

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**PREVALENCIA DE DISTROFIA CORNEAL ENDOTELIAL Y DENSIDAD
ENDOTELIAL CORNEAL PREVIO Y POSTERIOR A CIRUGÍA DE
CATARATA**

Por

DR. IKER DE JESUS VINCENT CASTILLO

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA**

FEBRERO, 2019

**PREVALENCIA DE Distrofia corneal endotelial y densidad
endotelial corneal previo y posterior a cirugía de
catarata**

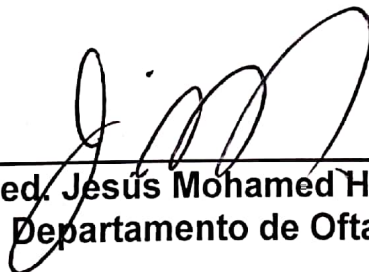
Aprobación de la tesis:




Dr. med. Karim Mohamed Noriega
Director de tesis



Dr. Gerardo Villarreal Méndez
Co-director de tesis



Dr. med. Jesús Mohamed Hamsho
Jefe del Departamento de Oftalmología



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

A mis padres Carlos y Bertha, mis más grandes ejemplos, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, siempre escuchando de ustedes palabras de aliento y motivación. Agradezco infinitamente su apoyo invaluable para alcanzar mis metas. Cada uno de mis logros se los debo a ustedes.

A mi hermana Itziar, mi cómplice, gracias por acompañarme en todo momento desde niños, siempre dispuesta a escucharme y aconsejarme cuando lo necesito.

A Paul y Martha por su constante motivación, por procurarme sin importar la distancia y por encontrar en ustedes un ejemplo de vida, ayudándome a definir mis metas. Agradezco enormemente el hacerme sentir parte de la familia Dempsey.

A Patricia, gracias por tenerme siempre presente, no solo en esta etapa tan importante de mi vida si no en todo momento, apoyándome siempre tan a tu manera.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de Tesis el Dr. Med. Karim Mohamed por sus enseñanzas, por su apoyo durante estos 3 años de residencia y por siempre darse el tiempo de hacerme crecer profesionalmente.

A los demás profesores: Dr. Med. Jesús González, Dr. Gerardo Villarreal, Dra. Marissa Fernández, Dr. Edgar Cuervo, Dr. Med Alejandro Martínez, Dr. Med. Martín César Fernández, Dr. Med. Ezequiel Treviño, Dr. Med. Hugo Treviño, Dra. Sandra Treviño, Dr. Jibrán Mohamed y Dr. Med. Jesús Mohamed por sus enseñanzas y apoyo.

A Fernando, por tu apoyo incondicional desde el primer día de residencia, siempre con una sonrisa, gracias por tu paciencia y tus enseñanzas.

A Abraham, por ser siempre un ejemplo a seguir para mí, agradezco tus consejos, tus enseñanzas y tus experiencias compartidas.

A Caty, César, Alan y Jonathan, por acompañarme en este camino que juntos terminamos, gracias por sus risas, por sus consejos, por su apoyo, hicieron de esta etapa una gran experiencia.

A mis compañeros Rubén, Mariana, Yuni, Corral, Yara, Mara, Gera, Sofía, Alexis, Eduardo, Juan, Luis, Victor, Bárbara, Carla, Claudia, y Katia. Agradezco profundamente el tiempo compartido, me llevo una parte de cada uno de ustedes conmigo.

A toda la familia de oftalmo: Rosy, Adri, Elenita, Laurita, Teresita, Juanita, Mely, Don Pilar, Pitalú, Johana, Karina, Rosy, Mimí, José Luis, Hugo, Paloma, Lupita, Navyl, Malú y Polo. Gracias por sus sonrisas, buena actitud y ayuda.

INDICE

CAPITULO I	10
1. RESUMEN	10
CAPITULO II	11
2. INTRODUCCIÓN	11
2.1 ANTECEDENTES	15
2.2 JUSTIFICACIÓN	17
2.3 ORIGINALIDAD	18
CAPITULO III	19
3. HIPÓTESIS	19
CAPITULO IV	20
4. OBJETIVOS	20
Objetivo General	20
Objetivos particulares	20
CAPITULO V	22
5. MATERIAL Y MÉTODOS	22
A) Diseño del estudio.....	22
B) Tipo de estudio.....	22
C) Población de estudio.....	22
D) Descripción del diseño	22
E) Criterios de Inclusión.....	23
F) Criterios de exclusión	23
G) Criterios de eliminación	23
H) Criterios de éxito.....	23
I) Criterios de fracaso	24
J) Tamaño de muestra	24
K) Definición de las variables.....	25
L) Métodos de evaluación.....	27

M) Análisis estadístico	27
CAPITULO VI	29
6. RESULTADOS.....	29
CAPITULO VII	47
7. DISCUSIÓN.....	47
I. Características morfológicas del endotelio en pacientes mexicanos pre quirúrgicos de catarata	47
II. Pérdida de ECD posterior a cirugía de catarata por facoemulsificación.....	49
III. Prevalencia de córnea guttata y distrofia corneal en población mexicana pre quirúrgica de catarata	52
CAPITULO VIII	54
8. CONCLUSIÓN	54
CAPITULO IX	55
9. ANEXOS	55
9.2 Microscopía especular endotelial KONAN MEDICAL	56
9.3 Clasificación de Guttata	57
CAPITULO X	62
10. REFERENCIAS	62
CAPITULO XI	66
11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	66

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Datos descriptivos morfología endotelial	29
TABLA 2. Características morfológicas por microscopia especular endotelial .	30
TABLA 3. Características morfológicas del endotelio en quirúrgicos de catarata por grupos de edad	31
TABLA 4. Características morfológicas del endotelio en quirúrgicos de catarata por grupos de edad	31
TABLA 5. Características de ECD por género.....	32
TABLA 6. Densidad endotelial corneal categorizado por grupos de densidad	33
TABLA 7. Diferencia de edades entre los grupos de ECD.....	34
TABLA 9. Edad agrupada pacientes postquirúrgicos de catarata	36
TABLA 10. Características endoteliales pre-post cirugía de catarata por microscopía especular	37
TABLA11. Diferencia ECD posterior a cirugía de catarata	37
TABLA 12. Estadísticos descriptivos de biomicroscopía ocular	38
TABLA 13. Correlaciones entre variables de medida y porcentaje de pérdida .	30
TABLA 14. Correlaciones entre variables de medida y porcentaje de pérdida .	40
TABLA 15. Cirujano encargado y % de pérdida global de ECD	41
TABLA 16. Media de ECD, CV, HEX en pacientes con factores de riesgo.....	42
TABLA 17. Prevalencia de guttata en ambos ojos	33
TABLA 18. Prevalencia de guttata en algún ojo	44
TABLA 19. Prevalencia de guttata en algún ojo según grupo de edad	44
TABLA 20. Prevalencia de guttata en ambos ojos según grupo de edad	45
TABLA 21. Comparación de grado de guttata y sexo	45

TABLA 22. Correlación de Spearman edad y presencia de guttata**46**

TABLA 23. Correlación de Spearman edad y clasificación de guttata**46**

TABLA 24 de clasificación general de guttata vs edad agrupada.....**46**

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Regresión lineal de edad y densidad endotelial 32

FIGURA 2. Regresión lineal longitud axial y disminución ECD 39

FIGURA 3. Regresión lineal profundidad de cámara anterior y disminución ECD
 39

FIGURA 4. Regresión lineal tiempo quirúrgico y disminución ECD 40

LISTA DE ABREVIATURAS

ECD: Densidad endotelial corneal

CV: Coeficiente de Variación

HEX: Porcentaje de Hexagonalidad

SSB: Solución Salina Balanceada

DM: Diabetes Mellitus

PEX: Síndrome pseudoexfoliado

BCE: Bajo Conteo Endotelial

HTA: Hipertensión Arterial Sistémica

PIO: Presión Intraocular

CG: Córnea Guttata

RPD: Retinopatía Diabética

IOL: Lente Intraocular

CAPITULO I

1. RESUMEN

Dr. Iker de Jesús Vincent Castillo

Fecha de Obtención de Grado: Febrero,2019

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Medicina

Título del Estudio: Prevalencia de distrofia corneal endotelial y densidad endotelial corneal previo y posterior a cirugía de catarata

Número de páginas: 66

Candidato para el grado de
Especialidad en Oftalmología

Área de Estudio: Ciencias de la Salud

- **Propósito, Objetivo y Método del Estudio:** Conocer la densidad endotelial corneal pre-quirúrgica, la prevalencia de distrofia endotelial corneal pre-quirúrgica y el porcentaje de pérdida endotelial corneal post-quirúrgico mediante microscopía especular y lámpara de hendidura, así como los factores de riesgo predisponentes en población mexicana.
- **Resultados:** Se incluyeron 1998 ojos de 1031 pacientes pre-quirúrgicos de catarata, las características endoteliales promedio encontradas en población mexicana fueron; densidad endotelial corneal (ECD):2361.84 cél/mm², coeficiente de variación (CV): 36.52 y porcentaje de hexagonalidad (HEX): 55.93. La tasa de disminución del ECD fue del 0.7% anual. El 16.4% presentó bajo conteo endotelial (BCE) (<2000cél/mm²), 264 ojos (13.2%) entre 1500-2000 cél / mm², 43 ojos (2.1%) entre 1000-1499 cél/ mm², y 22 ojos (1.1%) debajo de <1000 cél / mm². La prevalencia de BCE fue significativamente mayor a partir de los 70 años. La tasa promedio de pérdida de ECD posterior a cirugía de catarata fue del 15.49 %. Mayor pérdida endotelial en pacientes con BCE P= 0.03. Correlación inversa leve entre longitud axial (P <0.014) y profundidad de cámara anterior (P <0.007) con el porcentaje de pérdida endotelial. La prevalencia de córnea guttata fue del 13.1% en algún ojo y del 5.2% en ambos ojos. El 2.2% de los pacientes entre 40 y 60 años presentaron cornea guttata, el resto se presentó en mayores de 60 años.
- **Conclusiones y Contribuciones:** Es importante conocer el ECD previo a cirugía de catarata para identificar aquellos casos con BCE ya que es un factor de riesgo para una mayor pérdida endotelial. Existe una mayor prevalencia de córnea guttata en el género femenino. La prevalencia de córnea guttata en la población mexicana estudiada al momento es mayor a la reportada en población asiática y menor a lo reportado en población europea.

Dr. med. Karim Mohamed Noriega
Profesor del Departamento de Oftalmología
Hospital Universitario "Dr. José E. González"
Facultad de Medicina, U.A.N.L.
Director de Tesis

CAPITULO II

2. INTRODUCCIÓN

La córnea es una estructura especializada la cual funciona como una barrera protectora, con un poder dióptrico de 2/3 del total del ojo a través de la cual los rayos de luz pasan a la retina. Se compone de cinco capas: Epitelio, Capa de Bowman, Estroma, Membrana de Descemet y Endotelio.¹

El Endotelio corneal está compuesto por una monocapa de células poligonales con un grosor de 4-6 micras de grosor y 20 micras de diámetro, localizado entre el estroma y la cámara anterior. La integridad, transparencia y el estado de deshidratación relativa del tejido corneal se mantienen por una bomba dependiente de $\text{Na}^+ / \text{K}^+ \text{ ATP}$ asasa y bicarbonato provista por el endotelio y la función de barrera del epitelio.¹

En el nacimiento el promedio de ECD es de 3746 ± 370 (5013-3145) células/ mm^2 y en personas jóvenes el promedio de ECD es de 3500 células/ mm^2 .² El endotelio corneal tiene una muy limitada capacidad regenerativa, así mismo existe una disminución de la densidad central de células endoteliales con la edad que involucra dos fases: una rápida y una lenta.

