



**Facultad de Medicina**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**RESULTADOS REFRACTIVOS TRAS FACOEMULSIFICACIÓN EN  
PACIENTES CON CATARATA Y QUERATOCONO**

**Tesis que para obtener el título de  
Cirujano Oftalmólogo**

**Presenta:**

**Martínez Cano José Antonio**

**Director de Tesis:**

**Dr. Roberto González Salinas**

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, Agosto 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

# Índice General

## Índice General

1. Datos generales. -----	4
1.1 Título. -----	4
1.2 Área de estudio. -----	4
1.3 Investigador principal. -----	4
1.4 Investigador encargado. -----	4
1.5 Co- investigadores. -----	4
1.6 Adscrito o Jefe de Servicio Responsable del Protocolo. -----	4
1.7 Departamentos participantes. -----	4
1.8 Instituciones participantes-----	4
2. Marco Teórico. -----	5
2.1 Síntesis del proyecto. -----	5
2.2 Antecedentes. -----	5
2.3 Justificación. -----	8
2.4 Planteamiento del problema. -----	8
2.5 Objetivos. -----	9
2.5.1 Generales. -----	9
2.5.2 Específicos. -----	9
2.6 Hipótesis. -----	9
3.- Diseño del estudio. -----	10
4. Metodología. -----	10
4.1 Lugar y duración. -----	10
4.2 Población. -----	10
4.3 Unidad de observación. -----	10
4.4 Universo. -----	10
4.5 Método de muestreo. -----	10

<b>4.6 Obtención de la población.</b>	<b>-----11</b>
<b>4.7 Criterios de inclusión.</b>	<b>-----11</b>
<b>4.8 Criterios de exclusión.</b>	<b>-----11</b>
<b>4.9 Variables en estudio.</b>	<b>-----11</b>
<b>4.10 Tamaño de la muestra.</b>	<b>-----12</b>
<b>4.11 Descripción de las maniobras principales.</b>	<b>-----12</b>
<b>4.12 Método.</b>	<b>-----12</b>
<b>4.13 Recolección y análisis de datos.</b>	<b>-----13</b>
<b>4.14 Plan de análisis.</b>	<b>-----13</b>
<b>4.15 Aspectos éticos.</b>	<b>-----13</b>
<b>4.16 Consentimiento informado.</b>	<b>-----13</b>
<b>5. Organización.</b>	<b>-----14</b>
<b>5.1 Recursos humanos.</b>	<b>-----14</b>
<b>5.2 Recursos materiales.</b>	<b>-----14</b>
<b>5.3 Recursos del hospital.</b>	<b>-----14</b>
<b>5.4 Financiamiento.</b>	<b>-----14</b>
<b>6. Resultados.</b>	<b>-----14</b>
<b>6.1 Resultados Generales.</b>	<b>-----14</b>
<b>6.2 Resultados Específicos.</b>	<b>-----14</b>
<b>7. Conclusiones.</b>	<b>-----15</b>
<b>8. Lecturas recomendadas.</b>	<b>-----16</b>

## **1. Datos generales.**

### **1.1 Título.**

Resultados refractivos tras facoemulsificación en pacientes con catarata y queratocono.

### **1.2 Área de estudio.**

Segmento Anterior y Ecografía

### **1.3 Investigador principal.**

Dr. José Antonio Martínez Cano

### **1.4 Investigador Encargado**

Dr. Roberto González Salinas

### **1.5 Co- investigadores.**

Dr. Eduardo Moragrega Adame.

Dra. Mariana Mayorquin Ruiz.

### **1.6 Adscrito o Jefe de Servicio Responsable del Protocolo.**

Dra. Mariana Mayorquin Ruiz.

### **1.7 Departamentos participantes.**

Servicio de ecografía y servicio de segmento anterior

### **1.8 Instituciones participantes.**

-Asociación Para Evitar la Ceguera en México I.A.P “Hospital Dr. Luis Sánchez Bulnes”

## **2. Marco Teórico.**

### **2.1 Síntesis del proyecto.**

La cirugía de catarata en la actualidad

La cirugía de catarata se ha convertido hoy en día en un procedimiento refractivo, siendo así, la necesidad de implementar y estandarizar los procesos del cálculo del lente intraocular han tenido que evolucionar en un espectro muy amplio, desde el ojo sano con catarata, hasta el abordaje del ojo asociado a catarata y otras patologías, como queratocono, el cálculo del poder del lente intraocular en estos casos, requiere un amplio conocimiento en la biometría, y más aún en el análisis de los datos obtenidos de la misma (poder corneal, longitud axial y fórmula a emplear)

En el presente estudio se pretende analizar los resultados refractivos de pacientes con catarata y queratocono que requirieron cirugía de facoemulsificación e implante de lente intraocular; el objetivo es reportar los resultados refractivos, agudeza visual, tipo de fórmula utilizada para el cálculo de LIO (lente intraocular) y estadio de Amsler en todos los pacientes operados de cirugía de facoemulsificación en pacientes con diagnóstico de Queratocono y Catarata en los últimos 2 años.

