



Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad de Medicina.

División de Estudios Superiores.

Departamento de Oftalmología.

Secretaría de Salud Pública.

Hospital General del Estado de Sonora.

“Dr. Ernesto Ramos Bours”



**“ESTUDIO LONGITUDINAL DE  
TRANSPLANTE DE CÓRNEA EN EL  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE  
SONORA DR. ERNESTO RAMOS BOURS DEL  
2006-2010”**

Autor: Dr. Miguel Alejandro Molina Vega.

Asesor: Dr. Edmundo Salazar López.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Firmas de Aceptación.**

---

Dr. Francisco René Pesqueira Fontes.

Director General del Hospital General del Estado de Sonora.

---

Dr. Jorge Isaac Cardoza Amador.

Director Médico del Hospital General del Estado de Sonora

---

Dra. Carmen A. Zamudio Reyes.

Jefa de la División de Enseñanza e Investigación.

---

Dr. Leopoldo Morfín Avilés.

Jefe del Servicio de Oftalmología.

---

Dr. Edmundo Salazar López.

Profesor del programa de Oftalmología/ Asesor de tesis.

---

Prof. José Miguel Norzagaray Mendivil.

Asesor metodológico de la tesis.

---

Dr. Miguel Alejandro Molina Vega.

Autor de la tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por haberme permitido llegar a este momento tan importante en mi vida y así poder alcanzar una meta más en mi carrera que es el inicio de grandes retos y nuevas experiencias.

Agradezco profundamente a mis padres Manuel y Cristy por todo su amor, cariño y apoyo sin condiciones ni medida. Gracias por sus sabios consejos que día a día me ayudan a ser mejor persona. Gracias por sonreír conmigo en mis momentos más felices y por darme las palabras de alientos en las situaciones más difíciles. Gracias por creer en mí.

Gracias a mi esposa Melissa por todo su amor, paciencia, comprensión y por acompañarme durante la realización de mi especialidad. Gracias a mi hija Ana Isabel por contagiarme de su amor y alegría diariamente.

Mi más sincero agradecimiento y reconocimiento a mi asesor Dr. Edmundo Salazar por todos sus consejos y aportaciones que me brindó, lo que me permitió llegar a la culminación de mi investigación.

Gracias todos y a cada uno de mis maestros, Drs. Leopoldo Morfín, Jairo Morfín e Iván Morfín quienes me dieron la oportunidad y la confianza para desarrollarme profesionalmente con el aporte y el beneficio de todos sus conocimientos y enseñanzas tan valiosas.

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Evaluar la experiencia de las cirugías de trasplante corneal realizada en el Hospital General del Estado de Sonora (HGE), durante los últimos cinco años, considerando la indicación de la cirugía y sus resultados.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio retrospectivo de todos los pacientes que fueron sometidos a cirugía de trasplante corneal desde el año 2006 al 2010, considerando edad, sexo, indicación quirúrgica, agudeza visual pre y postquirúrgica.

**RESULTADOS:** La queratopatía bullosa fue una de las patologías corneales más frecuente tratadas dentro del programa de cirugías de trasplante corneal en el servicio de Oftalmología del Hospital General del Estado de Sonora generando un buen pronóstico en los pacientes transplantados.

**CONCLUSIONES:** En el estudio se mostró que la queratopatía bullosa es la principal indicación de trasplante corneal en el Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”. El pronóstico y la agudeza visual se encuentran dentro de los estándares resultantes en otros estudios de revisión. No existe diferencia significativa en cuanto a sexo.

Palabras claves: Trasplante de córnea, Queratopatía bullosa.

## SUMMARY

**OBJECTIVE:** Evaluate the experience of corneal transplant surgeries performed at the Hospital General del Estado de Sonora, during the last five years, considering the indication of the surgery and its results.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective study was performed of all the patients that were subjected to corneal transplant from the year 2006 to the year 2010, taking into consideration the age, sex, surgical indication, visual acuity pre and post surgery.

**RESULTS:** The bullous keratopathy was one of the most common corneal pathologies treated in the program of corneal transplant surgeries in the ophthalmology department at the Hospital General del Estado de Sonora generating a good prognosis in transplant patients.

**CONCLUSIONS:** The study showed that bullous keratopathy is the main indication of corneal transplant in the Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”. The prognosis and visual acuity are found within the resulting standards in other revision studies. No significant difference exists as far as sex is concerned.

Key words: Corneal Transplant, Bullous keratopathy.

## ÍNDICE

### **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.**

1.1 Antecedentes

1.2 Anatomía

1.3 Indicaciones de queratoplastia penetrante

1.3.1. La queratoplastia óptica

1.3.2. La queratoplastia tectónica

1.3.3. La queratoplastia terapéutica

1.3.4. La queratoplastia cosmética

1.4 Resultados esperados posterior a queratoplastia penetrante

1.4.1. Categoría 1

1.4.2. Categoría 2

1.4.3. Categoría 3

1.4.4. Categoría 4

1.5 Evaluación preoperatoria

1.5.1. Biomicroscopia

1.6 Selección del donante

1.6.1. Contraindicaciones para el uso de tejido corneal

1.6.2. Edad del donante

1.7 Evaluación del tejido donante

1.8 Preparación del donante

1.9 Técnica quirúrgica

1.10 Técnica de queratoplastia penetrante

## **CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS.**

2.1 Objetivos

2.2 Tipo de estudio

2.3 Tamaño de la muestra

2.4 Descripción general del estudio

2.5 Variables a estudiar

2.6 Resultados

## **CAPÍTULO III. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.**

3.1 Discusión

3.2 Conclusiones

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**



# CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

## 1.1 Antecedentes

La queratoplastia está considerada como la técnica de transplante de órganos con mayor éxito en todo el mundo.

La historia se remonta al siglo XIX, específicamente en el año 1813 cuando se reemplaza la córnea opaca de un animal por la córnea clara de otro animal realizado por K. Himly. En 1824 F. Reisinger sugiere el reemplazo de la córnea humana por una córnea de animal transparente dándole el nombre de queratoplastia. El primer aloinjerto con éxito en animales lo realizó SLL Bigger. El primer transplante corneal llevado con éxito fue realizada hace un siglo por Edward Konrad Zirm. El transplante de córnea se realizaba con ojos enucleados de donadores vivos los cuales habían sufrido traumatismo esclerales u otra patología que no estuviera involucrada la córnea.<sup>1</sup>

La cirugía de transplante de córnea evoluciona drásticamente en los años cuarenta con la disponibilidad de antibióticos y esteroides en la cirugía corneal.

El primero en realizar un transplante corneal en humanos con éxito fue el Dr. Ramón Castroviejo el cual inventó numerosos instrumentos y varias técnicas quirúrgicas en el campo de la queratoplastia.

El primer banco de ojos se creó en 1959 en Nueva York por Townley Paton, asentando los estándares para la obtención, conservación, almacenamiento y uso del tejido donante.<sup>2</sup>

## 1.2 Anatomía

La córnea es un tejido transparente y avascular que mide en promedio 11-12 mm en dirección horizontal y 10-11 mm en dirección vertical. Su índice de refracción es de 1.376. La cornea es esférica. La media del radio de curvatura contribuye al 74% o 43.25 dioptrías, de la potencia dióptrica total de 58.6 dioptrías de un ojo humano normal. Es la principal fuente de astigmatismo en el sistema óptico.