Durante la fase rápida, la densidad celular central endotelial disminuye exponencialmente a alrededor de 3.500 células / mm^2 a los 5 años de edad y

3000 células / mm² a los 20 años. A partir de entonces, un componente lento se produce, disminuye a un ritmo constante lineal de 0,6% por año, lo que resulta en la cuenta de alrededor de 2.500 células / mm² en la vejez.

La catarata es una opacidad del cristalino, el lente intraocular natural que enfoca la luz que entra al ojo sobre la retina. El tratamiento definitivo es la eliminación del lente opaco más la implantación de una lente intraocular transparente (IOL).

Se ha establecido que la cirugía de catarata disminuye la densidad de células endoteliales entre un 4 al 25%.^{3,4,5} Las alteraciones endoteliales son parámetros importantes de trauma quirúrgico y permiten estimar la seguridad de las técnicas quirúrgicas y el grado en el cual el endotelio se afecta. La densidad endotelial menor de 500 células/mm² puede derivar en una descompensación endotelial y desarrollarse edema corneal, el cual puede conducir a una queratopatía bullosa.

Las distrofias corneales son un grupo de trastornos oculares genéticos poco comunes en los que material anormal se acumula a menudo en la córnea.

La mayoría de presentación bilateral, progresan lentamente, no afectan a otras áreas del cuerpo. La mayoría de las formas se heredan como rasgos autosómicos dominantes; unos pocos se heredan como rasgos autosómicos recesivos.

Distrofia Corneales Endoteliales

- Distrofia Corneal Endotelial de Fuchs
- Distrofia Corneal Congénita Hereditaria Endotelial
- Distrofia Corneal Polimorfa Posterior

La distrofia de Fuchs es una enfermedad progresiva, hereditaria, autosómica dominante que predispone a una disminución en el número de células endoteliales de la córnea, y fue descrita en 1910 por Ernst Fuchs. Con una mayor frecuencia entre la quinta - sexta década de vida con mayor prevalencia en mujeres.⁶

La sintomatología principal es la fotosensibilidad de predominio matutino, la cual conforme progresa se acompaña de disminución de agudeza visual de intermitente hasta permanente e incapacitante en fases finales de la enfermedad. La presencia de córnea guttata es un signo clínico importante de una predisposición a la distrofia endotelial corneal de Fuchs, se caracteriza por excrecencias anormales del material colágeno de la membrana basal producido por estrés en las células endoteliales observado en la lámpara de hendidura.⁷

Se ha encontrado una mayor progresión de la enfermedad tras cirugía de catarata y se ha descrito como un factor de riesgo para descompensación endotelial posterior a la misma.⁸

La Microscopia especular endotelial es el método de elección no invasivo de análisis morfológico de la capa de células endoteliales corneales y sus

parámetros nos permiten conocer el estado de funcionalidad e integridad de la córnea.⁹ Las principales variables a estudiar son:

Densidad celular endotelial (ECD): Es el número de células por unidad de superficie. (cél/mm²)

Coefficiente de variación (CV): Mide la variabilidad respecto al tamaño celular (<40).

Porcentaje de hexagonalidad: Refleja el porcentaje de células con seis ápices del contorno (>50%)

2.1 ANTECEDENTES

Las características endoteliales de la población mundial se han descrito en múltiples artículos con una variación significativa principalmente en la densidad endotelial entre poblaciones^{10,11,12}. Hasta el momento se han estudiado las características endoteliales de la población mexicana en dos artículos. Se describió una densidad celular promedio de $2,632.03 \pm 272.19$ cél/mm² en 60 pacientes del noreste del país sin diagnóstico de catarata.¹³ En la población del centro del país se estudiaron 350 ojos sanos, con edad promedio de 35 años, analizando densidad endotelial por décadas de vida encontrando una pérdida celular de 0.46% por año.¹⁴

Diversos estudios coinciden en una pérdida endotelial de promedio de 15% (± 5) posterior a cirugía de catarata y varía entre poblaciones estudiadas, así como técnicas quirúrgicas. Se ha descrito un aumento en la pérdida endotelial postquirúrgica en pacientes con diagnóstico DM en comparación con pacientes sin dicha patología, evaluando también el control glicémico.^{15,16} Así mismo se han evaluado diversos factores de riesgo morfológicos como profundidad de la cámara, volumen de cámara y longitud sin definirse como factores de riesgo para pérdida endotelial corneal.¹⁷

La prevalencia de córnea guttata a nivel mundial ha sido reportada en diversas poblaciones con resultados diversos entre grupos de estudio. En Reikiavik Islandia se analizó una población de 774 participantes reportando una

prevalencia del 11% en mujeres y 7% en hombres;¹⁸ En Japón la prevalencia publicada fue de 5.8% en mujeres vs 2.4% en hombres.⁷ Mientras que en Singapur se detectó cornea guttata en el 6.7% de la población (8.5 % mujeres y 4.4% hombres).¹⁹

2.2 JUSTIFICACIÓN

La extracción de catarata es el procedimiento quirúrgico que se realiza con mayor frecuencia en la especialidad de oftalmología con altos porcentajes de éxito y mejoría en la calidad visual del paciente. Se sabe que se produce pérdida endotelial corneal después de cirugía de catarata y esta a su vez es considerada un factor de riesgo para daño endotelial corneal, desarrollo de queratopatía bullosa y esta a su vez una de las principales causas de trasplante corneal y ceguera corneal.

Se desconoce la prevalencia de distrofias corneales y de baja densidad endotelial en pacientes pre-quirúrgicos de catarata, así como el porcentaje de pérdida de densidad endotelial corneal al cual se puede llegar después de la cirugía en la población mexicana.

Resulta de vital importancia conocer esto debido a que esos factores pueden ser causa de disfunción endotelial después de la cirugía y fácilmente pueden pasar desapercibidos. Todo esto para poder establecer el riesgo-beneficio en cada individuo que va a ser sometido a una cirugía de catarata en nuestro medio.

2.3 ORIGINALIDAD

Este trabajo es único ya que no se ha publicado al momento ningún estudio que describa las características endoteliales en la población mexicana pre-quirúrgica de catarata o evalúe la prevalencia distrofia corneal o cornea guttata. Los estudios publicados en México referentes a densidad endotelial cuentan con una población pequeña y en población general no en pre-quirúrgicos de catarata.

Por otra parte, no existe ningún artículo que evalúe la tasa de pérdida endotelial en post-quirúrgicos de catarata en conjunto con factores de riesgo asociados en la población mexicana.

CAPITULO III

3. HIPÓTESIS

Existen pacientes con bajo conteo endotelial antes de cirugía de catarata, existe una disminución significativa en la densidad endotelial corneal después de cirugía de catarata, existen factores morfológicos de riesgo asociados a una mayor tasa de disminución y la población mexicana presenta una prevalencia menor de distrofia corneales comparado a lo reportado en otras poblaciones.

CAPITULO IV

4. OBJETIVOS

Objetivo General

Conocer la densidad endotelial corneal pre-quirúrgica, la incidencia de distrofia endotelial corneal, el porcentaje de pérdida endotelial corneal después de cirugía de catarata y factores de riesgo predisponentes en población mexicana.

Objetivos particulares

1. Identificar cuáles son los parámetros promedios de ECD en pacientes pre quirúrgicos de catarata separado por edad y género en población mexicana y compararlo con lo publicado en la literatura en otras poblaciones.

2. Definir la tasa de pérdida endotelial en pacientes postquirúrgicos de catarata en nuestro medio.

2.1 Analizar la diferencia de ECD, CV, HEX pre y postquirúrgica mediante microscopía especular.

2.2 Identificar factores de riesgo para un incremento en el porcentaje de pérdida endotelial corneal postquirúrgica. Se analizará edad, técnica de extracción de catarata, tiempo quirúrgico, cantidad de facoemulsificación, cantidad de solución salina balanceada (SSB) utilizada, tipo de viscoelástico, tipo y dureza de catarata, profundidad de cámara (PCA), longitud axial (LA), diabetes mellitus

(DM), glaucoma, Síndrome pseudoexfoliado (PEX), Hipertensión arterial (HTA), tabaquismo y bajo conteo endotelial (BCE).

3. Describir la prevalencia de córnea guttata y distrofia de Fuchs mediante lámpara de hendidura y microscopia especular en población mexicana y compararlo con lo publicado en la literatura en otras poblaciones.

CAPITULO V

5. MATERIAL Y MÉTODOS

A) Diseño del estudio

Estudio Observacional, retrospectivo, comparativo.

B) Tipo de estudio

Transversal

C) Población de estudio

Pacientes pre-quirúrgicos y postquirúrgicos de catarata del departamento de oftalmología en el Hospital Universitario, “José Eleuterio González”, a los que se le haya realizado microscopia especular y evaluación oftalmológica corneal antes y después de cirugía de los años 2016-2017.

D) Descripción del diseño

Pacientes con diagnóstico de catarata de los años 2016-2017 los cuales fueron evaluados mediante clínica y microscopia especular corneal previo a cirugía y se estudiaron específicamente en busca de distrofia endotelial para los objetivos particulares 1 y 3 descritos previamente. No se requirió consentimiento informado debido a hacer un estudio retrospectivo observacional. Se identificaron los pacientes a los cuales se les realizó microscopía especular posterior a cirugía como parte de su seguimiento y se evaluaron los expedientes clínicos para obtener las variables a estudiar.

E) Criterios de Inclusión

- Diagnóstico de catarata con ECD previo a cirugía
- Diagnóstico de catarata con ECD previo y postquirúrgico

F) Criterios de exclusión

- Cirugía intraocular previa, traumatismo, cicatriz corneal, antecedente de uveítis o inflamación.
- Pacientes operados de catarata sin ECD previo y/o posterior a cirugía.

G) Criterios de eliminación

- Pacientes operados de catarata con ECD previo a cirugía sin ECD posterior a la misma únicamente para los resultados del objetivo particular 2 descrito previamente.

H) Criterios de éxito

- Existencia de casos con bajo ECD antes de la cirugía de catarata.
- Existe una disminución significativa en la densidad endotelial corneal después de cirugía de catarata
- Existen factores de riesgo asociados a una mayor tasa de disminución de densidad endotelial corneal.
- La población mexicana presenta una prevalencia menor de distrofia corneales o cornea guttata comparado a lo reportado en poblaciones anglosajonas.

I) Criterios de fracaso

- No existe una disminución significativa en la densidad endotelial corneal después de cirugía de catarata
- No existen factores de riesgo asociados a una mayor tasa de disminución
- La población mexicana presenta una prevalencia superior de distrofia corneal o cornea guttata comparado a lo reportado en poblaciones anglosajonas.

J) Tamaño de muestra

- I. Por conveniencia para características morfológicas en pacientes pre quirúrgicos de catarata desde 2016
- II. Esperando encontrar una prevalencia de disminución de ECD en un $15\pm 5\%$ de nuestra población, se realizó un cálculo de tamaño de muestra con un intervalo de confianza del 95%. El resultado de la muestra fue de 196 ojos post operados de catarata.

ESTIMACIÓN DE UNA PROPORCIÓN EN UNA POBLACIÓN INFINITA

$$N = \frac{(Z\alpha)^2 (p)(q)}{\delta^2}$$

		al cuadrado			
valor Z	1.96	3.8416			
valor p	0.15			n=	195.9216
valor q	0.85				
valor δ	0.05	0.0025			

- III. Esperando encontrar una prevalencia del 4% de Cornea Guttata. Se realizó un cálculo de tamaño de muestra con un intervalo de confianza del 95% el resultado de la muestra fue de 1475 ojos.