### **2.2 Antecedentes.**

El queratocono es un desorden corneal progresivo caracterizado por ectasia y adelgazamiento, la subsecuente protrusión anterior de la córnea puede resultar no solamente en un trastorno refractivo del tipo astigmatismo miópico sino también en astigmatismos asimétricos e irregulares. <sup>1</sup>

Los ojos con queratocono tienden a desarrollar catarata de manera más precoz, y aún es un reto el realizar un cálculo de lente intraocular (LIO) preciso en estos casos, las dificultades radican en:

1.- Determinar el valor de las queratometrías.

2.-El valor queratométrico puede variar del poder refractivo total, esto debido a que en las lecturas ordinarias del poder queratométrico se asume que el radio de curvatura de la cara anterior y posterior de la córnea es normal. <sup>1</sup>

Pese a estas dificultades, el cálculo preciso del poder del lente intraocular es mandatorio para ofrecer un mejor resultado visual y refractivo en el postoperatorio.<sup>1</sup>

Debido a que, en la mayoría de los casos las lecturas queratométricas que se utilizan para el cálculo del lente intraocular, provienen de un queratómetro o una topografía corneal (ambos asumen una relación normal entre la curvatura anterior y

posterior de la córnea), se puede generar la hipótesis de que esta medición puede en realidad subestimar el poder total, predominantemente en estos ojos con queratocono.

Al día de hoy existe un número creciente de tecnología para realizar la medición de los parámetros biométricos requeridos para el cálculo de un lente intraocular. El poder corneal, puede ser medido mediante un queratómetro automático o manual, topografía, análisis de imagen (PCI), o sistema de de Scheimpflug (Pentacam, oculus, Galilei).<sup>2</sup>

A su vez la longitud axial, puede ser medida mediante biometría ultrasónica o interferometría de coherencia parcial (PCI), disponible en el biometro IOL master o Lenstar LS 900 ( Haag-Streit).<sup>2</sup>

Paradójicamente, elegir entre todos estos métodos de medición puede generar confusión, puesto que no es fácil determinar cuál resultará más preciso a la hora de determinar las mediciones de la biometría ocular. La exactitud de PCI y el ultrasonido por inmersión es equiparable, sin embargo, la medición del poder corneal puede variar en considerable medida con cada uno de los métodos previamente citados.<sup>2</sup>

#### Determinación del poder corneal

A modo de breve introducción de los distintos métodos, el sistema de Scheimpflug, disponible en Pentacam, realiza una medición del radio corneal basado en imágenes corneales, así identifica 600 valores absolutos de elevación dentro de los 4 mm centrales. Estos valores, son calculados independientemente de la posición de la córnea. Para la toma de imágenes, la luz ilumina sucesivamente 25 rendijas sobre la superficie corneal, mientras gira alrededor del ápice de la misma, las células transparentes de la córnea dispersan la luz de manera difusa; mientras que la cara anterior y posterior si pueden ser detectadas, esta característica permite el cálculo del radio corneal para cada punto de la superficie del mapa topográfico.<sup>2</sup>

El IOL master realiza la medición del poder corneal mediante análisis de imagen, en el cual, la distancia entre las reflexiones de la luz sobre la córnea son medidas; 6 puntos de luz se proyectan de manera hexagonal en un radio dentro de 2.3 mm, así el dispositivo registra el reflejo de cada punto, y mide la separación calculando de esta manera la curvatura de la superficie. El promedio de 3 de estas mediciones se utiliza como la potencia corneal para realizar el cálculo del LIO.<sup>2</sup>

#### Determinación del eje anteroposterior del globo ocular

A fin de realizar la medición del eje anteroposterior, mediante el sistema de PCI el paciente se mantiene viendo a un sistema de luz interno, y después de 5 mediciones, el promedio de las mismas es registrado para realizar la biometría.