Para su nutrición depende de la difusión de glucosa desde el humor acuoso y del oxígeno que difunde a través de la película lagrimal. La córnea periférica recibe oxígeno desde la circulación del limbo.

Tiene una de las densidades más altas de terminaciones nerviosas de todo el cuerpo, y posee una sensibilidad que es 100 veces la de la conjuntiva.

El epitelio está compuesto por células epiteliales escamosas estratificadas y supone en torno al 5% (0.05 mm) del grosor total de la córnea. El epitelio y la película lagrimal forman una superficie ópticamente lisa. Las uniones estrechas entre las células epiteliales superficiales impiden la penetración del líquido de la lágrima hacia el estroma. La proliferación continua de las células epiteliales basales perilimbales da lugar a otras capas que posteriormente se diferencia en células superficiales. Cuando maduran, estas células se recubren con microvellosidades en su superficie más exterior y después se descaman hacia la lágrima. Este proceso de diferenciación tarda de 7 a 14 días.

La óptica corneal óptima requiere de una superficie lisa con una película lagrimal y un epitelio sano. Para que sea transparente es necesaria la distribución regular de las células del estroma y de las macromoléculas. La densidad de los queratocitos disminuye en la población normal pero en menor grado que las células del endotelio. Con la cirugía corneal puede también ocurrir una disminución y no recuperarse por completo. Por debajo de la capa de Bowman acelular, el estromal corneal está formado por una matriz extracelular formada por colágeno y proteoglicanos.

La transparencia también depende de mantener el contenido de agua del estroma corneal del 78%. La hidratación corneal está controlada principalmente por las barreras epiteliales y endoteliales intactas, de igual forma por el funcionamiento de la bomba endotelial, que está relacionado con un sistema de transporte de iones mediante enzimas dependientes de la temperatura como la Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> - ATPasa.

En endotelio está formado por células estrechamente entrelazadas que se distribuyen en un patrón de mosaico con formas casi hexagonales. La pérdida de células provoca el aumento de tamaño y la diseminación hacia células vecinas para cubrir la zona defectuosa.

La membrana de descemet es la membrana basal del endotelio corneal. Su grosor aumenta a 3 µm al nacer hasta 10-12 µm en los adultos, ya que las capas del endotelio van acumulándose gradualmente hasta formar una zona posterior amorfa sin segmentos apreciables.<sup>3</sup>

### **1.3 Indicaciones de queratoplastia penetrante.**

Se pueden dividir en: óptica, tectónica, terapéutica y cosmética.

**1.3.1. La queratoplastia óptica:** se realiza con la finalidad de mejorar la agudeza visual, la que constituye la indicación más frecuente. Para realizar una queratoplastia penetrante en una patología corneal se considera una agudeza visual menor a 20/60. Las indicaciones más frecuentes en la literatura reportan queratopatía bullosa afáquica y la queratopatía bullosa pseudofáquica, seguida de opacidades corneales secundarias a queratitis infecciosas, traumatismos, fallos del injerto, distrofias corneales estromales y endoteliales, degeneraciones corneales y opacidades corneales congénitas.<sup>1-4</sup>

**1.3.2. La queratoplastia tectónica:** el objetivo es restaurar la estructura corneal alterada sin esperar mejoría de la agudeza visual, se utiliza para la restauración, conservación de la fisiología y anatomía ocular. Se realiza en ojos que presentan ectasia corneal, perforaciones o pérdida de tejido corneal, queratocono, queratoglobo, degeneración marginal pelúcida y fistula corneal.

**1.3.3. La queratoplastia terapéutica:** se utiliza principalmente en casos de queratitis infecciosa en ojos que no responden a tratamientos específicos para eliminar la carga infecciosa. También se considera indicación de queratoplastia terapéutica el edema, cicatrices, distintos depósitos corneales, para disminuir el dolor ocasionado por la queratopatía bullosa, para visualización de fondo de ojo que impiden realizar procedimientos retinianos en los cuales se podría utilizar queratoprótesis temporales.

**1.3.4. La queratoplastia cosmética:** se utiliza para restaurar la apariencia normal del ojo aunque tenga una agudeza visual limitada o nula en caso de cicatrices corneales desagradables. Sin embargo, se ha convertido en un procedimiento raro debido a que ahora existen lentes de contacto blandos pintados, tatuajes corneales, enucleación o evisceración con aplicación de prótesis cosméticas.<sup>2, 3-5</sup>

## **1.4 Resultados esperados posterior a queratoplastia penetrante.**

### **1.4.1. Categoría 1**

El pronóstico en esta categoría es excelente con un éxito de alrededor del 90%. Se toma en cuenta las córneas con alteraciones centrales y periferia normal. Cabe mencionar la importancia de la anatomía limbal, la sensibilidad corneal, el microambiente de los párpados y la película lagrimal que estén sanos. Por ejemplo queratocono, distrofia estromal granular, distrofia de Fuchs central y cicatrices centrales o paracentrales.

### **1.4.2. Categoría 2**

El pronóstico en ésta categoría es muy bueno con un 80-90% de éxito total. Incluyen córneas con lesiones que abarquen parte o toda la periferia de la córnea presentando vascularización mínima, menor a dos cuadrantes. Por ejemplo, queratopatía bullosa, distrofia de Fuchs difusa, queratitis herpética inactiva, queratitis intersticial, distrofia estromal macular y los síndromes endoteliales e iridocorneales.

### **1.4.3. Categoría 3**

El pronóstico de esta categoría es regular con un 50-80% de éxito. Depende del grosor corneal. Por ejemplo, un queratoglobo, degeneración marginal pelúcida, distrofia endotelial hereditaria congénita, traumas químicos, ojo seco moderado, perforaciones corneales, descematoceles periféricos y queratitis herpéticas, fúngicas o bacterianas activas.

### **1.4.4. Categoría 4**

El pronóstico de esta categoría es malo con un porcentaje de éxito menor al 50%. En estos casos hay remplazo fibrovascular severo de la córnea, con isquemia conjuntival, obliteración de la cámara anterior, pérdida de la sensibilidad corneal y ojo seco severo. Por ejemplo, pénfigo ocular, síndrome de Stevens-Johnson,

glaucoma congénito, enfermedad neurotrófica o neuroparalítica, crecimiento epitelial y fallos de injertos múltiples.<sup>1, 4-6</sup>

## **1.5 Evaluación preoperatoria**

Los antecedentes oculares están relacionados con el pronóstico postquirúrgico.

La presencia de opacidades desde la infancia nos sugieren la presencia de ambliopía en la edad adulta así como patología macular o retiniana previa produce una pobre mejoría de la agudeza visual postquirúrgica.

El antecedente de tratamiento antiglaucomatoso es importante debido a que un mal control de la presión intraocular después de la cirugía disminuye la posibilidad de supervivencia del tejido.

Hay que investigar la capacidad del paciente para soportar el procedimiento quirúrgico y si seguirá al pie de la letra el tratamiento indicado.<sup>1, 7</sup>

### **1.5.1. Biomicroscopía:**

Con la lámpara de hendidura debemos evaluar la película lagrimal buscando signos de ojo seco para evitar defectos epiteliales persistentes e infecciones postquirúrgicas.