ESTIMACIÓN DE UNA PROPORCIÓN EN UNA POBLACIÓN INFINITA

$$N = \frac{(Z\alpha)^2(p)(q)}{\delta^2}$$

		al cuadrado			
valor Z	1.96	3.8416			
valor p	0.04			n=	1475.1744
valor q	0.96				
valor δ	0.01	0.0001			

En donde:

N = total de sujetos a estudiar

Z α = desviación normal estandarizada para el nivel de significación establecido

p = proporción esperada, son los valores de sensibilidad o especificidad que se esperan encontrar

q = 1 - p

d = Desviación estándar esperada

K) Definición de las variables

- Historia Clínica: Enfermedades, medicamentos y procedimientos oftalmológicos y no oftalmológicos previos
- Microscopia especular endotelial: Análisis morfológico de la capa de células endoteliales en el área central, definiendo parámetros ECD, CV y HEX previo y posterior a cirugía de catarata
- Clasificación de Cornea Guttata: Análisis de la microscopia especular por único observador. Se realizó una categorización de guttata en base a la clasificación utilizada en el estudio de Reikiavik la cual consiste en 5 grados de severidad según el área de guttas en la microscopía especular en la parte central de la córnea.¹⁸
- Grado 1 (0% pero evidente por el examen con lámpara de hendidura)
- Grado 2 (menos del 10%)
- Grado 3 (10% –25%)
- Grado 4 (25% –50%)
- Grado 5 (más del 50%)

Ver anexos: Clasificación de Guttata

- Exploración oftalmológico general: Valoración de segmento anterior y posterior mediante lámpara de hendidura, Lupa de 90D

- Clasificación de catarata: Cartilla de LOCS III para clasificación de catarata analizando opacidad nuclear, color, involucro cortical y subcapsular.
- Agudeza visual: Agudeza visual sin corrección y mejor agudeza visual corregida con proyector de cartilla de Snellen.
- Parámetros transquirúrgicos: Nota quirúrgica midiéndose tiempo de facoemulsificación, tiempo quirúrgico, cirujano.
- Biometría Ocular: Valoración de longitud axial, profundidad de cámara, diámetro pupilar mediante IOL Máster

L) Métodos de evaluación

- Ver anexos: Check list

M) Análisis estadístico

- Se realizó con el paquete IBM SPSS software 23. Se obtuvieron prevalencias, y desviaciones estándar. Se determinó la distribución de las variables numéricas en la población con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables que resultaron ser no paramétricas se evaluaron

con U de Mann-Whitney y correlación de Spearman, mientras que las paramétricas con T de Student y correlación de Pearson. Se realizó también análisis mediante regresión lineal.

CAPITULO VI

6. RESULTADOS

Para facilitar su análisis los resultados se presentarán según cada uno de los objetivos particulares descritos previamente

I. Características morfológicas del endotelio en pacientes mexicanos pre quirúrgicos de catarata

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de 1998 ojos de 1031 pacientes, sin una diferencia estadísticamente significativa entre género, con una edad media de 67 ± 11 años.

Tabla 1. Datos descriptivos morfología endotelial

	N=
Pacientes (ojos)	1031 (1998)
Femenino	582 (1136)
Masculino	449 (862)
Ojo derecho	1026
Ojo izquierdo	972
Edad (media, rango) años	$67 \pm 11(8 - 96)$

Al realizar el análisis de los 1998 ojos de las características endoteliales obtenidas mediante microscopía especular en los pacientes pre-quirúrgicos se pudo obtener la normalidad de la población mexicana siendo esta: ECD=2358 cél/mm², CV=37 y HEX= 55% (Tabla 2)

Tabla 2. Características morfológicas por microscopia especular endotelial

N=1998	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Estándar
ECD (cél/mm²)	2358	400	3861	436
CV	37	22	83	6
HEX	55	28	80	7

ECD: Densidad endotelial corneal, CV: coeficiente de variación, HEX: porcentaje de hexagonalidad

Se encontró una diferencia significativa de ECD entre grupos de edad (Tabla 3). Al realizar el análisis POST HOC (Tabla 4) observamos que no existe diferencia significativa en la ECD entre los grupos menores de 40 años, pero a partir de los 50 años si se presentó un menor ECD significativamente, no se encontró diferencia entre los 61 y 80 años. Los pacientes mayores de 80 años presentan una ECD menor estadísticamente significativa al compararlo con todos los grupos.

Tabla 3. Características morfológicas del endotelio en quirúrgicos de catarata por grupos de edad

Edad	N	ECD	CV	HEX
<20	6	3061.6	34.8	54.3
21-40	32	2736.6	35.8	54
41-50	78	2681.9	35.9	56.1
51-60	305	2497.8	36.7	55.1
61-70	741	2356.4	37	56.2
71-80	631	2310.1	37.33	56.1
>80	201	2122.1	39.3	54.3

Prueba de Kruskal-Wallis P <0.001

Tabla 4. Características morfológicas del endotelio en quirúrgicos de catarata por grupos de edad

	<20	21-40	41-50	51-60	61-70	71-80	>80
<20	-	1	0.64	-	0.001	<0.001	<0.001
21-40		-	1	-	<0.001	<0.001	<0.001
41-50			-	-	<0.001	<0.001	<0.001
51-60	0.021	0.042	0.01	-	<0.001	<0.001	<0.001
61-70					-	0.834	<0.001
71-80						-	<0.001
>80							-

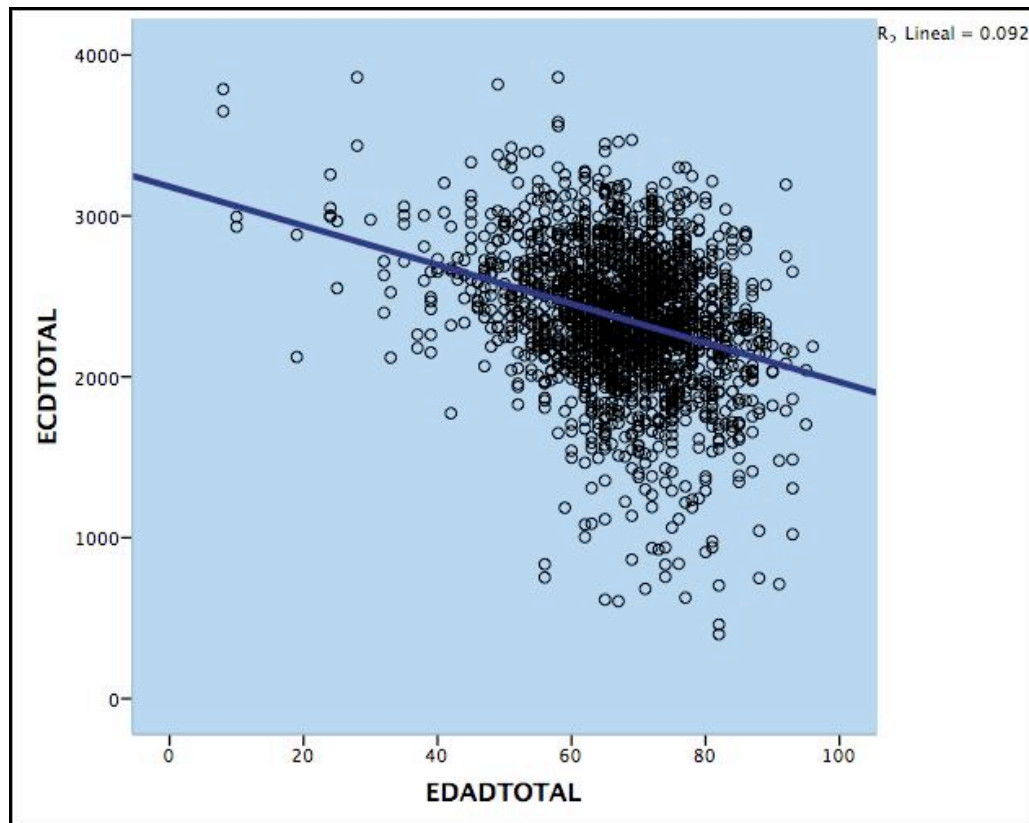
Se realizó una comparación de género mediante Prueba de U Mann-Whitney encontrando una mayor ECD estadísticamente significativa en la población femenina.

Tabla 5. Características de ECD por género

Sexo	N	Media	Mínimo	Máximo	DE	Sig
Hombre	862	2328.8	615	3861	448.5	0.01
Mujer	1136	2381.4	605	3460	426.8	

Prueba de U Mann-Whitney para comparar grupos en muestras no paramétricas.

Figura 1 Regresión lineal de edad y densidad endotelial



Se encontró una correlación negativa baja ($r = -0.303$) entre la edad y ECD, estadísticamente significativa ($p = <0.001$) mediante correlación de Pearson

Al realizar una categorización por rangos de ECD como se muestra en la tabla 6 observamos que el 16.4% de los pacientes pre quirúrgicos de catarata presentaron baja densidad endotelial ($ECD < 2000$) (Tabla 6). Al comparar los grupos de edad se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre ellos, los pacientes con $ECD < 2000$ presentaron una mayor edad y esto fue más frecuente en mayores de 70 años.

Tabla 6. Densidad endotelial corneal categorizado por grupos de densidad

ECD (agrupado)	N= 1998	ECD Media	Mínimo	Máximo	Edad Media
<1000	22 (1.1%)	755.5 ± 162.4	400	977	74.8
1000-1499	43 (2.1%)	1293.5 ± 144.1	1004	1497	74.5
1500-1999	264 (13.2%)	1815 ± 144.1	1504	1996	71.8
2000-2500	920 (46%)	2266.3 ± 133.5	2000	2494	68.6
>2500	749 (37.4%)	2772.2 ± 228.8	2500	3861	64.3
Valor de p=	Prueba de kruskal-wallis <0.001				

Tabla 7. Diferencia de edades entre los grupos de ECD

ECD	<1000	1000-1499	1500-1999	2000-2500	>2500
<1000	-	1	1	0.74	<0.001
1000-1499		-	1	0.003	<0.001
1500-1999			-	<0.001	<0.001
2000-2500				-	<0.001
>2500					-

Mediante prueba de T- Student se realizó una comparación de ECD de la población mexicana con lo publicado en la literatura mundial, observándose una ECD menor en la población mexicana (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación ECD media entre poblaciones

	N=	ECD	Edad	Prueba t-Student	
				ECD	Edad
México	1998	2358 ± 436	67± 11	-	-
Nigeria ¹⁰	359	2610 ± 371	50 ± 20	<0.001	<0.001
India ²⁰	1074	2 525 ± 337	48 ± 16	<0.001	<0.001
China ²¹	1329	2932 ± 363	44 ± 21	<0.001	<0.001
Turquía ¹¹	534	2732 ± 305	42 ± 17	<0.001	<0.001

ECD= Densidad endotelial corneal

li. Tasa de pérdida endotelial en pacientes postquirúrgicos de catarata y factores de riesgo.

Se incluyeron 262 ojos de pacientes pre quirúrgicos de catarata sanos sin patologías oculares identificadas a los cuales se les realizó microscopia dentro de los primeros 3 meses post-quirúrgico, la edad promedio fue de 68 ± 10 años, (8 a 93 años). Se realizó una prueba de Kolmogorov-Smirnov para conocer la distribución de las variables y conocer que pruebas estadísticas utilizar en base a los resultados de normalidad.

Se realizó una categorización por década de la población pre-quirúrgica observándose que > del 84% de la población estudiada presentaba más de 60 años al momento de someterse a cirugía de catarata.

Tabla 9. Edad agrupada pacientes pre-quirúrgicos de catarata

Grupo de edad	Frecuencia (%)
<40	4(1.5)
40-49	9(3.4)
50-59	28(10.7)
60-69	82(31.3)
70-79	107(40.8)
>80	32(12.2)
Total	262(100)

Se realizó una prueba de rangos de Wilcoxon para en 2 muestras relacionadas. En la comparación de ambas mediciones se demostró significancia estadística ($p < 0.001$) en la ECD pre-quirúrgico y ECD post-quirúrgico, en donde 226 (86%) ojos de 262 disminuyeron su cantidad de células endoteliales, los demás ojos aumentaron o se mantuvieron igual. También se demostró una significancia estadística ($p < 0.001$) en la diferencia de hexagonalidad. En donde 150 (57%) ojos de 262 demostraron una disminución en su hexagonalidad. No se encontró significancia estadística en el cambio de variación pre y post ($p = 0.064$), en donde 100 ojos (38%) tuvieron una disminución en su coeficiente de variación y los demás aumentaron o permanecieron igual.

