina
6to lugar de generación

2006-2008
15 Florida Bilingüe (Monterrey, N.L.)
Educación Media Superior
Bachillerato Bilingüe (2006-2008)
2do lugar de generación

1997-2006
Colegio Anglo Británico (Monterrey, N.L.)
Educación Básica
Educación Media

IDIOMAS **Inglés**
Dominio Oral y Escrito
Avalado por las pruebas TOEFL y EXCI

Alemán
Instituto Estatal de la Juventud/Centro Cultural Alemán (A2)

RECONOCIMIENTOS **Mayo 2015**
Egresada con **mención honorífica** por su brillante trayectoria escolar y su desempeño sobresaliente en el examen EGEL-MG por la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Enero 2015

Testimonio de **desempeño sobresaliente** obtenido en el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Medicina General otorgado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., CENEVAL, el 9 de enero de 2015.

Diciembre 2013

1er Lugar, en el área de Ciencias de la Salud, en el Encuentro Estatal de jóvenes Investigadores del Estado de Nuevo León, auspiciado por la UANL y el CONACYT.

Agosto 2012 – Julio 2013

2do Lugar en el Quinto Año de Carrea Médico Cirujano y Partero.

Agosto 2012 – Julio 2013

Integrante del Programa Institucional **Desarrollo de Talentos** de la UANL.

EXPERIENCIA
DOCENTE

Agosto 2013- Enero 2014

Becaria en el Departamento de Medicina Interna II de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L

Agosto 2012- Enero 2013

Becaria en el Departamento de Medicina Interna I de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L

Agosto 2010 -Diciembre 2010

Becaria en el Departamento de Genética de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L.

Agosto 2009 –Agosto 2012

Becaria en el Departamento de Embriología de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L.

ACTIVIDADES
ACADEMICAS

Junio-Agosto 2019

Rotación internacional en el departamento de Oftalmología Pediátrica, “Manchester Royal Eye Hospital”, Manchester, Inglaterra.

Enero-Julio 2013

Participación en el programa académico “Plan A”, dentro de los cursos de pregrado de Medicina Interna de 5° Año a cargo del Dr. Med. Dionicio A. Galarza Delgado.

Enero 2012

Intercambio en el departamento de Ginecología, Universidad de Pilsen, República Checa.

**OTROS CURSOS Y
SEMINARIOS****Marzo 2019**

“Taller de Jefe de Residentes”, Royal College of Physicians and Surgeons of Canada, Marzo 5-6 2019; Monterrey, N.L.

Agosto 2018

“Combined Ophthalmic Symposium”, Agosto 24-26 2018; Austin, Texas

Agosto 2017

“Combined Ophthalmic Symposium”, Agosto 11-13 2017; Austin, Texas

Agosto- Julio 2015

“Curso de Metodología de la Investigación”, Subdirección de Investigación, Monterrey, N.L.

Diciembre 2014

“Curso-Taller: Manejo Básico del Programa SPSS en Investigación Biomédica”, Subdirección de Educación Continua y el Departamento de Patología, Monterrey, N.L.

Octubre 2014

Segundo Encuentro Estatal de jóvenes Investigadores del Estado De Nuevo León, auspiciado por la UANL y el CONACYT

Octubre 2014

“CordMatch training for cord blood bank users”, Cyton, Berlin.

Octubre 2014

“Gestión de recursos en investigación”, Incubadora Invest, Monterrey N.L. México.

Septiembre 2014

“Contratos: las reglas del juego en la investigación clínica”, Incubadora Invest, Monterrey N.L. México.

Septiembre 2014

“End note: uso práctico de las referencias de su proyecto de investigación” Incubadora Invest, Monterrey N.L. México.

Diciembre 2013

Encuentro Estatal de jóvenes Investigadores del Estado De Nuevo León, auspiciado por la UANL y el CONACYT

Octubre 2013

XXVII Congreso Nacional de Investigación en Medicina

Julio 2013

Participación como alumno en el XV Programa de Verano de la Investigación Científica y Tecnológica PROVERICYT-UANL

Octubre 2012

XXV Curso Anual del Colegio de Medicina Interna del Noreste 2012

Septiembre 2011

XXVI Congreso Nacional de Investigación Biomédica

Septiembre 2011

Curso de Soporte Vital Básico (BLS)

Curso brindado en el Centro de Evaluación y Adiestramiento Médico Quirúrgico at U.A.N.L.