También nos ayuda a evaluar el tamaño, la profundidad, extensión, gravedad de la opacidad corneal, grado y extensión de la vascularización.

Se evalúa la presencia de inflamación activa en cámara anterior, inyección ciliar, precipitados retroqueráticos, sinequias y adherencias iridocorneales.

Valorar presencia de catarata, afaquia o pseudofaquia. En ojos afáquicos se debe evaluar la presencia de vítreo anterior, iris y el estado de la pupila para el plan quirúrgico. En ojo pseudofacos identificar el tipo de lente intraocular si esta en cámara anterior para evaluar el retiro y cambio de lente.

Valorar la presión intraocular ya que en el caso de aumento de la misma hay que controlarla médica o quirúrgicamente antes de la cirugía de transplante corneal.

De ser posible hay que valorar cuidadosamente la retina y vítreo para asegurar que la disminución de la agudeza visual sea solo causa de la patología corneal.<sup>5, 8</sup>

## **1.6 Selección del donante**

### 1.6.1. Contraindicaciones para el uso de tejido corneal:

- Muerte por causa desconocida
- Muerte por causa del SNC sin diagnóstico establecido
- Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob o factor de riesgo
- Panencefalitis esclerosante subaguda
- Lucoencefalopatía multifocal progresiva
- Rubeola congénita
- Síndrome de Reye
- Encefalitis viral activa o encefalitis de origen desconocido
- Septicemia activa
- Endocarditis fúngica o bacteriana activa
- Hepatitis viral activa
- Rabia
- Leucemia activa
- Linfomas diseminados activos
- Alto riesgo de infección VIH
- Donante positivo a antígeno de superficie de Hepatitis B
- Infección por HTLV-I o HTLV-II
- Donante seropositivo Hepatitis C
- Donante seropositivo VIH
- VIH o alto riesgo de infección por VIH
- Enfermedades intrínsecas del ojo
  - Retinoblastoma
  - Tumores malignos del segmento ocular anterior
  - Inflamación intraocular u ocular activa: conjuntivitis, escleritis, iritis, uveítis, vitritis, coroiditis, retinitis

- Alteraciones adquiridas o congénitas del ojo
- Pterigión u otras alteraciones superficiales de la conjuntiva y superficie corneal
- Cirugía intraocular previa o cirugía del segmento anterior
  - Procedimientos refractivos de la córnea
  - Cirugía de fotoablación laser
  - Cirugía de segmento anterior o procedimientos quirúrgicos con laser<sup>1-5, 9</sup>

### **1.6.2. Edad del donante**

No hay evidencia clínica que demuestre la influencia de la edad del donante con respecto a la supervivencia del trasplante corneal. La microscopia especular de la córnea donante realizada antes y después del trasplante es de buena ayuda para saber el pronóstico de la cirugía.

La densidad de células endoteliales de la córnea tras el trasplante se relaciona con la densidad de células endoteliales de la córnea donante y no a la edad del donante por lo que una córnea con una morfología y densidad celular endoteliales normales es válida para el trasplante. Sin embargo, en estudios realizados en córneas cultivadas de órganos de bancos de ojos, más del 80% de las córneas procedentes de donantes menores de 40 años eran útiles pero en donantes mayores de 80 años de edad la proporción de uso era del 50%.

### **1.7 Evaluación del tejido donante**

Macroscópicamente se debe realizar un examen con una fuente de luz para revelar si hay defectos epiteliales, edema corneal, estrías de la membrana de descemet, forma anormal de la córnea, sangre o nubosidad en la cámara anterior, cicatrices corneales infiltrados, arco senil o algún signo de inflamación o infección.

### **1.8 Preparación del tejido donante**

La escisión de la córnea se debe realizar en quirófano, en la habitación de un hospital, en la funeraria o en el cuarto de patología. Hay que minimizar la



manipulación de los tejidos circundantes del ojo para conserva la apariencia del donante, prevenir daños o distorsión de la córnea y minimizar la pérdida de células epitelial y endotelial, reducir la contaminación bacteriana de fuentes exógenas y de flora ocular. Se debe elegir una zona limpia con poca circulación para realizar el procedimiento.

Previo a la preparación:

- Revisar datos médicos del donante.
- Establecer el consentimiento y la extensión de la donación.
- Completar todos los requisitos legales.
- Identificar adecuadamente al donante, concordando el consentimiento con el nombre del fallecido.

Área estéril:

- Asegurarse de que el material no esté caducado y todos los paquetes estériles estén intactos.
- Uso de campos estériles.
- Bata quirúrgica, máscara quirúrgica, gorro y guantes.

Evaluación *in situ*:

- Evaluar los ojos buscando signos de infección, daño corneal o cirugía previa.

Lavado:

- Abrir los párpados con cuidado e irrigar con solución salina balanceada estéril retirando todos los restos, moco y material extraño de saco corneal y conjuntiva.
- Utilizar solución oftálmica antibiótica/antifúngica.
- Desinfectar los parpados y áreas adyacentes con yodo povidona al 10%.

Área estéril:

- Preparar dos recipientes con medio de conservación.<sup>1, 3, 6-9</sup>

### **1.9 Técnica quirúrgica**

- Colocar blefaróstato.
- Realizar peritomía en 360° con pinzas dentadas finas y tijera de tenotomía lo más cerca posible al limbo.
- Realizar una incisión con hoja de bisturí nº15 a través de la esclera a 2 mm de limbo con cuidado de no penetrar a la coroides.
- Se realiza paracentesis y se inyecta viscoelástico en cámara anterior con el fin de dar tono y proteger las células endoteliales.
- Se completa la incisión con ayuda de tijeras esclerocorneales manteniendo el borde escleral a 2-3 mm.
- Se separa con cuidado la córnea del cuerpo ciliar y coroides.
- Se colocan en el medio de conservación con la cara endotelial hacia arriba.
- Retirar blefaróstato.
- Colocar una cubierta ocular y suturar los párpados cuidadosamente.<sup>1</sup>

## **1.10 Técnica de queratoplastia penetrante**

### Preparación preoperatoria

Usar antibióticos tópicos previos a la cirugía puede ayudar a reducir el riesgo de infección y de endoftalmitis. La flora periocular y ocular es la fuente de infección más común tras una queratoplastia penetrante.

Hay que disminuir la neovascularización corneal para un mejor pronóstico postoperatorio con el uso de esteroides, electrocauterización, fotocoagulación con laser argón y con el uso de avastin subconjuntival.

Controlar la presión intraocular para reducir las complicaciones intraoperatorias endoteliales y del cristalino. Se puede conseguir la hipotonía ocular mediante uso de manitol intravenosa, masaje digital o con ayuda del balón de Honan disminuyendo el riesgo de pérdida vítrea y hemorragia coroidea.

### Anestesia

Se puede utilizar anestesia general o local dependiendo de la edad del paciente y la cooperación durante la cirugía.

### Preparación quirúrgica

Limpiar la piel del área periorbitaria con povidona yodada al 5% y posteriormente colocación de campos estériles.

Se debe lograr una buena exposición del globo ocular y evitar ejercer presiones involuntarias con el blefaróstato que puedan ocasionar aumento de la presión intraocular y distorsión del globo ocular que nos puedan ocasionar una trepanación irregular.