Tabla 10. Características endoteliales pre-post cirugía de catarata por microscopía especular n=262

	Pre qx	Post qx	P=
ECD	2362 ± 399 (1037 – 3247)	1997 ± 498 (757 – 3165)	<0.001
CV	36 ± 6 (23 - 64)	37 ± 5 (23 – 57)	0.064
HEX	56 ± 8 (31 - 85)	53 ± 8 (36 – 81)	<0.001

ECD: Densidad endotelial corneal, CV: coeficiente de variación, HEX: porcentaje de hexagonalidad, Preqx: pre-quirúrgico, Postqx: post-quirúrgico

Al realizar una prueba de rangos de Wilcoxon para comparar ECD obtuvimos una tasa media de pérdida endotelial de 364.24 cél/mm² (15.49%) posterior a cirugía de catarata

Tabla11. Diferencia ECD posterior a cirugía de catarata

Prueba t para muestras pareadas	Sig. (bilateral)	Porcentaje de pérdida
ECDpre - ECDpost	0.000	<u>15.49%</u>

ECDpre: Densidad endotelial corneal pre-quirúrgico, ECDpost: Densidad endotelial corneal post-quirúrgico

Se realizó un análisis estadístico de las características biomicroscópicas oculares de los pacientes pre-quirúrgicos, así como una prueba de Kruskal Wallis para corroborar si existe una diferencia estadística en cuanto al porcentaje de ECD, encontrándose una correlación estadísticamente significativa entre LA, PCA y el porcentaje de pérdida endotelial.

Tabla 12. Estadísticos descriptivos de biomicroscopía ocular				N= 262
	Longitud axial	PCA	Diámetro Pupilar	PIO
Media \pm de	23.22 \pm 1.12	2.96 \pm 0.52	7.87 \pm 0.40	13.95 \pm 1.97
Rango	21.76 – 31.40	0.66 – 4.60	5.00 – 8.50	10.00 – 26.00

LA: Longitud Axial, PCA: Profundidad de cámara anterior, PIO: Presión intraocular

Tabla 13. Correlaciones entre variables de medida y porcentaje de pérdida

VARIABLES DE MEDIDA (n)	CORRELACIÓN VS. PORCENTAJE DE PÉRDIDA	P VALOR
Longitud axial (227)	-16%	<0.014
Profundidad de cámara anterior (227)	-18%	<0.007
Diámetro pupilar (227)	-8%	<0.209

figura 2. Regresión lineal longitud axial y disminución ECD

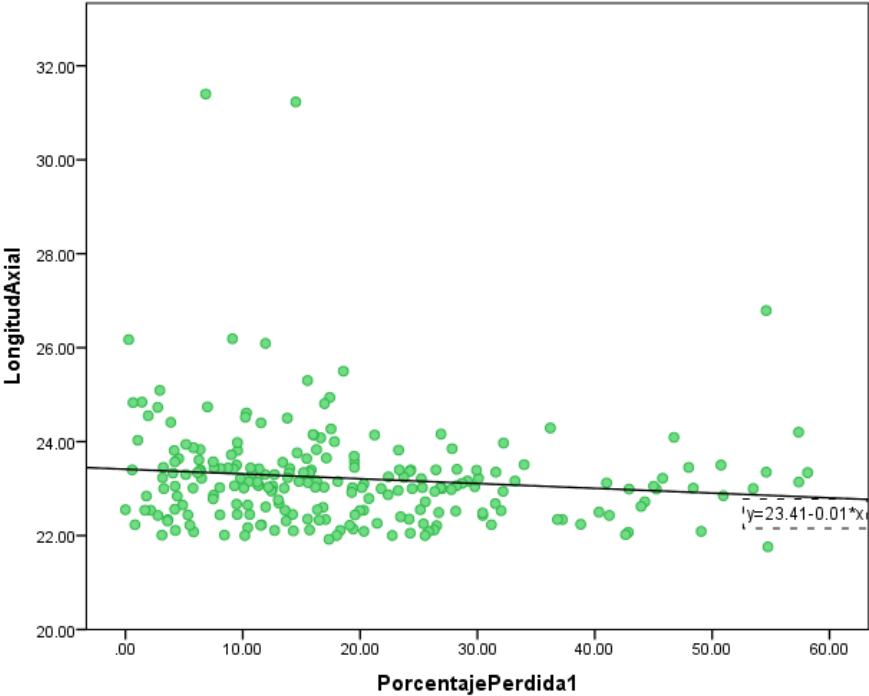


Figura 3. Regresión lineal profundidad de cámara anterior y disminución ECD

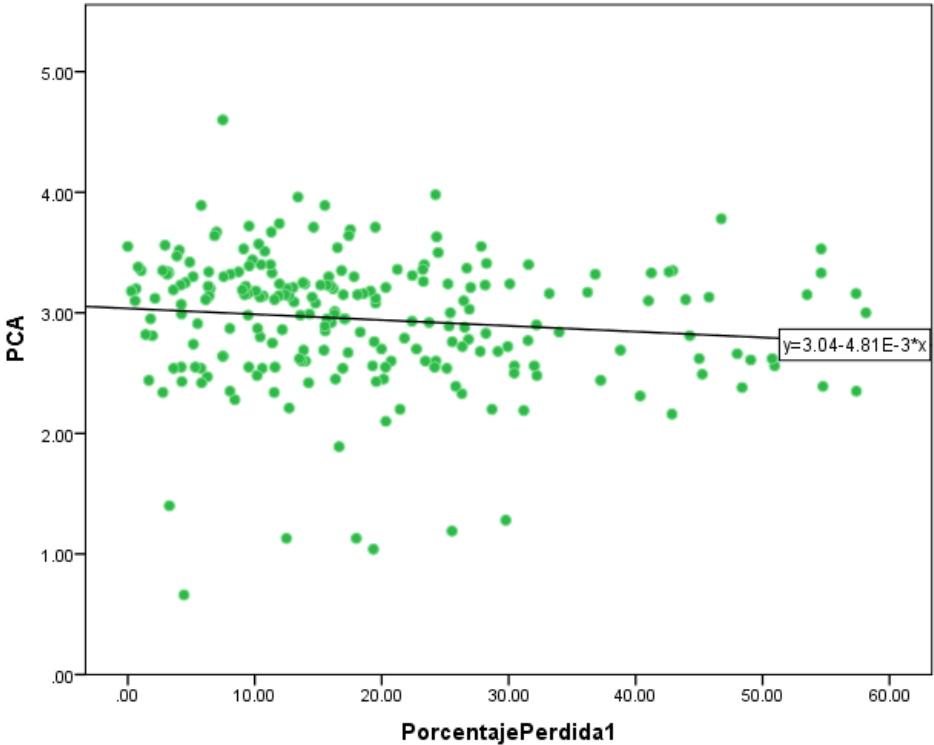
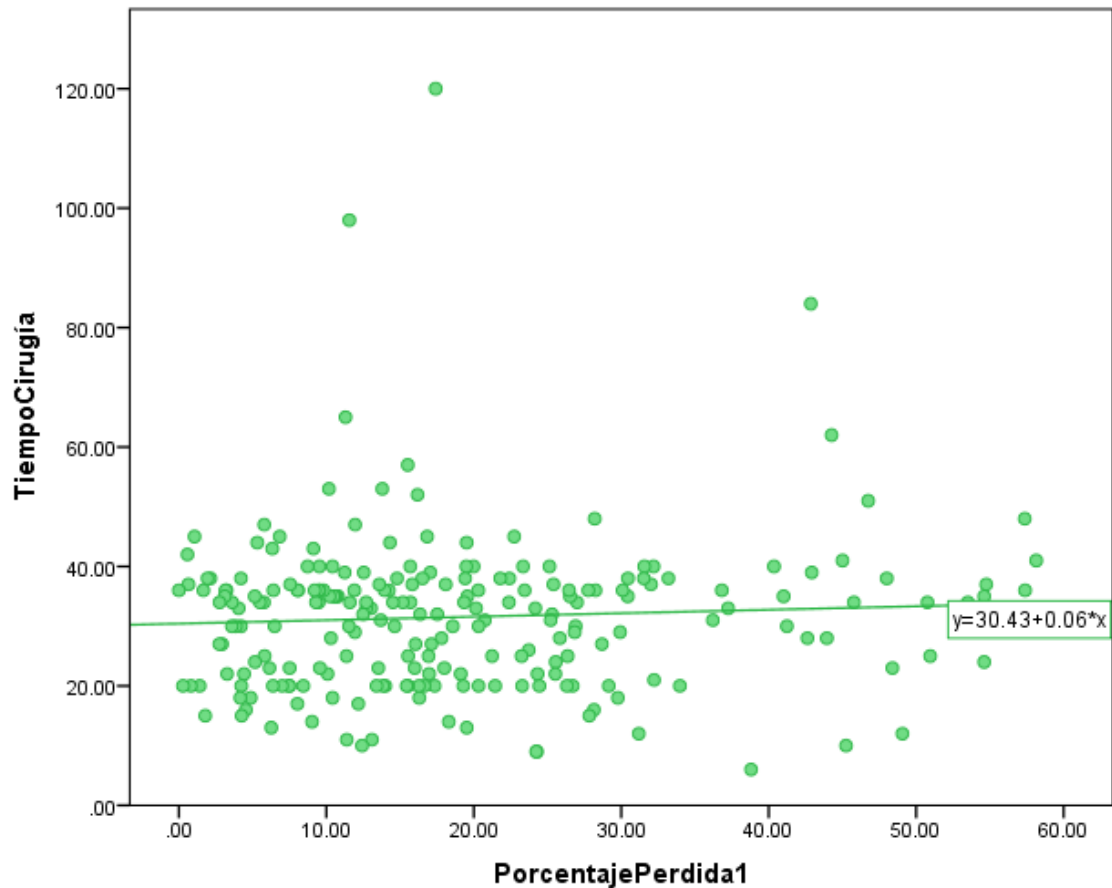


Tabla 14. Correlaciones entre variables de medida y porcentaje de pérdida

	Media ± de	Rango	Correlación vs. Porcentaje de pérdida	P valor
Tiempo de cirugía (227)	31.43 ± 12.58 min	6 – 120 min	4%	<0.510

El tiempo quirúrgico no resulto estadísticamente significativo para mayor pérdida endotelial sin embargo presento una tendencia positiva.

Figura 4. Regresión lineal tiempo quirúrgico y disminución ECD



Se realizó una comparación mediante la Prueba de Kruskal Wallis en cuanto a al porcentaje de pérdida endotelial y la experiencia quirúrgica categorizada por R2, R3 y profesor sin observarse una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 15. Cirujano encargado y % de pérdida global de ECD	
Cirujano(n)	% de pérdida total promedio
R2 (1)	5.78
R3 (180)	15.92±15.85
Profesor (81)	14.66±14.23
Total = 262	15.49±1.33
P valor:	0.488
Prueba de kruskall wallis^a	

Se realizó un análisis entre los posibles factores de riesgos relacionados a mayor pérdida endotelial, las variables a estudiar fueron DM, PEX, RPD, BCE, Glaucoma, HTA y tabaquismo (Tabla 16). Se observó una mayor pérdida endotelial estadísticamente significativa en pacientes con BCE previo a cirugía de catarata. Así mismo se observó una menor tasa de pérdida endotelial en pacientes que presentaban RPD al momento de la cirugía.