Octubre 2009

XXV Congreso Nacional de Investigación Biomédica

Junio 2009

Curso de Salvacorazones Primeros Auxilios con RCP y DEA

INVESTIGACIÓN**Mayo 2019**

Presentación **oral**, "Indicaciones Y Resultados De Queratoplastia Penetrante En Pacientes Pediátricos: Reporte De 18 Años De Experiencia" presentado en "XXXIV Congreso Panamericano de Oftalmología", 25 al 28 de Mayo de 2019, Cancún, Quintana Roo.

Mayo 2019

Presentación de **cartel**, "Calidad visual en pacientes con implante de lente intraocular multifocal bilateral en una población hispana pregeriátrica" presentado en "XXXIV Congreso Panamericano de Oftalmología", 25 al 28 de Mayo de 2019, Cancún, Quintana Roo.

Mayo 2019

Presentación de **cartel**, "Correlation between ocular surface disease index and dry eye functional parameters using a non-invasive method" presentado en "The Association for Research in Vision and Ophthalmology ARVO", 28 de Abril a 2 de Mayo de 2019, Vancouver, Canadá.

Mayo 2019

Presentación de **cartel**, "Quality of Vision after Bilateral Multifocal Intraocular Lens Implantation in pregeriatric Hispanic population after

refractive lens exchange”, presentado en “The Association for Research in Vision and Ophthalmology ARVO”, 28 de Abril a 2 de Mayo de 2019, Vancouver, Canadá.

Abril 2019

Presentación **oral**, “Correlation between ocular surface disease index and dry eye functional parameters using a non-invasive method” presentado en “Pan-American Research Day”, 27 de Abril de 2019, Vancouver, Canadá.

Julio 2018

Presentación de **cartel**, “Neoplasia escamosa de superficie ocular tratada con interferón ALFA-2B: reporte de caso” presentado en “XXIV Curso Internacional de Córnea y Cirugía Refractiva”, 18 al 21 de julio de 2018, Acapulco, Guerrero.

Julio 2018

Presentación en **fotografía**, “Reactivación de queratitis dendrítica en queratoplastía penetrante: Reporte de caso”, presentado en “XXIV Curso Internacional de Córnea y Cirugía Refractiva”, 18 al 21 de julio de 2018, Acapulco, Guerrero.

Mayo 2018

Presentación de **cartel**, “Catarata Presenil: seguridad y eficacia”, presentado en “XXXIV Congreso Mexicano de Oftalmología”, 12 al 16 de mayo de 2018, Monterrey, Nuevo León.

Mayo 2018

Presentación de **cartel**, “Manifestaciones clínicas de maculopatía aguda idiopática”, presentado en “XXXIV Congreso Mexicano de Oftalmología”, 12 al 16 de mayo de 2018, Monterrey, Nuevo León.

Mayo 2018

Presentación de **cartel**, “Manifestaciones oculares secundarias a resección de cordoma de clivus”, presentado en “XXXIV Congreso Mexicano de Oftalmología”, 12 al 16 de mayo de 2018, Monterrey, Nuevo León.

Mayo 2018

Presentación de **cartel**, “Outcomes of Presenile Cataract Surgery in a Hispanic population”, presentado en “The Association for Research in Vision and Ophthalmology ARVO”, 29 de Abril al 3 de Mayo 2018, Honolulu, Hawaii, USA.

Abril 2018

Presentación **oral** del trabajo titulado “Outcomes of Presenile Cataract Surgery in a Hispanic population”, presentado en el “Pan-American

Research Day”, 28 de Abril de 2018, Honolulu, Hawaii, USA.

Noviembre 2016

Presentación **oral** del trabajo titulado “Lensectomía vía pars plana más vitrectomía, posterior a cerclaje” Presentado en el “XVII REUNIÓN CIENTÍFICO CULTURAL - FESTIVAL DE VIDEOS” 4-5 de noviembre de 2016, en la ciudad de Juriquilla, Querétaro.

Mayo 2015

Presentación en **oral** del trabajo titulado “Frecuencia de Antígenos Leucocitarios Humanos A, B, CW, DQB1 Y DRB1 en una población del Norte del país” Presentado en el “56” Congreso Anual de la Agrupación AMEHAC, realizado del 29 de abril al 3 mayo de 2015, en la Ciudad de Acapulco, Gro.