Se coloca un anillo de fijación escleral. Se puede utilizar un anillo del Flieringa que ayuda a mantener estable el globo ocular durante la cirugía evitando que se colapse el globo ocular ocasionando extrusión del cristalino y pérdida vítrea.

Se debe cortar el botón corneal del donante antes que la córnea del receptor para evitar que el botón donante si se corta de una forma irregular y se dañe o se pierda durante las maniobras de trepanación se encuentre la córnea receptora intacta.

Hay varios factores que no ayudan a planear el diámetro necesario para la trepanación del injerto.

Si el diámetro del lecho del receptor es mayor a 9 mm o menos a 7 mm el injerto debe ser 1 mm mayor que el del huésped.

Si el diámetro del receptor está entre 7 mm y 9 mm y el ojo es afáquico el injerto debe ser de 0.5 mm mayor que el huésped, pero en ojos pseudofáquicos o fáquicos el injerto debe ser 0.25 mm mayor que el huésped.

Con un lecho del receptor de 7.5 mm un injerto sobredimensionado en 0.5 mm produce una miopía de 4 dioptrías. Con un lecho de receptor de 8.0 mm un injerto sobredimensionado en 0.5 mm produce 2.5 dioptrías de miopía.

Con un lecho de 7.5 mm un injerto sobredimensionado de 0.25 mm no induce normalmente ningún error refractivo.

Un injerto que tiene el mismo tamaño o menor que la apertura del receptor disminuye la miopía pero puede producir una córnea plana que puede impedir la adaptación de lentes de contacto.<sup>1, 11-12</sup>

## **CAPITULO II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1 Objetivos**

#### Objetivo general

- Evaluar la experiencia de las cirugías de transplante corneal realizada en el Hospital General del Estado de Sonora, durante los últimos cinco años, considerando la indicación de la cirugía y sus resultados.

#### Objetivos específicos

- Analizar las principales indicaciones de transplante de córnea en el HGE.
- Determinar las características clínicas de las córneas receptoras antes de la cirugía.
- Presentar los principales resultados de los trasplantes corneales.
- Identificar las complicaciones postoperatorias que con mayor frecuencia se presentan en pacientes operados de transplante corneal.
- Realizar un registro de los trasplantes de córnea que se han realizado en el HGE, ya que no hay antecedentes que podamos tomar de referencia.
- Comparar con estudios realizados en otros hospitales para identificar los diagnósticos principales y resultados de la cirugía.

## **2.2 Tipo de estudio**

Es un estudio retrospectivo y observacional descriptivo de todos los pacientes que fueron operados de cirugía de transplante corneal en el Hospital General del Estado de Sonora desde el año 2006 al 2010.

Se tomaron datos del expediente electrónico ASSIST y se revisó cada uno de los expedientes de los pacientes.

## **2.3 Tamaño de la muestra**

Se tomaron en cuenta 78 ojos operados de transplante corneal en el Hospital General del Estado de Sonora en el período del 2006-2010.

## **2.4 Descripción general del estudio**

Se incluyeron en el estudio a los pacientes de edad comprendida entre los 16 y 86 años de edad con expediente clínico accesible y con la información completa requerida.

Se definió como transplante de córnea o queratoplastia penetrante al injerto de todo el espesor corneal.

Se evaluó la supervivencia del injerto, de igual forma la transparencia del tejido corneal durante el seguimiento postquirúrgico, así como la presencia de neovascularización y glaucoma secundario.

En las características clínicas de la córnea se tomó en cuenta la descripción del estado corneal preoperatorio del receptor.

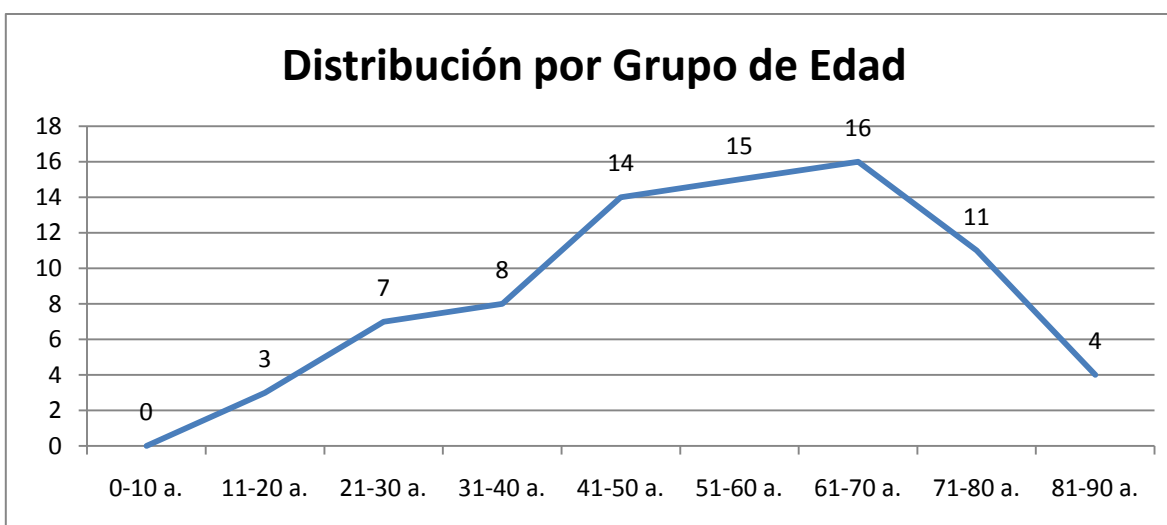
Se evaluaron procedimientos quirúrgicos asociados, de igual forma aquella cirugía realizada conjuntamente durante la queratoplastia penetrante, así como la realizada posterior por alguna complicación secundaria.

## 2.5 Variables a estudiar

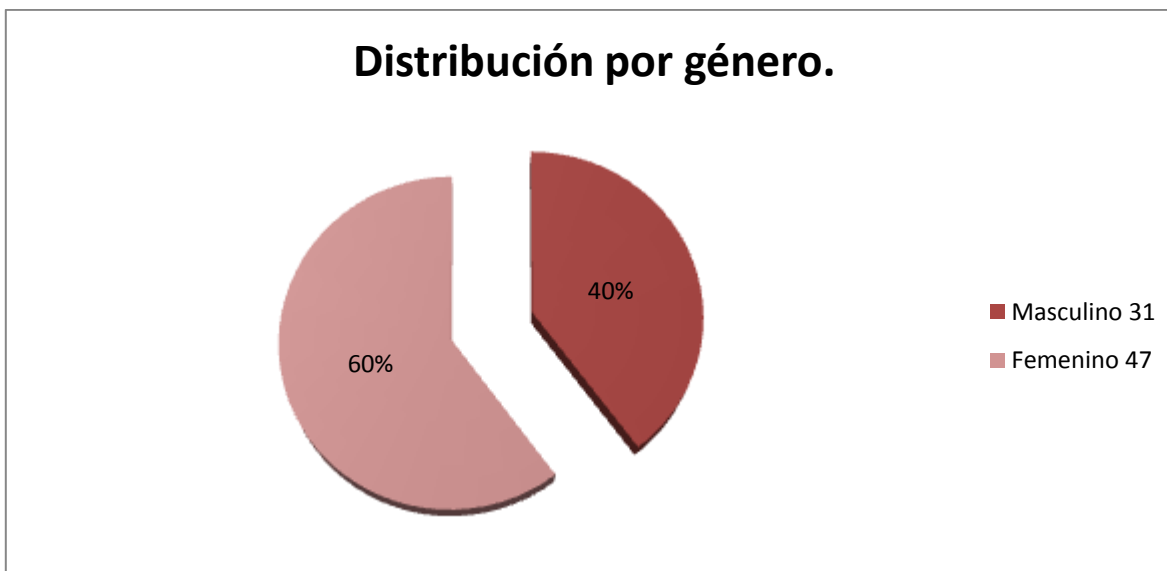
Se estudiaron las siguientes variables: 1) Distribución por grupo de edad (Gráfica 1), 2) Distribución por género (Gráfica 2), 3) Indicación quirúrgica (Gráfica 3), 4) Agudeza visual pre y postquirúrgica (Tabla 2 y 3), 5) Estado corneal del receptor, 6) Presión intraocular, 7) Glaucoma secundario, 8) Rechazos del injerto.