Tabla 16. Media de ECD, CV, HEX en pacientes con factores de riesgo

Factor de riesgo (n)	ECD pre cirugía	ECD Post cirugía	% de pérdidas de ECD post qx.	Comparación % de pérdida(e/f)
DM + (42)	2423±350	2016±495	16.75±16.35	0.78
DM - (104)	2380±391	1964±490	17.55±15.38	
PEX + (2)	1624±750	991±93	33.19±25.34	0.15
PEX - (144)	2403±365	1992±479	17.10±15.62	
RPD + (12)	2288.5±243	2101±462	8.59±15.39	0.04
RPD- (134)	2401±388	1968±493	18.11±15.61	
BCE + (23)	1964±441	1487±461	23.52±19.43	0.03
BCE - (123)	2472±307	2070±439	16.16±14.78	
Glaucoma + (2)	1996±154	1776±166	10.43±15.27	0.53
Glaucoma - (144)	2398±378	1981±493	17.42±15.80	
HTA + (53)	2343±420	1941±491	16.68±17.68	0.71
HTA - (93)	2420±352	2000±491	17.69±14.57	
Tabaquismo + (23)	2360±444	1875±569	20.87±17.04	0.24
Tabaquismo - (123)	2398±367	1998±474	16.66±15.49	

III. Describir la prevalencia de córnea guttata y distrofia de Fuchs

- Se incluyeron 1045 pacientes pre-quirúrgicos de catarata
- 463 (44.3%) masculinos y 582 (55.75) femeninos
- La edad promedio fue de 67±11
-

Tabla 17. Prevalencia de guttata en ambos ojos

		Guttata AO		Total
		Si	No	
Genero	Hombre	15(1.4)	448(42.9)	463
	Mujer	39(3.7)	543(52)	582
	Total	54(5.2)	730 (94.8)	1045

Prueba exacta de Fisher $p=0.016$

Se realizó una prueba de Fisher para valorar la relación entre la prevalencia de guttata y género encontrándose una mayor prevalencia estadísticamente significativa en el género femenino tanto en la presencia de guttata en un solo ojo como en ambos ojos.

Razón de ventajas para género (or)

Razón de ventajas para género (masculino/femenino)	Valor	Intervalo de confianza	
	0.466	.254	0.857

Tabla 18. Prevalencia de guttata en algún ojo

		Guttata		Total
		Si	No	
Genero	Hombre	45(4.3)	418(40)	463
	Mujer	92(8.8)	490(46.9)	582
Total		137(13.1)	908(86.8)	1045

Prueba exacta de Fisher p0.004

Posterior a realizar categorización por grupos de edad en cuanto a la presencia de guttata en un ojo o en ambos se analizó mediante Chi cuadrado de Pearson si existe alguna asociación entre la presencia de guttata y la edad sin existir una diferencia estadísticamente significativa entre grupos (Tabla 19 y 20)

Tabla 19. Prevalencia de guttata en algún ojo según grupo de edad

		Guttata algún		Total
		Si	No	
Edad (agrupado)	<40años	0(0)	22(2.1)	22(2.1)
	40-49 años	7(.7)	29(2.8)	36(3.4)
	50-59 años	16(1.5)	126(12.1)	142(13.6)
	60-69años	56(5.4)	317(30.3)	373(35.7)
	70-79 años	41(3.9)	312(29.9)	353(33.8)
	>80 años	17(1.6)	102(9.8)	119(11.4)
Total		137(13.1%)	908(86.9%)	1045(100)

Chi-cuadrado de Pearson $p = 0.218$

Tabla 20. Prevalencia de guttata en ambos ojos según grupo de edad

		Guttata AO		Total
		Si	No	
Edad (agrupado)	<40años	0(0)	22(2.1)	22(2.1)
	40-49 años	1(.1)	35(3.3)	36(3.4)
	50-59 años	4(.4)	138(13.2)	142(13.6)
	60-69años	26(2.5)	347(33.2)	373(35.7)
	70-79 años	16(1.5)	337(32.2)	353(33.8)
	>80 años	7(.7)	112(10.7)	119(11.4)
	Total	54(5.2)	991(94.8)	1045(100)

Chi-cuadrado de Pearson
 $p=0.218$

No se encontró una asociación entre la edad y la presencia de guttata o el grado de guttata mediante una correlación de Spearman.

Tabla 21. Comparación de grado de guttata y sexo

		Grado de guttata					Total
		1	2	3	4	5	
Sexo	Hombre	5(3.6)	25(18.2)	8(5.8)	4(2.9)	3(2.2)	45(32.8)
	Mujer	3(2.2)	54(39.4)	21(15.3)	9(6.6)	5(3.6)	421 (67.2)
	total	8(5.8)	79(57.7)	29(21.2)	13(9.5)	8(5.8)	137(100)

Tabla 22. Correlación de Spearman edad y presencia de guttata

	Guttata en algún ojo	P valor	Guttata en ambos ojos	P valor
Edad agrupada	0.1%	0.972	-1.9%	0.535
Edad	0.5%	0.879	-2.6%	0.410

Tabla 23. Correlación de Spearman edad y clasificación de guttata

	Clasificación general de guttata	P valor
Edad agrupada	7.1%	0.411
Edad	6.5%	0.449

Tabla 24 de clasificación general de guttata vs edad agrupada

		1	2	3	4	5	Total
Edad	40-49	0	5	0	1	0	6
Agrupado	50-59	3	9	3	1	0	16
	60-69	3	31	9	6	7	56
	70-79	1	24	11	5	0	41
	>80	1	10	6	0	1	18
Total		8	79	29	13	8	137
Chi cuadrada						p valor: 0.181	

CAPITULO VII

7. DISCUSIÓN

Este estudio muestra las características endoteliales promedio en población mexicana previo a cirugía de catarata, la tasa de pérdida endotelial presentada posterior al procedimiento quirúrgico, y permite identificar cuáles son los factores de riesgo asociados a una mayor pérdida endotelial en nuestra población.

I. Características morfológicas del endotelio en pacientes mexicanos pre quirúrgicos de catarata

Al analizar la tabla 2 podemos observar que la media obtenida mediante microscopia especular fue ECD: 2361.84, CV: 36.52 ,HEX: 55.93; resultados similares a lo publicado por Contreras- Corona et al,¹³ donde se estudiaron 60 ojos de 30 pacientes en el norte del país sin ninguna patología conocida, dicho estudio analizó una población general con rangos de edad amplio sin ser pacientes contemplados para cirugía de catarata.

Múltiples estudios han reportado diferencias estadísticamente significativas de ECD entre el género y diferentes poblaciones.^{22,10} Si bien algunos reportes no han encontrado diferencia en ECD entre género, en este estudio, encontramos que el género femenino presentó ECD mayor en la valoración proponiendo así al género masculino como un factor de riesgo de BCE previo a cirugía de catarata y esto coincide con lo reportado en Poblaciones asiáticas.^{22,11,19}

En el análisis de regresión lineal (Figura 1) encontramos una correlación leve entre pérdida endotelial y la edad, pudiendo observar que el aumento de la edad explica únicamente el 9.2% de la disminución del ECD en una relación causa- efecto directa, siendo importante identificar el resto de las variables relacionadas a la pérdida endotelial a lo largo de la vida. Así mismo se identificó una pérdida anual de 0.7% células/mm² lo cual resultó mayor a lo publicado previamente en México,¹⁴ donde se describe una pérdida del 0.46%; en dicho estudio se analizaron 350 ojos, 55.71% de mujeres y 44.28% de hombres sanos sin ser pre-quirúrgicos de catarata. La diferencia en la tasa de pérdida endotelial puede ser explicada en parte por la mayor muestra poblacional en nuestro estudio, así como por la diferencia de poblaciones, siendo los rangos de edad la principal diferencia. La edad media de dicho estudio fue de 35 años mientras la mayoría de la población presentó una edad más avanzada (>60 años) y solo pocos pacientes se presentaron con menos de 40 años.

El describir las características endoteliales de nuestra población permite comparar los resultados con lo publicado en la literatura en diferentes poblaciones internacionales. En la tabla 8 podemos observar que la población mexicana estudiada presenta una ECD media menor estadísticamente significativa que diversas poblaciones de Asia y África.^{22,11,10,20} Sin embargo, hay que tomar en cuenta que estos artículos reportan la normalidad en población general, con rangos de edad amplios mientras que nuestro estudio está enfocado en población pre quirúrgica de catarata con una media de edad

mayor, por lo que se debe realizar una comparación directa entre grupos de edad similares para poder obtener una comparación con mayor validez.

II. Pérdida de ECD posterior a cirugía de catarata por facoemulsificación

Se demostró diferencia entre la ECD pre quirúrgico y ECD postquirúrgico ($p < 0.001$), así como en el porcentaje de hexagonalidad; sin embargo, no se encontró diferencia en el coeficiente de variación antes y después de cirugía.

La tasa promedio de pérdida de ECD a cirugía de catarata resultó de 364.24 $\text{cél}/\text{mm}^2$ (15.49%) (Tabla 11) lo cual coincide con lo reportado en múltiples publicaciones,^{3,4} no se encontró una correlación significativa entre género y edad. Al analizar los posibles factores de riesgo asociados a pérdida endotelial (Tabla 17) observamos que la presencia de DM, HTA, Glaucoma, PEX, tabaquismo no resultaron estadísticamente significativo como factores de riesgo para mayor pérdida endotelial. Esto contrasta con lo publicado en EUA y Dinamarca en los cuales se describe la presencia de DM como factor de riesgo para mayor pérdida endotelial.^{16,15}

La presencia de BCE y RPD previo a cirugía de catarata se identificaron como factor de riesgo con una diferencia estadísticamente significativa para una mayor pérdida de ECD (Tabla 17). Este resultado contrasta con lo publicado en Japón donde se estudió exclusivamente la presencia de BCE como factor de

riesgo en donde no se encontró diferencia entre los grupos comparados.⁸ Este contraste de resultados pudiese explicarse por la diferencia entre la cantidad de pacientes de las poblaciones con BCE (n=23) y sin BCE (n=123). La presencia de RPD como factor protector de pérdida endotelial pudiese ser justificado por la diferencia en las características de la catarata entre pacientes con y sin diabetes, ya que en los pacientes diabéticos predominan las opacidades subscapulares con cataratas más suaves mientras que en pacientes sanos las opacidades nucleares con cataratas duras, además los pacientes con RPD pudieran tener menor edad que los pacientes con catarata senil, sin embargo esto no fue analizado al presentar los resultados de este trabajo.

Al analizar las características biomicroscópicas oculares (Tabla13) podemos observar que existe una correlación inversa muy leve entre longitud axial ($P < 0.014$) y profundidad de cámara anterior ($P < 0.007$) con el porcentaje de pérdida endotelial. Esta correlación inversa entre profundidad de cámara y porcentaje de pérdida concuerda con lo descrito en Corea del Sur en 135 ojos operados por facoemulsificación.²³ Sin embargo contrasta con lo publicado por Reuschel et al¹⁷ en Alemania, donde no se encontró una correlación entre ECD, longitud axial o profundidad de cámara. Esto último puede justificarse por la menor diversidad en dicha población al compararlo con la diversidad en la población mexicana y que tal vez nuestra población y la coreana tenga más porcentaje de pacientes con cámaras menos profundas que la población alemana.

En la Tabla 14 podemos observar que no existe una correlación entre el tiempo quirúrgico y la disminución endotelial. La diferencia entre la tasa de pérdida de ECD de profesores (14.66%) comparado con residentes (15.92%) resultó menor, pero esto no se encontró estadísticamente significativo (tabla 15), esto pudiera deberse a diferencia en el tipo de catarata o grado de dificultad de las cataratas operadas entre residentes y profesores o a que la técnica de enseñanza y supervisión que se lleva a cabo en nuestra institución permite que las cirugías realizadas por residentes y supervisadas por profesores no represente un riesgo de mayor pérdida endotelial.