Para realizar la medición de la longitud axial (LA) mediante biometría ultrasónica (US) modo A por inmersión, se administra al paciente anestesia tópica, se coloca una copa con agua sobre el globo ocular, y se posiciona la sonda modo A perpendicular al eje visual, la velocidad de ultrasonido para realizar la medición del vítreo y la cámara anterior es de 1532 m/seg; para el cristalino, 1641 m/seg; después de realizar varias tomas, la discrepancia entre las diferentes mediciones deberá ser menor de 0.05 mm.

Giacomo Savini y colaboradores publicaron una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados obtenidos para queratometrías con Pentacam, IOL master y topografía; siendo los valores de pentacam significativamente menores que los obtenidos por topografía y PCI, la diferencia entre la biometría ultrasónica y PCI fue de  $-0.047 \pm 0.09$ . A su vez, se reportó que el promedio de error absoluto de 0.75 D o más fue mayor (17%) en la combinación de biometría ultrasónica (US) asociada a Scheimpflug, esto en comparación con la combinación de topografía + US; siendo de  $0.44 \pm 30$  DP para la combinación Scheimpflug + US;  $0.43 \pm 0.5$  para queratometría manual + US; y de  $0.39 \pm 0.29$  para la combinación de queratometría manual y PCI.

Dicho en otras palabras, Giacomo Savini y col determinaron que comparando dos métodos tradicionales de biometría, el sistema Scheimplug mostró un error absoluto (MAE) mayor, es decir, menor exactitud del valor sim K <sup>2</sup>

El Sim K (keratometría simulada) se obtiene del promedio de las queratometrías a 3 mm, utilizando el índice estandar de 1.3375 y el radio anterior de la córnea; en contraparte, el poder refractivo corneal (TCRP, por sus siglas en inglés), se deriva de la medición de la superficie anterior y posterior de la córnea acorde a la ley de Snell. <sup>3</sup>

Estudios previos han determinado que la cirugía de facoemulsificación con implante de lente intraocular en pacientes con queratocono, posee una adecuada predictibilidad y eficacia en pacientes en estadios leves, más no en casos moderados y severos, en este último caso se ha reportado incluso una gran cantidad de pacientes con residuales hipermetrópicos.

En el estudio multicéntrico publicado por Kazutaka Kamiya y col de pacientes con queratocono, se estimó la magnitud del poder corneal a los 2-4 mm, utilizando el radio estandarizado de la cara anterior y posterior de la córnea, sin embargo, ha sido ya reportado que en los casos de ojos con queratocono estas curvaturas no son constantes; y el reporte de ambas, debe ser precisado para realizar el cálculo de lente intraocular <sup>2</sup>

Kazutaka Kamiya y colaboradores estudiaron a un total de 100 pacientes con queratocono, encontrando una diferencia de 1.37 DP entre las queratometrías obtenidas con Sim K y el TCRP (dentro de los 15° centrales) siendo en promedio de 52.21 +- 7.15 DP para el primero y de 51.14 +- 6.78 DP para el segundo, esta diferencia se fue incrementado en proporción al grado de queratocono, es decir a mayor grado de queratocono, mayor diferencia en la medición establecida por sim K y TCRP; esto sugirió que la medición con sim K tiende a sobrestimar el poder refractivo corneal. <sup>3</sup>

Actualmente Leccisotti et a, reporta un requerimiento de cambio de LIO en 32% de casos por queratocono. <sup>3</sup>

En contraposición en otros reportes ha sido demostrado que el sistema de Scheimpflug posee una excelente repetibilidad en ojos con queratocono <sup>3</sup>

Como se ha expuesto previamente, existen resultados ambiguos e incluso contradictorios que ayuden a normar en el proceso de selección de los parámetros biométricos en pacientes con queratocono, el objetivo de este estudio es dar a conocer la experiencia en el método de cálculo de LIO en pacientes mexicanos posoperados de facoemulsificación con implante de lente intraocular, así como los resultados refractivos postoperatorios.

### **2.3 Justificación.**

Siendo un reto el cálculo de lente intraocular en pacientes con queratocono, resulta imprescindible analizar las variables a emplear (Ej, tipo de fórmula, valor de queratometrías y método de medición de las mismas), así como el resultado clínico y refractivo de los casos, a fin de ayudar en la sistematización del cálculo de LIO en estos casos complejos.

### **2.4 Planteamiento del problema.**

¿Existe algún método en el cálculo de LIO que permita una mayor predictibilidad clínica y refractiva?