Mayo 2015

Presentación en **cartel** del trabajo titulado “Utilidad de las células nucleadas totales de médula ósea autóloga en el tratamiento del niño con espectro autista” Presentado en el “56” Congreso Anual de la Agrupación AMEHAC, realizado del 29 de abril al 3 mayo de 2015, en la Ciudad de Acapulco, Gro.

Octubre 2014

Presentación **oral** del trabajo “Utilidad del trasplante autólogo de células hematoprogenitoras en el tratamiento del niño con lesión cerebral secundaria a Hipoxia/Isquemia” Segundo Encuentro de Jóvenes Investigadores del Estado de Nuevo León.

Mayo 2014

Presentación en **cartel** de trabajo titulado “Baja incidencia de efectos adversos agudos del filgrastim en pacientes no hematológicos” Presentado en el “55” Congreso Anual de la Agrupación AMEHAC , realizado del 30 de abril al 4 mayo de 2015, en la Guadalajara, Jal.

Julio 2013

Participación como alumno en el XV Programa de Verano de la Investigación Científica y Tecnológica **PROVERICYT-UANL** del 24 de junio al 26 de Julio 2013.

Octubre 2013

Presentación **oral** del trabajo titulado “Another method for thawing hematopoietic stem cells and its impact in the recovery of the transplanted hematological patient. A preliminary report” XXVII Congreso Nacional de Investigación en Medicina, Monterrey, N.L.

Octubre 2013

Presentación en **cartel** del trabajo titulado “*Seguridad y eficacia del Filgrastim en pacientes sometidos a terapia celular*” XXVII Congreso Nacional de Investigación en Medicina, Monterrey, N.L.

Diciembre 2013

1er Lugar, en el área de Ciencias de la Salud, en el Encuentro Estatal de jóvenes Investigadores del Estado de Nuevo León, auspiciado por la UANL y el CONACYT.

Diciembre 2013

Presentación **oral** del trabajo titulado “*Otro método de descongelación de células hematoprogenitoras y su impacto en la recuperación de los pacientes hematológicos trasplantados. Reporte preliminar*” Encuentro Estatal de jóvenes Investigadores del Estado de Nuevo León, auspiciado por la UANL y el CONACYT, Monterrey, N.L.

Agosto 2012- Agosto 2015

Co-investigadora en el Departamento de Hematología, del Hospital Universitario. Investigador principal Dra. Consuelo Mancías Guerra

Protocolo “*Eficacia del trasplante autólogo de células nucleadas totales de médula ósea autóloga en el tratamiento del niño con parálisis cerebral*” Estudio Fase II” HE13-004.

Protocolo “*Frecuencia de antígenos leucocitarios humanos A, B, CW, DQB1, DRB1 en la población del noreste del país*” HE13-011.

Protocolo “*Utilidad de las células nucleadas totales de médula ósea autólogas en el tratamiento del niño con espectro autista*” HE 09-014.

Protocolo “*Efectos de la infusión de células CD34+ autólogas no criopreservadas en neonatos con asfixia*” HE11-011.

Protocolo “*Nuevo método de descongelación de células progenitoras hematopoyéticas criopreservadas y su impacto sobre la recuperación hematológica del paciente*” HE11-010.

Protocolo “*Factores que modifican el tiempo de caída en pacientes hospitalizados en un hospital de enseñanza de tercer nivel*” TR14-001.

PUBLICACIONES

Morales-Mancillas, N. R., Nava, J. A., Gomez-Elizondo, D. E., & Valdez, J. E. (2018). Outcomes of Presenile Cataract Surgery in a Hispanic population. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 59(9), 3794-3794.

Nava, J. A., Morales-Mancillas, N. R., Valdez J. E. (2019). Quality of Vision after Bilateral Multifocal Intraocular Lens Implantation in pregeriatric Hispanic population after refractive lens exchange. Investigative Ophthalmology & Visual Science.

Hernández-Camarena J. C., Morales-Mancillas N. R., Castrejón-Pérez G., Valdez-García J. E. (2019). Correlation between ocular surface disease index and dry eye functional parameters using a non-invasive method. Investigative Ophthalmology & Visual Science.

CÁPITULO LIBRO "Retinopatía Hipertensiva y Diabética"
Libro PREM de Cirugía: capacitación para el ENARM 1ra edición
ISBN electrónico: 978-607-501-575-0
Fecha de publicación: 14 de marzo 2019

OTRAS ACTIVIDADES **Música**
O INTERESES 5 años de carrera en ejecución de piano, en la "Escuela Superior de Música y Danza"