Al comparar cada uno de los resultados obtenidos con lo publicado en la literatura mundial debemos considerar que en la mayoría de dichos estudios la cirugía de catarata es realizada únicamente por 1 o 2 cirujanos experimentados mientras que en el presente trabajo se analizaron los resultados de más de 10 cirujanos con diversos grados de experiencia por lo que los resultados deben ser tomados con reserva.

III. Prevalencia de córnea guttata y distrofia corneal en población mexicana pre quirúrgica de catarata

El 13.1% de la población presentó guttata en alguno de los ojos, (4.32% hombres y 8.78% en mujeres), el 5.2% de la población presentó en ambos ojos. (28% hombres y 72% mujeres). Esta diferencia resultó estadísticamente significativa mediante prueba exacta de Fisher (Tabla 18) y en un análisis de razón de ventaja el género femenino resultó un factor de riesgo para la presencia de guttata. La prevalencia encontrada en nuestra población en al menos un ojo resultó menor a lo publicado en Reikiavik Islandia donde se analizó una población de 774 participantes reportando una prevalencia de córnea guttata de 11% en mujeres y 7% en hombres.¹⁸

En las tablas 19 y 20 podemos observar la prevalencia de guttata por grupos de edad, al realizar el análisis mediante Chi-cuadrada no se encontró una diferencia significativa entre los grupos de edad y la prevalencia de guttata. Tampoco se encontró una correlación entre edad y presencia de guttata o clasificación de Guttata (Tablas 22 y 23). Esto contrasta con lo publicado en Japón donde se describió una prevalencia de córnea guttata en al menos un ojo de 4.1% encontrando una correlación positiva entre presencia de guttata y edad. La prevalencia encontrada en esta población pudiera ser subestimada ya que en este estudio no se utilizó biomicroscopía y los casos clínicos no fueron registrados. La falta de correlación entre edad y guttata en nuestro estudio puede ser debido a que la población estudiada es pre-quirúrgica y mayores de

40 años por lo que se debe realizar un estudio en población general ampliando los rangos de edad a estudiar para determinar si existe una relación entre estas dos variables. El 2.2% de los pacientes entre 40 y 60 años presentaron cornea guttata en algún ojo, esto resulta de interés ya que es la edad en la cual se ha descrito se manifiesta la distrofia endotelial de Fuchs.

El presente trabajo tiene como fortaleza principal su amplia población estudiada, además de ser el único estudio en México que analiza las características de una población pre-quirúrgica de catarata, la cual como se ha explicado es un factor de riesgo para disminución de ECD, por lo que los resultados obtenidos deben ser tomados en cuenta previo a un procedimiento quirúrgico. Debido a que la población estudiada presenta edades avanzadas y no está distribuida uniformemente en los diferentes grupos de edad, los resultados no deben ser tomados como parámetros de normalidad para la población general y deben ser aplicados únicamente para pacientes pre-quirúrgicos de catarata.

Es necesario aumentar el número de casos de pacientes post-operados de catarata, así como continuar con el análisis de factores de riesgo para entender las características endoteliales en nuestra población y la dinámica endotelial posterior a los procedimientos intraoculares.

Como parte de la continuación de este proyecto se está elaborando una base de datos y el seguimiento de pacientes post-quirúrgicos de catarata asociados con cirugía de retina

CAPITULO VIII

8. CONCLUSIÓN

Con este proyecto encontramos que es importante conocer el ECD previo a cirugía de catarata para identificar aquellos casos con baja ECD por el mayor riesgo de desarrollar descompensación corneal ya que hasta el 16.4% de la población puede presentarse con densidad endotelial < 2000 cél/mm², así mismo la edad debe ser un factor a considerar ya que el ECD disminuye significativamente a partir de los 51 años siendo más frecuente un BCE en mayores de 70 años.

Encontramos que existe una pérdida endotelial significativa posterior a cirugía de catarata siendo esta del 15.49% en nuestra institución en general sin importar la experiencia quirúrgica. La edad y el sexo no son factores de riesgo para mayor pérdida endotelial posterior a cirugía de catarata. La presencia de BCE previo a cirugía de catarata, menor LA y menor PCA se identificaron como factores de riesgo para mayor pérdida endotelial. No se encontró una correlación entre DM, HTA, Glaucoma, PEX, tabaquismo, y disminución de ECD.

La prevalencia de córnea guttata en la población mexicana estudiada al momento es mayor a la reportada en estudios de población asiática y menor a lo reportado en población europea. Existe una mayor prevalencia de córnea guttata en el género femenino sin relación con edad.

CAPITULO IX

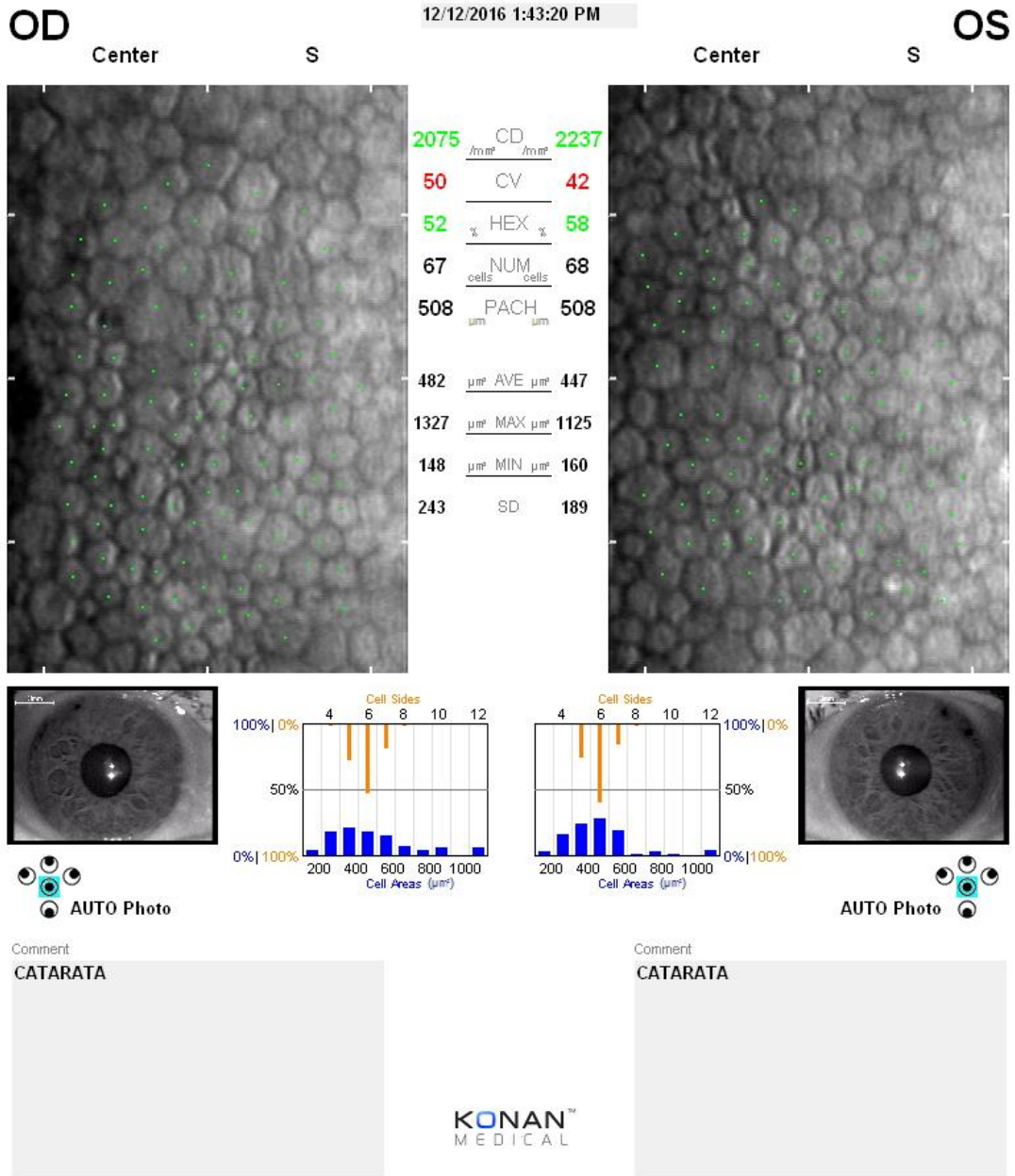
9. ANEXOS

9.1 Check List

Prevalencia de distrofia corneal endotelial y densidad endotelial corneal previo y posterior a cirugía de catarata

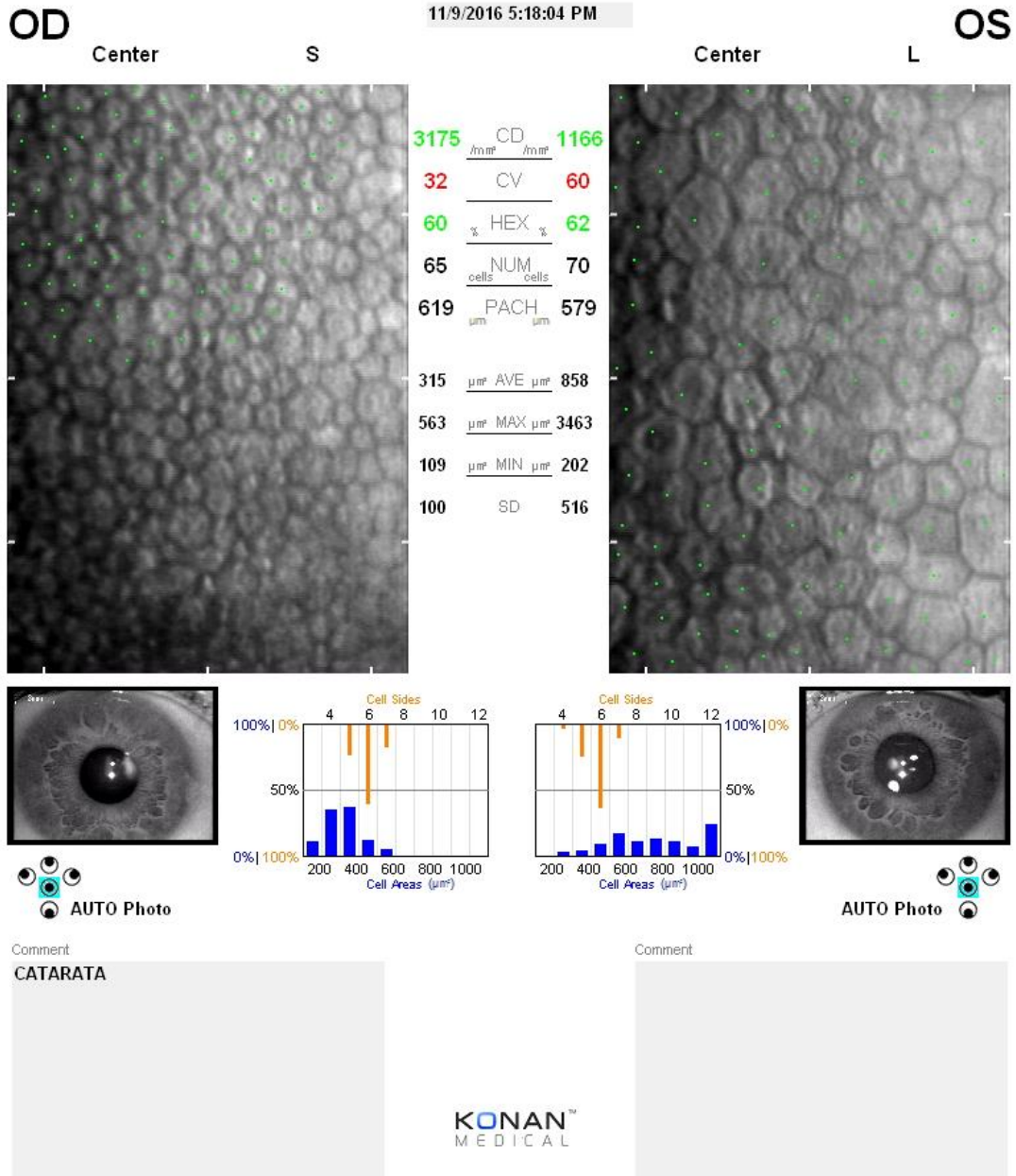
Procedimientos de estudio	Pre quirúrgico (-120 a 0 días)	Cirugía	Postquirúrgico (30 – 90 días)
Historia clínica: medicamentos, enfermedades y procedimientos oftalmológicos y no oftalmológicos	X		
Agudeza visual sin corrección (Snellen)	X		X
MAVC (Snellen)	X		
Exploración detallada de endotelio corneal con lámpara de hendidura	X		X
Exploración general de segmento anterior y posterior con lámpara de hendidura	X		X
Presión intraocular	X		
Cartilla de LOCS III	X		
Firma de consentimiento informado quirúrgico		X	
Parámetros transoperatorios		X	
Análisis Biométrico (IOL Master, Zeiss)	X		
Microscopía endotelial corneal (CellCheck XL, Konan)	X		X