## **2.5 Objetivos.**

### **2.5.1 Generales.**

Reportar los parámetros visuales y refractivos tras la facoemulsificación en pacientes con QTC

### **2.5.2 Específicos.**

1.- Reportar la magnitud de la diferencia entre la AVSC en LogMar sin corrección basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO

2.- Reportar la magnitud de la diferencia entre la AVMC en LogMar sin corrección basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO

3.- Reportar la magnitud de la diferencia de la esfera y cilindro a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO

4.- Reportar la magnitud de la diferencia del equivalente esférico basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO

5.- Reportar la magnitud de la diferencia entre la k1 basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO

6.- Reportar la magnitud de la diferencia entre la k4 basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO

7.- Estratificar los casos de acuerdo al grado de QTC (Clasificación de Amsler–Krumreich)

8.- Reportar la fórmula utilizada para cálculo de LIO en cada uno de los pacientes.

## **2.6 Hipótesis.**

La AVSC mejorará al menos 30% posterior a la facoemulsificación de catarata.

### **3. Diseño del estudio.**

Estudio epidemiológico con análisis estadístico descriptivo.

### **4. Metodología.**

#### **4.1 Lugar y duración.**

Se realizará en el servicio de ecografía del Hospital para Evitar la Ceguera en México I.A.P “Dr. Luis Sánchez Bulnes” de noviembre del 2017 a febrero del 2020.

#### **4.2 Población.**

Se analizarán todos los expedientes de pacientes con diagnóstico de queratocono asociado a catarata operados de facoemulsificación de catarata con implante de lente intraocular en las clínicas de segmento anterior y córnea durante los últimos 3 años.

#### **4.3 Unidad de observación.**

Ojo.

Se analizarán las siguientes variables principales del ojo en estudio

-Grado de queratocono, queratometrías, refracción (pre y postquirúrgica), AVSC, AVCC. (pre y postoperatoria), así como fórmula y queratometrías empleadas para el cálculo de lente intraocular.

#### **4.4 Universo.**

Todos los pacientes con queratocono asociado a catarata que requirieron facoemulsificación de catarata con implante de lente intraocular en las clínicas de segmento anterior y córnea durante los últimos 3 años.

#### **4.5 Método de muestreo.**

Se realizó una búsqueda por diagnóstico en el registro de pacientes por medio del Software ASIST utilizando las palabras Facoemulsificación y Queratocono en el periodo de 2017 a 2018, se revisó cada uno de los expedientes aplicando los criterios de inclusión y de exclusión descritos posteriormente.

#### **4.6 Obtención de la población.**

Se identificarán en el listado de programación aquellos pacientes con diagnóstico de catarata y queratocono que fueron intervenidos en el periodo 2017 a 2018, se extraerán los números de expediente de dichos casos y se analizarán de forma individual.

#### **4.7 Criterios de inclusión.**

- Pacientes mayores de 18 años.
- Diagnóstico de queratocono y catarata.
- Sin datos de progresión.

#### **4.8 Criterios de exclusión**

- Edad menor de 18 años.
- Paciente con antecedente de traumatismo o cirugía ocular.
- Cirugía complicada.
- Expediente con datos insuficientes.
- Patologías corneales agregadas.

#### **4.9 Variables en estudio.**

<b>Nombre de la variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Unidad de Medición</b>	<b>Instrumento de Medición</b>	<b>Momento de medición</b>
Edad	Dimensional	Años cumplidos	Interrogatorio	Visita 1. Prequirúrgico
Sexo	Nominal	Femenino / Masculino	Interrogatorio	Visita 1 Prequirúrgico.
Capacidad visual	Ordinal	Decimales	Cartilla de Snellen	Visita 1 Prequirúrgico Visita 2 Postquirúrgico.
Estadio de queratocono	Ordinal	I-IV	Clasificación Ferrara-Amsler	Visita 1 Prequirúrgico.

Queratometrías	Ordinal	Dioptrias (DP)	- Autorrefractometro -Pentacam -IOL master 500.	Visita 1 Prequirúrgico Visita 2 Postquirúrgico.
Refracción	Ordinal	Dioptrias (DP)	Autorrefractometro	Visita 1 Prequirúrgico Visita 2 Postquirúrgico.

Tabla 1. Variables en el estudio.

#### **4.10 Tamaño de la muestra.**

No aplica.

#### **4.11 Descripción de las maniobras principales.**

La recolección de datos se realizará directamente del expediente.