## 2.6 Resultados

Gráfica 1



Gráfica 2



Gráfica 3

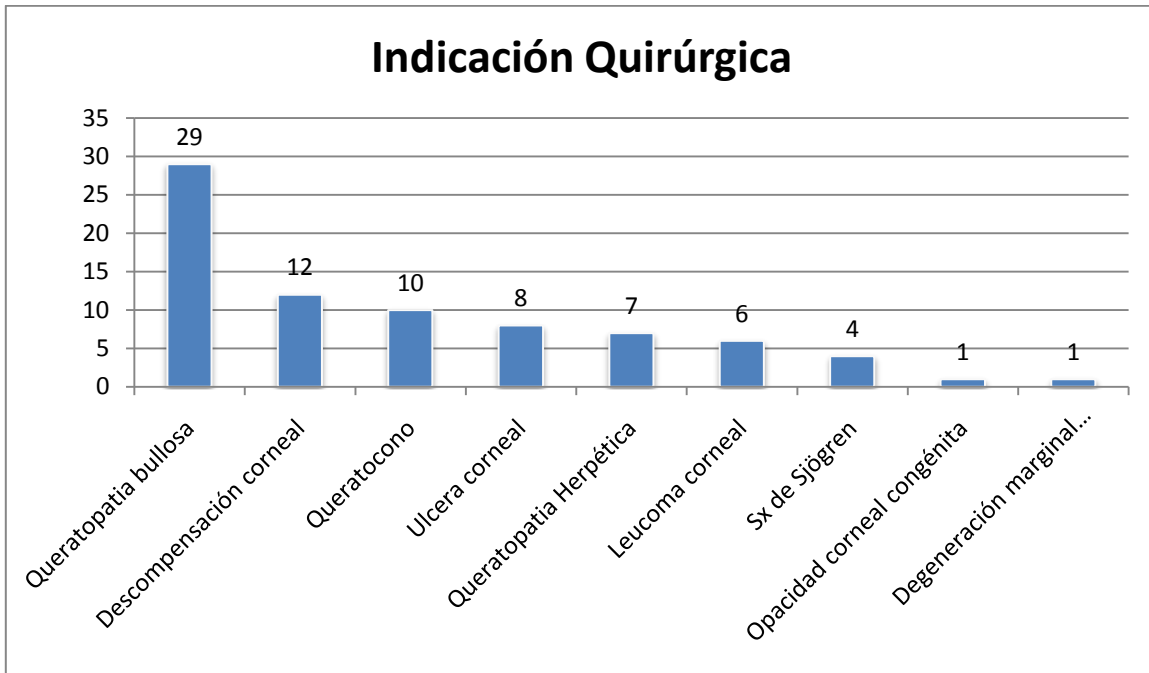


Tabla 1. Indicación quirúrgica.

Indicación	Frecuencia	Porcentaje
Queratopatía bullosa	29	37.1%
Descompensación corneal	12	15.3%
Queratocono	10	12.8%
Úlcera corneal	8	10.2%
Queratopatía herpética	7	8.9%
Leucoma corneal	6	7.7%
Síndrome de Sjögren	4	5.1%
Opacidad corneal congénita	1	1.2%
Degeneración marginal Pelúcida	1	1.2%



En el Hospital General del Estado de Sonora se operaron 78 ojos de Queratoplastia penetrante durante el período del 2006 al 2010 de los cuales todos tuvieron seguimiento en la consulta externa.

La edad del total de los pacientes fue desde 16 años hasta 86 años.

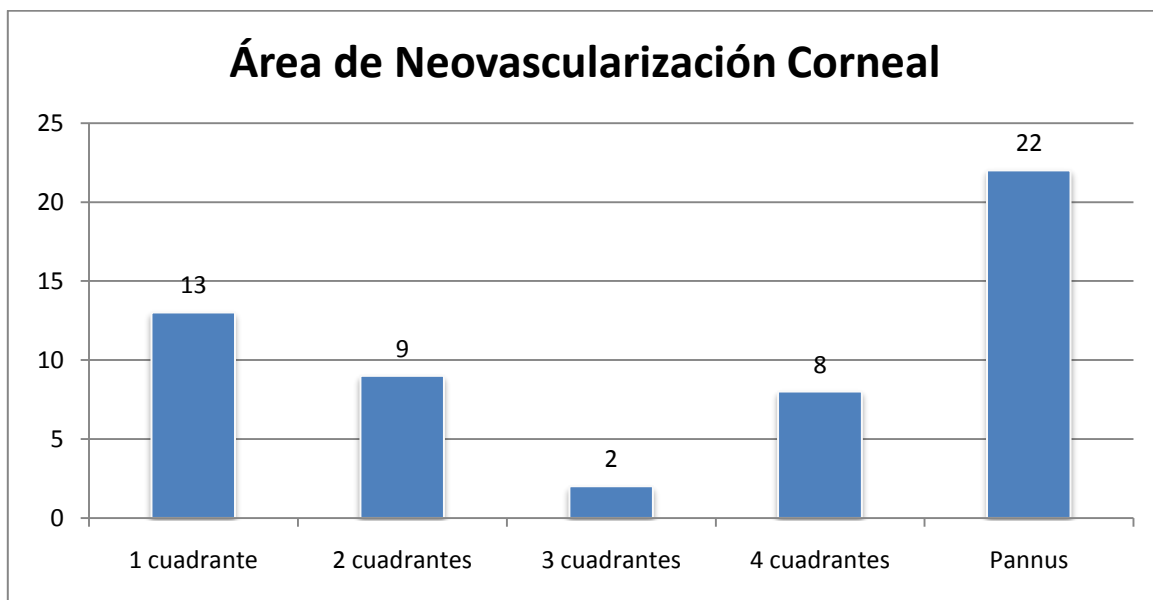
El 34.6% (n=27) de pacientes tuvo antecedente de cirugía de catarata previa y el 7.7% (n=6) de pacientes tenía cirugía de trasplante corneal en el mismo ojo operado.

El 23% (n=18) de pacientes desarrollaron glaucoma secundario de los cuales el 10.2% (n=8) de paciente requirió realizar ciclocrioterapia.

La presión intraocular fue de 8 mmHg hasta 47 mmHg.