9.2 Microscopía especular endotelial KONAN MEDICAL

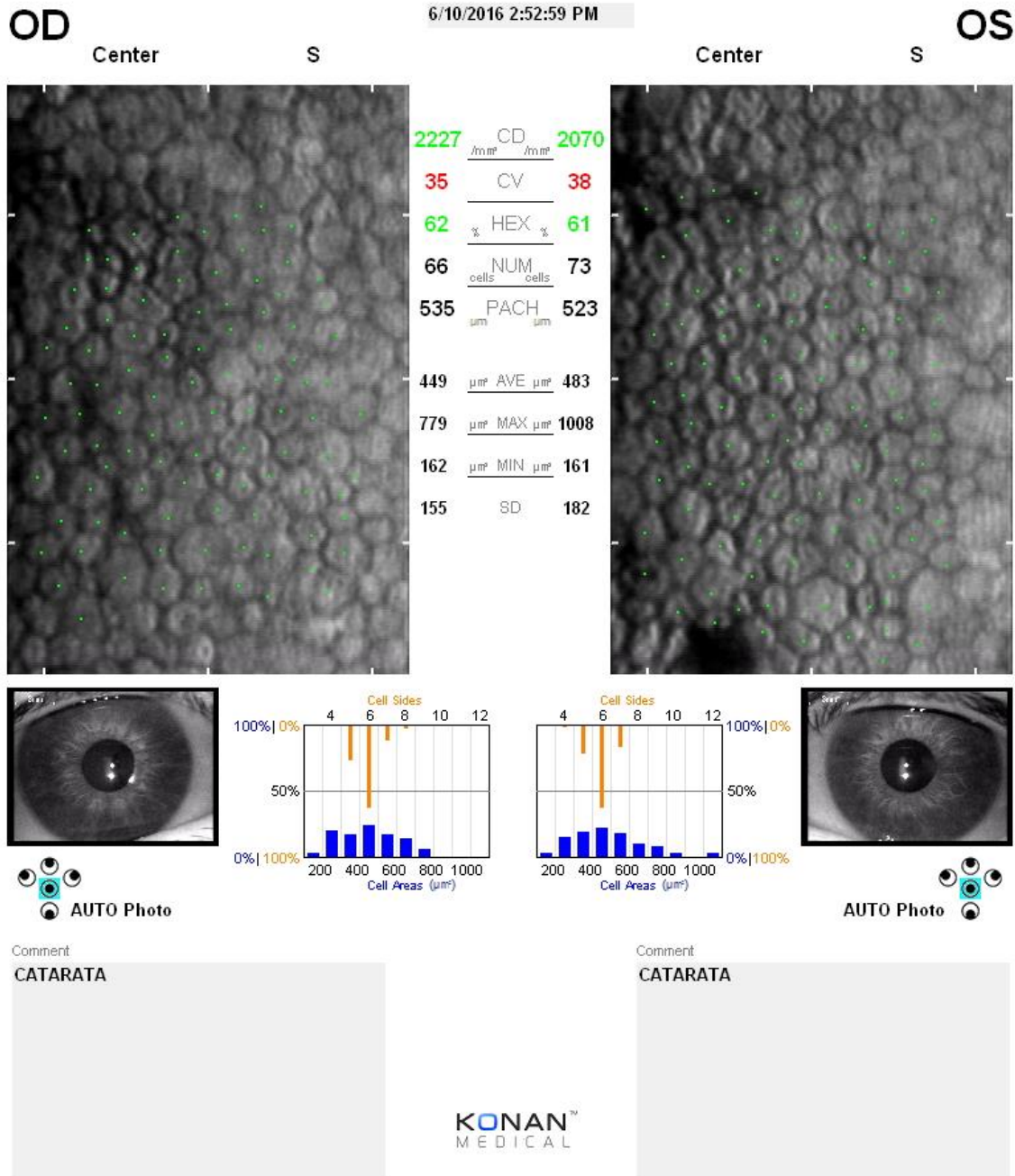


9.3 Clasificación de Guttata

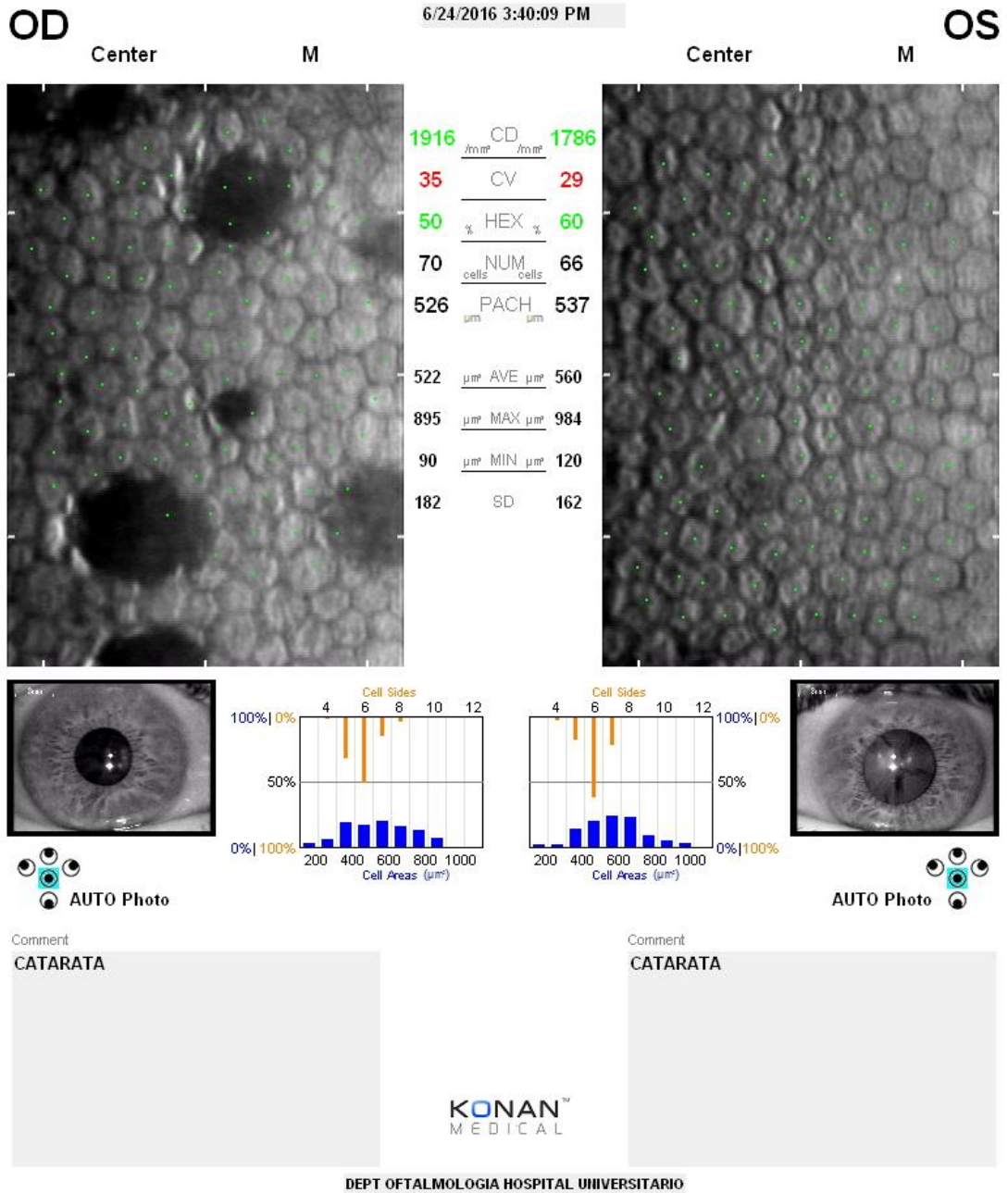
- Grado 1 (0% evidente por el examen con lámpara de hendidura)



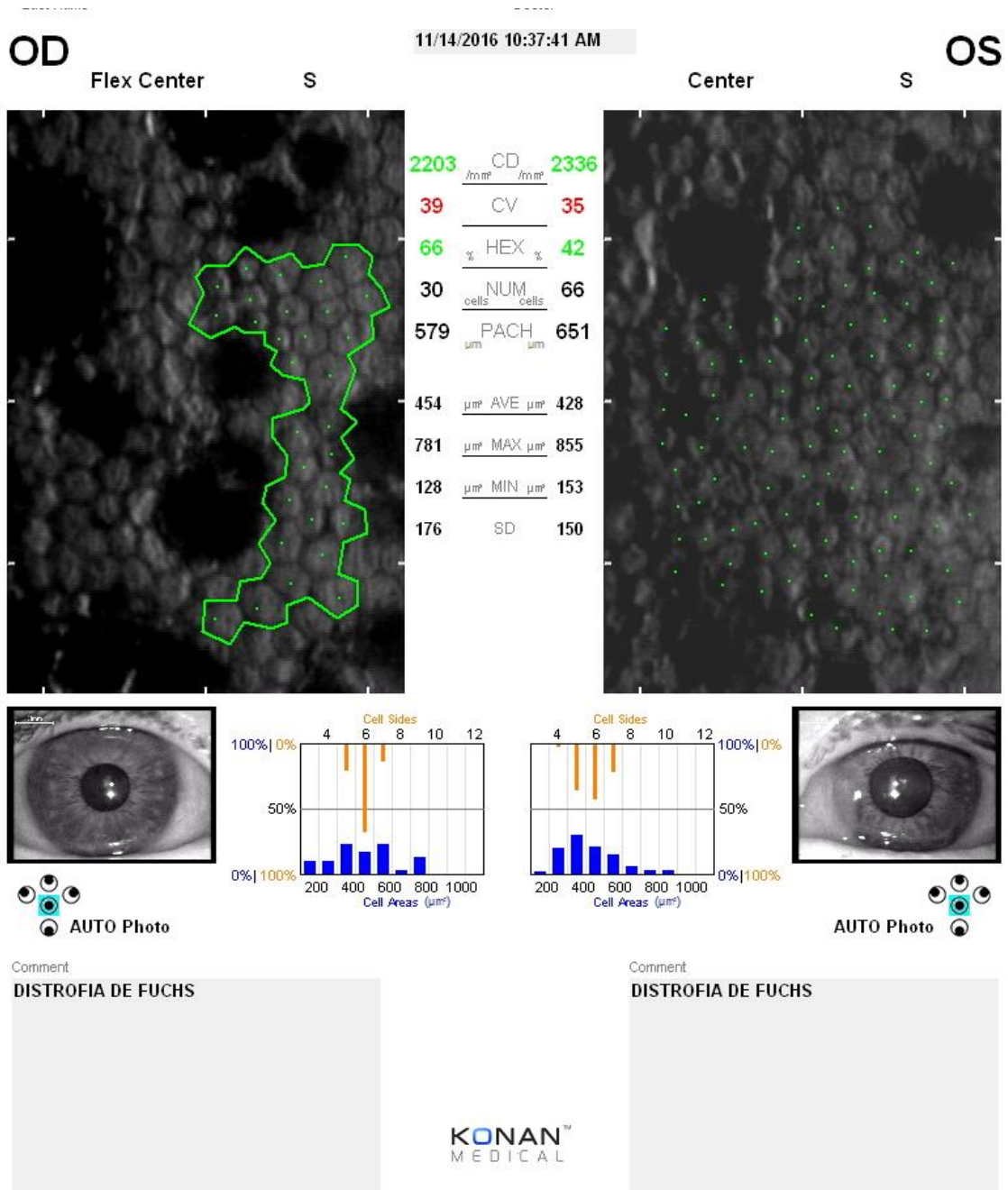
- Grado 2: Involucro menor del 10% de área