El 69.2% (n=54) de los pacientes presentaron vascularización corneal siendo el 28.2% (n=22) pannus, 16.6% (n=13) neovascularización en un cuadrante, 11.5% (n=9) neovascularización en dos cuadrantes, 2.5% (n=2) neovascularización en tres cuadrantes y el 10.2% (n=8) neovascularización en cuatro cuadrantes. Y el 7.7% (n=6) se les aplicó antiangiogénico (avastin) (Gráfica 4).

**Gráfica 4.**



El 21.8% (n=17) de los pacientes presentaron rechazo al injerto y el 78.2% (n=61) pacientes aceptaron el injerto. Y el 5.1% (n=4) de los pacientes se encuentran en lista de espera para nuevo trasplante corneal.

Tabla 2. Resultados de agudeza visual Prequirúrgica.

AV prequirúrgica	Frecuencia	Porcentaje
20/20 – 20/40	0	0
20/50 – 20/100	3	3.8%
20/200 – 20/400	9	11.5%
Menos de 20/400	66	84.6%

Tabla 3. Resultados de agudeza visual Postquirúrgica.

AV postquirúrgica	Frecuencia	Porcentaje
20/20 – 20/40	12	15.3%
20/50 – 20/100	14	17.9%
20/200 – 20/400	11	14.1%
Menos de 20/400	41	52.5%

## **CAPITULO III. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **3.1 Discusión**

De las causas de ceguera en el mundo, las enfermedades de la córnea juegan un papel importante con mucha dificultad para el tratamiento.

En los últimos años el transplante de córnea ha sido un procedimiento bastante efectivo y seguro para la rehabilitación visual en pacientes que han sufrido trastornos corneales de cualquier etiología, con un buen pronóstico debido a los avances en las diferentes técnicas quirúrgicas y manejo postoperatorio.

La queratoplastia penetrante se realiza con la finalidad de restaurar la visión y la integridad del globo ocular, la cual consiste en sustituir la córnea enferma por otra sana donada por una persona fallecida.

Las principales indicaciones de la queratoplastia penetrante son: queratopatía bullosa afáquica o pseudofáquica, descompensación corneal, queratopatía herpética, queratocono, distrofia endotelial de Fuchs, úlceras corneales, distrofias corneales y degeneraciones y córneas perforadas.

En diferentes estudios se ha demostrado que las indicaciones de la queratoplastia penetrante varían según los países y las regiones. En este estudio se demostró que la queratopatía bullosa fue la principal causa y coincide con estudios realizados en Estados Unidos de Norte América. Sin embargo, en otra serie de estudios realizados en Europa, Nueva Zelanda y Brasil, se encontró como principal causa el queratocono y en Perú úlcera corneal secundaria a Herpes simple.

El promedio de la edad de los pacientes es cercana a los 50 años, por lo tanto, estos pacientes que están en una etapa productiva, el poderles mejorar su capacidad visual, tiene un impacto importante en el mejoramiento de la calidad de vida, de igual forma en la productividad laboral, beneficiándolo económicamente.

En este estudio las cirugías se realizaron con anestesia general únicamente. En un estudio observacional en el Reino Unido, el 70% de las cirugías las realizaron con anestesia local, de las cuales el 5.8% requirieron sedación y el 24.4% anestesia general, lo que nos orienta a poder realizar cirugías futuras con anestesia local en el caso de que los pacientes presenten buena cooperación.

En los resultados postoperatorios la agudeza visual mejoró en la mayoría de los casos sin embargo un porcentaje alto tuvo agudeza visual menor a 20/400, debido a patologías asociadas como glaucomas secundarios y/o neovascularización.

El éxito de la sobrevida del trasplante corneal depende significativamente del cuidado y manejo postoperatorio adecuado. En nuestro medio se ha dado la experiencia que es repetitiva, de que varios de los pacientes no lograron por distintas circunstancias, cumplir con el tratamiento indicado debido a que no contaban con los recursos para comprar los medicamentos que se le indicaban.

La presión intraocular elevada en el postoperatorio, fue una de las complicaciones más frecuentes junto con el rechazo del injerto, coincidiendo con la literatura referente al tema, la cual confirma que continua siendo una de las causas más frecuentes de rechazo del injerto.

El éxito de un trasplante corneal se atribuye al hecho de que la córnea es una estructura avascular y a los privilegios inmunológicos. Si se realiza en una persona que ha presentado rechazo previo o neovascularización del estroma corneal desciende a un 65% de éxito.

Actualmente existen estudios en los cuales demuestran que el implante de un anillo corneal intraestromales en pacientes que se someten a trasplante de córnea podría reducir las posibilidades de reacción inmune, de acuerdo con el cirujano que diseñó el anillo. Jörg Krumeich, MD, quien ofreció sus observaciones acerca de varios casos en que se implantó el anillo intraestromal de Krumeich.

Se implantaron estos anillos para reducir el astigmatismo, estabilizar la herida y acelerar la recuperación, pero de manera inesperada se observó que por alguna

razón estos pacientes tenían menos reacción inmune. Por ello, se investigó este aspecto y se confirmó que el anillo corneal intraestromales posee propiedades inmuno-supresores.

El Dr. Krumeich describe en un estudio multicéntrico, las experiencias referidas en el manejo de los pacientes sometidos a trasplantes de córnea, haciendo una comparación entre los casos manejados con o sin implante del anillo. Los resultados dejaron saber que en 179 pacientes implantados con el anillo, mostraron una tasa significativamente más baja de la reacción inmune (1%) en comparación con los pacientes que no fueron implantados con el anillo (6%).

### **3.2 Conclusiones**

La queratopatía bullosa y la descompensación corneal fueron las principales indicaciones de la queratoplastía penetrante en el Hospital General del Estado de Sonora entre los años 2006 a 2010.

El tipo de anestesia utilizada en el 100% de los pacientes fue con anestesia general. Se ha demostrado en otros estudios el buen resultado observado con el uso de anestesia intracameral, por lo que se podría tomar en consideración para utilizar esta variante en futuros caso en los cuales el paciente nos beneficie con su cooperación.

La agudeza visual se mejoró en muchos pacientes sin embargo, el predominio de visión menor al 20/400 fue alto ligado a la presencia de rechazo al injerto, glaucoma secundario y mal apego al tratamiento por parte de los pacientes.

La técnica quirúrgica de la queratoplastia penetrante no está exenta a complicaciones, siendo la más frecuente el glaucoma secundario, rechazo al injerto y la neovascularización por lo que es estrictamente necesario el estrecho control postoperatorio para disminuir los riesgos de que no se acepte el injerto adecuadamente y preservar la función visual.

El uso de los anillos intraestromales de Krumeich ayudaría a ofrecerle un mejor pronóstico a los pacientes futuros a realizar un trasplante corneal, reduciendo significativamente el riesgo de rechazo al injerto.