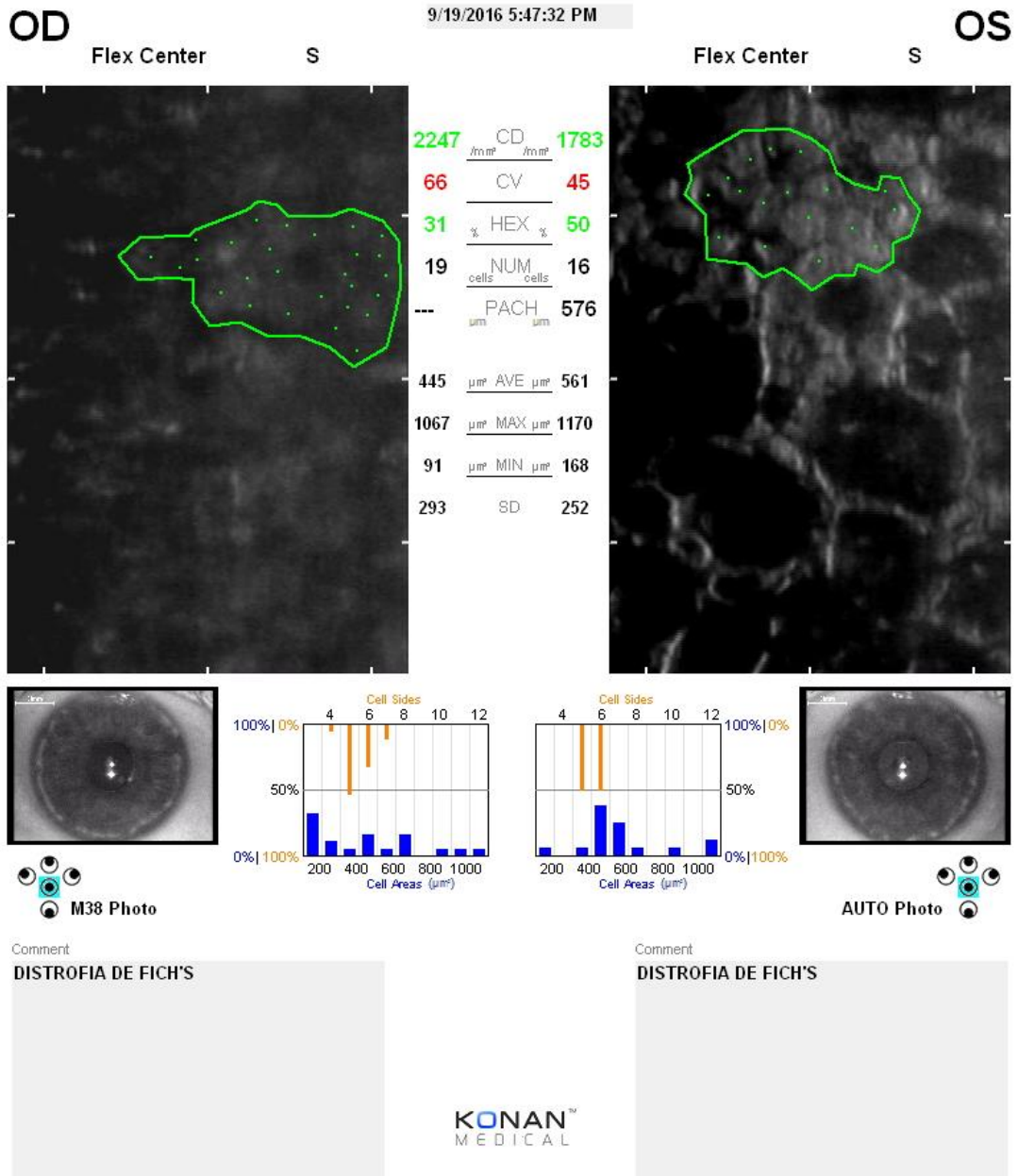
- Grado 3: Involucro del 10% –25% de área



- Grado 4 Involucro del 25% –50% de área



- Grado 5 Involucro mayor del 50% de área



CAPITULO X
10. REFERENCIAS

1. NC., J. Proliferative capacity of the corneal endothelium. *Prog. Retin. Eye Res.* **22**, 359–389 (2003).
2. Elbaz, U. *et al.* Corneal Endothelial Cell Density in Children: Normative Data From Birth to 5 Years Old. *Am. J. Ophthalmol.* **173**, 134–138 (2017).
3. Bourne, R. R. A. *et al.* Effect of cataract surgery on the corneal endothelium: Modern phacoemulsification compared with extracapsular cataract surgery. *Ophthalmology* **111**, 679–685 (2004).
4. Gogate, P. *et al.* Comparison of endothelial cell loss after cataract surgery: Phacoemulsification versus manual small-incision cataract surgery. Six-week results of a randomized control trial. *J. Cataract Refract. Surg.* **36**, 247–253 (2010).
5. Cárdenas Díaz, T. *et al.* Caracterización del endotelio corneal en pacientes con indicación de cirugía de catarata. *Rev. Cuba. Oftalmol.* **26**, 39–47 (2013).
6. Manuscript, A. Fuchs' corneal dystrophy. **5**, 147–159 (2011).
7. Higa, A. *et al.* Prevalence of and risk factors for cornea guttata in a population-based study in a southwestern island of Japan: The Kumejima study. *Arch. Ophthalmol.* **129**, 332–336 (2011).
8. Yamazoe, K. *et al.* Outcomes of cataract surgery in eyes with a low corneal endothelial cell density. *J. Cataract Refract. Surg.* **37**, 2130–2136

- (2011).
9. Kitzmann, A. S. *et al.* Comparison of corneal endothelial cell images from a noncontact specular microscope and a scanning confocal microscope. *Cornea* **24**, 980–984 (2005).
 10. Ewete, T., Ani, E. U. & Alabi, A. S. Normal corneal endothelial cell density in Nigerians. *Clin. Ophthalmol.* **10**, 497–501 (2016).
 11. Duman, R., Tok Çevik, M., Görkem Çevik, S., Duman, R. & Perente, İ. Corneal endothelial cell density in healthy Caucasian population. *Saudi J. Ophthalmol.* **30**, 236–239 (2016).
 12. Matsuda, M., Yee, R. W. & Edelhauser, H. F. Comparison of the {Corneal} {Endothelium} in an {American} and a {Japanese} {Population}. *Arch. Ophthalmol.* **103**, 68–70 (1985).
 13. Contreras-Corona, R. G., Anaya-Pava, E. J., Gallegos-Valencia, A. J. & Villarreal-Maíz, J. A. Densidad y morfología de células del endotelio corneal en adultos jóvenes del norte de México. *Revista Mexicana de Oftalmología* **88**, 99–103 (2014).
 14. Rey, D. F. M. & Gómez, A. Evaluación por décadas de edad del comportamiento de las células endoteliales corneales en población mexicana. *Rev. Mex. Oftalmol.* **79**, 93–100 (2005).
 15. He, X. *et al.* Endothelial Cell Loss in Diabetic and Nondiabetic Eyes after Cataract Surgery. *Cornea* **36**, 948–951 (2017).
 16. Hugod, M. *et al.* Corneal endothelial cell changes associated with cataract surgery in patients with type 2 diabetes mellitus. *Cornea* **30**, 749–753 (2011).

17. Reuschel, A., Bogatsch, H., Oertel, N. & Wiedemann, R. Influence of anterior chamber depth, anterior chamber volume, axial length, and lens density on postoperative endothelial cell loss. *Graefe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* **253**, 745–752 (2015).
18. Zoega, G. M. *et al.* Prevalence and Risk Factors for Cornea Guttata in the Reykjavik Eye Study. *Ophthalmology* **113**, 565–569 (2006).
19. Kitagawa, K. *et al.* Prevalence of primary cornea guttata and morphology of corneal endothelium in aging Japanese and Singaporean subjects. *Ophthalmic Res.* **34**, 135–138 (2002).
20. Fogla, R. *et al.* Corneal {Endothelial} {Cell} {Density} and {Morphology} in {Normal}... : {Cornea}. *Lww* **19**, 820–823 (2000).
21. Ani, E. U., Nwosu, S. N. N., Pedro-Egbe, C. N., Cooney, S. A. H. & Awoyesuku, E. A. Corneal Endothelial Cell Density and Morphology in Nigerians. *Br. J. Med. Med. Res.* **15**, 1–8 (2016).
22. Islam, Q. U., Saeed, M. K. & Mehboob, M. A. Age related changes in corneal morphological characteristics of healthy Pakistani eyes. *Saudi J. Ophthalmol.* **31**, 86–90 (2017).
23. Hwang, H. Bin, Lyu, B., Yim, H. Bin & Lee, N. Y. Endothelial cell loss after phacoemulsification according to different anterior chamber depths. *J. Ophthalmol.* **2015**, (2015).
23. Sopapornamorn N, Lekskul M, Panichkul S. Corneal endothelial cell density and morphology in Phramongkutklao Hospital. *Clin Ophthalmol.* 2008;2(1):147-151. doi:10.2147/OPHTH.S2242
24. Jorge J, Queirós A, Peixoto-de-Matos SC, Ferrer-Blasco T G-MJ. Age-

related changes of corneal endothelium in normal eyes with a non-contact specular microscope. *J Emmetropia*. 2010;1(132):9.

25. Lundström M, Dickman M, Henry Y, et al. Femtosecond laser–assisted cataract surgeries reported to the European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery: Baseline characteristics, surgical procedure, and outcomes. *J*
26. Amira El-Agamy, Shams Alsubaie Corneal endothelium and central corneal thickness changes in type 2 diabetes mellitus, *Clinical Ophthalmology* (2017)
27. Allan Storr- Paulsen, Amardeep Singh, Helene Jeppensen et al. Corneal endothelial morphology and central thickness in patients with type II diabetes mellitus, *Acta Ophthalmologica* (2014)
28. Quillen DA, Phipps SJ. Visual Outcomes and Incidence of Vitreous Loss for Residents. *Am J Ophthalmol*. 2003;135(717):732-733.
29. Li Y, Fu Z, Liu J, Li M, Zhang Y, Wu X. Corneal endothelial characteristics, central corneal thickness, and intraocular pressure in a population of Chinese age-related cataract patients. *J Ophthalmol*. 2017;2017. doi:10.1155/2017/9154626
30. Arıcı C, Arslan OS FDF. Corneal endothelial cell density and morphology in healthy Turkish eyes. *Ophthalmology*. 2014.

CAPITULO XI
11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Dr. Iker de Jesús Vincent Castillo

Candidato para el Grado de

Especialidad en Oftalmología

Tesis: Prevalencia de distrofia corneal endotelial y densidad endotelial corneal previo y posterior a cirugía de catarata

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Biografía:

Nacido en Salamanca, Guanajuato, el 17 de abril de 1990, hijo de Carlos A. Vincent Girón y Bertha I. Castillo Pérez.

Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León de la carrera Médico Cirujano y Partero en el año 2014. Mención Honorífica.