## Bibliografía

1. Rasik B. Vajpayee, Namrata Sharma, Geoffrey C. Tabin, Hugh R. Taylor. Transplante de córnea, Highlights of Ophthalmology. Panamá, año 2002. Págs. 3-67.
2. Peña R. Juan Luis, Redel S. Iván, y cols. Transplante de córnea: Perfil epidemiológico y resultados en 9 años de experiencia. Chile. 2005, Volumen 10 número 2. Págs. 14-21.
3. American Academy of Ophthalmology Basic And Clinical Course, Basic Anatomy, External disease and Cornea 6 section, 2007-2008, San Francisco CA, AAO, 2007 pp. 3-14.
4. Blackmon S, Semchyshyn T, Kim, T. Penetrating and lamellas keratoplasty. In: Tasman W, Jaeger EA, eds. Duane's Ophthalmology. 15<sup>th</sup> ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2009: chap 26.
5. Sray W, Cohen E, Rapuano C, Laibson P. Factors associated with the need for penetrating keratoplasty in keratoconus. Cornea 2002; 21: 784-86.
6. Lalit Dandona, Thomas J Naduvilath, M Janarthanan, et al. Survival analysis and visual outcome in large series of corneal transplants in India. Br J Ophthalmology 1997 81:726-731.
7. S Rumelt, V Bersudsky, T Blum-Hareuveni, et al. Systemic cyclosporine A in high failure risk, repeated corneal transplantation. Br J Ophthalmology 2002 86: 988-992.
8. Jorge E Valdez-García. Blanca J Morales-Lozano, Luis A González-González, Andrés Madero-Frech, María J Quintanilla-Dieck. Resultados de trasplante de córnea en pacientes con queratopatía bulosa. Rev. Mexicana de Oftalmología; Septiembre-Octubre 2005; 79(5): 242-244.
9. Hurí Hawa-Montiel. Transplante de córnea. Criterio clínico quirúrgico. Revista de investigación clínica. Vol. 57, Núm. 2. Marzo-Abril 2005. Págs. 358-367.
10. Fernández-Baca G, Arteaga V, Aguilar J, Rodríguez J. Queratoplastía penetrante en el Hospital Universitario de Canarias. Nuestra experiencia. Arch Soc Canar Oftal. 2005; 16: 1-7.

11. Acedo J. Queratoplastías y queratoprótesis. Edika Med 1º edición. Barcelona-España; 1992.
12. Yanoff M, Duker J. Ophthalmology 3th Edition. Mosby London 2008.



## ANEXOS.

### Anexo 1. Formato de ingreso a protocolo de transplante de Córnea.

#### EVALUACIÓN OFTALMOLÓGICA DEL PACIENTE CANDIDATO A KERATOPLASTIA PENETRANTE.

##### IDENTIFICACION

Nombre:  
Edad:  
Ocupación:  
Expediente:  
Fecha:

##### ANTECEDENTES MEDICOS

Enfermedad pulmonar  
Enfermedad cardiovascular  
Enfermedad articular:  
Diabetes Mellitus  
Hipertensión Arterial sistémica  
Parálisis facial  
Stevens-Johnson  
Alergias  
Medicamentos actualmente utilizados (ej. AINES, ASA)  
Posibilidad para autoaplicarse los tópicos administrados  
Toxicomanías:

##### ANTECEDENTES OCULARES

Padecimiento actual desde su inicio  
Dolor ocular  
    Frecuencia  
    Severidad  
Cambios en la calidad de la visión durante el día  
Estado general del ojo contralateral  
Antecedente de Glaucoma  
Antecedente de Keratocono  
Colirios o ungüentos utilizados:  
Uso de correctivos (armazon, contacto)  
Intervenciones quirúrgicas oculares:  
Procedimientos filtrantes con laser  
Capsulotomía con laser YAG  
Infecciones oculares  
Traumatismos oculares  
Quemaduras oculares

## EXPLORACIÓN FÍSICA

- Agudeza visual
- Keratometría
- Refracción (si es posible)
- Presión intraocular
- Presencia de Leucoma en el eje visual
- Edema corneal
  - Glicina
- Debridamiento epitelial
- Fluorangiografía
  - Edema macular cistoideo

## EXAMEN EXTERNO

- Estructuras óseas adecuadas
- Fisura palpebral adecuada
- Cicatrices palpebrales
- Cierre palpebral adecuado
- Aché Rosacea

## BIOMICROSCOPIA

### Parpados

- Blefaritis o Meibomitis
- Ectropion o Entropion
- Triquiasis

### Lágrima

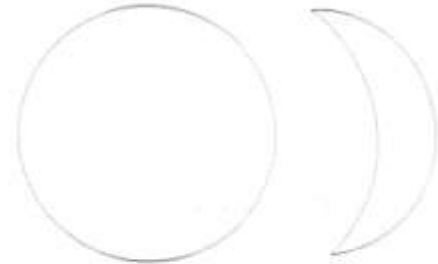
- Anormalidades a la aplicación de Fluoresceína
- Anormalidades a la aplicación de rosa de bengala
- Prueba de Schirmer
- BUT

### Conjuntiva

- Cicatrices o Simblefaron
- Conjuntivitis

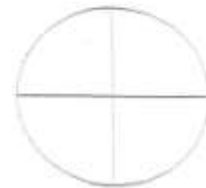
### Córnea

- Leucoma debido a
  - Keratocono
  - Lattice
  - Granular
  - Distrofia macular
  - Postinfeccioso
- Pannus
  - Localización
- Disfunción endotelial
  - Edema epitelial y/o estromal
  - Distrofia de Fuch's
- Degeneración endotelial
  - Keratopatía bulosa pseudofáquica
- Diametro de la irregularidad corneal y proximidad con eje visual
- Espesor corneal (pauquimetría)



### Segmento Anterior/ Iris

- Lente intraocular
- Examen con lente de Goldman
  - Adhesiones indocorneales
  - Irídoctomias periféricas (Localización)
  - Sinequias anteriores periféricas
  - Sinequias posteriores
- Rubeosis
- Membranas fibrovasculares que atraviesan la pupila
- Presencia de signos de inflamación ocular
  - Fenómeno de Tyndall
  - inyección ciliar
  - Precipitados queráticos o sobre en LIO
  - Sinequias (previamente descritas)



### Pupila/Nervio óptico

- Defecto pupilar aferente relativo
- Integridad de percepción visual del color

### Cristalino

- Facodonesis (debilidad zonular)
- Transparencia
- Pseudofaquis
  - Tipo de LIO
  - Localización de la implantación
- Afaquia
- Integridad de capsula posterior
  - Opacidades
  - Laser Yag



**Retina/Vitreo**

**Macula**

Degeneración macular  
Edema macular cistoide  
Agujero macular

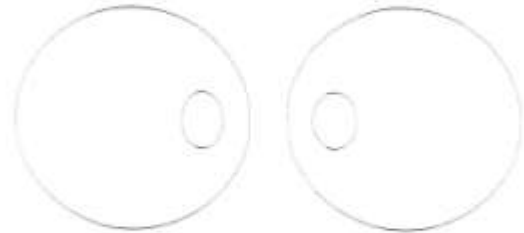
**Vitreo**

Transparencia  
Hemorragia

**Retina**

Desprendimiento  
Masa

Ultrasonido modo B



**Temas a discutir con el paciente:**

- Riesgos del procedimiento.
- Tiempo de recuperación y rehabilitación visual prolongado.
- Necesidad de terapia antiglaucomatosa.
- Índices de rechazo.
- Agudeza visual potencial realista.
- Posible uso de lentes de contacto.
- Posible necesidad de realizar incisiones relajantes.
- Procedimiento quirúrgico entendible en términos para el paciente.

Hospital General del Estado  
Hermosillo, Sonora.



Figura 1. Microscopio quirúrgico de Oftalmología



Figura 2. Trépanos corneales.

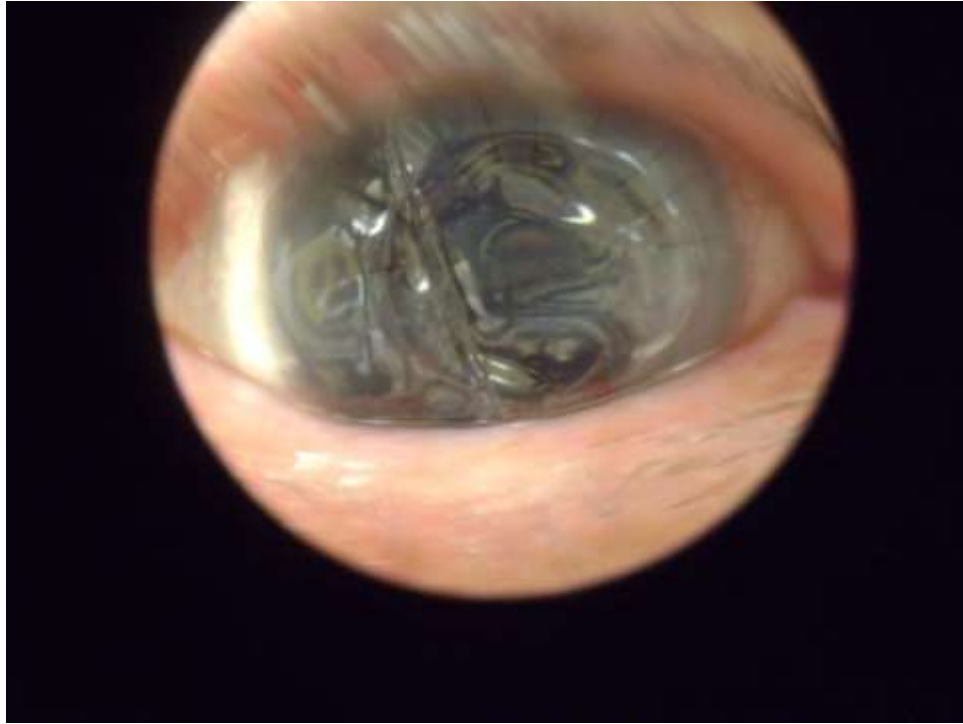


Figura 3. Postoperado de transplante de córnea. Utiliza lente de contacto terapéutico.



Figura 4. Postoperado de transplante de córnea con neovascularización.

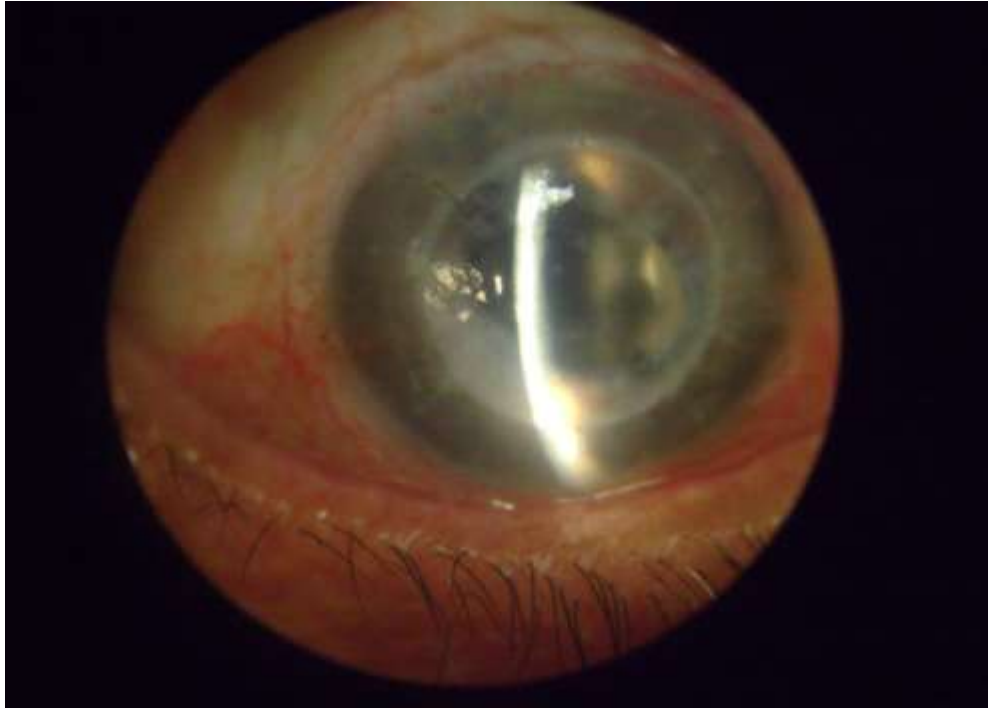


Figura 5. Postoperado de transplante de córnea con edema estromal.

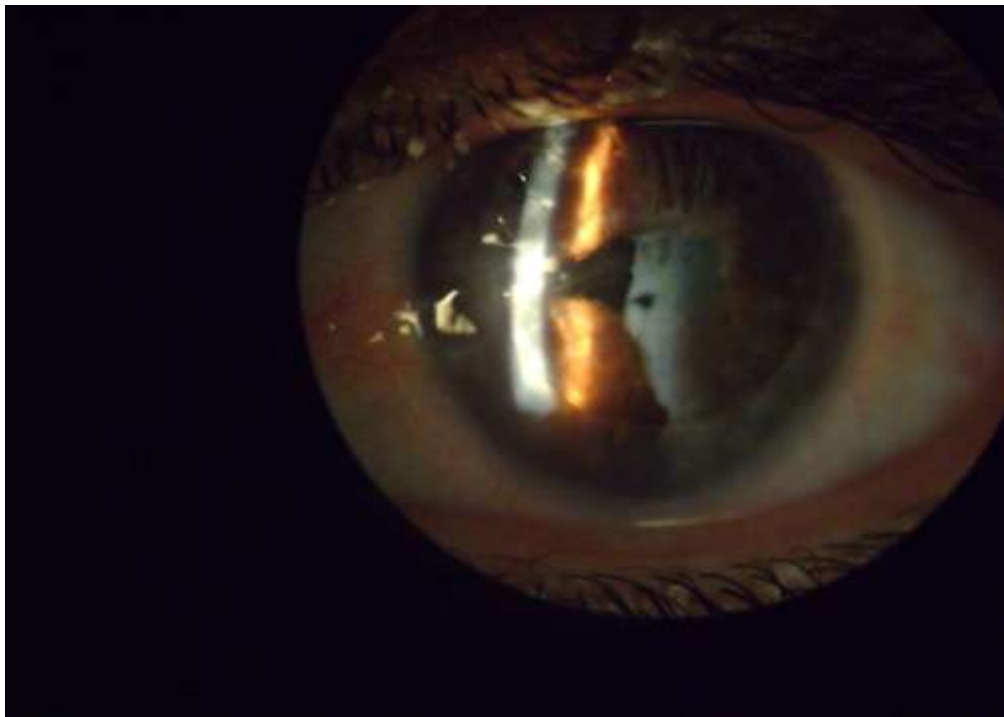


Figura 6. Botón donador y anillo receptor transparentes.