Se registrará en la base de datos: Número de expediente, equipo en el que se realizó el estudio biométrico del paciente (AVISO S o IOL master), Sexo, ojo en estudio, edad, capacidad visual (CV) inicial, queratometría más plana (k1) y curva (k2) ambas registradas en mm y DP con su respectivo eje, equipo empleado para la medición del poder corneal, grado clínico de queratocono, eje anteroposterior, paquimetría, profundidad de cámara anterior y eje anteroposterior del cristalino, fórmula empleada en el cálculo del LIO, modelo de LIO implantado, poder teórico para emetropía del mismo y poder implantado, refracción esperada, refracción obtenida, y queratometrías postoperatorias (k1 y K2) con CV final.

#### **4.12 Método.**

La recolección de datos será realizada por un observador, previa identificación de los casos en el archivo de programación quirúrgica del hospital, se extraerán aquellos pacientes con diagnóstico de queratocono asociado a catarata, que además hayan sido operados mediante técnica de facoemulsificación con implante de lente intraocular (en cirugías no complicadas), se registrarán los datos antes especificados, registrando la capacidad visual en LogMar, y grado clínico del queratocono en base a la clasificación evolutiva de Ferrara-Amsler (Figura 1 ).

<b>Grado</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
--------------	----------	-----------	------------	-----------

Datos	AV con corrección > 0.6 K media central < 48.00 D Topografía con morfología KC Sin signos clínicos.	AV con corrección < 0.3 K media central 48-52.00 D Topografía con morfología de KC Anillo de Fleischer	AV con corrección < 0.2 K media central 52.00-58.00 Topografía con morfología de KC Estrias de Vogt.	Av con corrección < 0.05 K media central > 59.99 Cicatriz corneal.
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

Tabla 2. AV, agudeza visual; K, queratometría; KC, queratocono.

#### **4.13 Recolección y análisis de datos.**

Los datos serán recabados en formatos digital de forma directa del expediente clínico, la búsqueda

#### **4.14 Plan de análisis.**

Se realizará estadística básica descriptiva, y de frecuencia a las variables cuantitativas mediante el programa SPSS.

#### **4.15 Aspectos éticos.**

La información obtenida será manejada de forma estrictamente confidencial, y los datos utilizados con fines de investigación.

La evaluación de los pacientes estará sujeta a las normas éticas en relación con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud y a la declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1989, así como, acorde a los códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica.

Se mantendrá por encima de todo el objetivo médico por excelencia, la seguridad y bienestar de los pacientes y sus datos, respetando así los principios obtenidos en el código de Nuremberg, la enmienda de Tokio, el informe Belmont y el código de reglamentos federales de Estados Unidos.

#### **4.16 Consentimiento informado.**

No aplica

## **5. Organización**

### **5.1 Recursos humanos.**

No serán requeridos más recursos humanos además de los autores.

### **5.2 Recursos materiales.**

Se utilizarán los recursos habituales del hospital, consistentes en hojas de papel, plumas, equipos de cómputo y acceso al expediente electrónico.

### **5.3 Recursos del hospital.**

No aplica.

### **5.4 Financiamiento.**

El presente protocolo no requerirá ningún tipo de financiamiento para su ejecución.

## **6. Resultados.**

### **6.1 Resultado Generales**

Se analizaron 78 pacientes, la edad promedio fue de 79 años con una desviación estándar de 14 años, la agudeza visual promedio preoperatoria fue de 20/800 y a los 3 meses de la cirugía de catarata fue de 20/80 con una mejoría de AV de 40% con lo cual se confirma la hipótesis

### **6.2 Resultados Específicos.**

1.- La magnitud de la diferencia entre la AVSC sin corrección basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO fue de 10 líneas en cartilla de Snellen en promedio con una desviación estándar de 4 líneas.

2.- La magnitud de la diferencia entre la AVMC sin corrección basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO fue de 7 líneas en cartilla de Snellen con una desviación estándar de 3 líneas.

3.- La magnitud de la diferencia de la esfera y cilindro a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO tuvo un promedio de 6 D de esfera con una desviación estándar de 2.2 D y de 2.4 D de cilindro como promedio y una desviación estándar de 1.3 D.

4.- La magnitud de la diferencia del equivalente esférico basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO tuvo un promedio de 7.0 D con una desviación estándar de 3.1 D

5.- La magnitud de la diferencia entre la k1 basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO fue de 1.2 D como promedio con una desviación estándar de 0.7 D.

6.- Reportar la magnitud de la diferencia entre la k4 basal y a los 3 meses en pacientes con catarata y QTC operados de facoemulsificación con implante de LIO

7.- La estratificación de los casos de acuerdo al grado de QTC (Clasificación de Amsler–Krumeich) fue la siguiente

- 32 casos estadio I

- 18 casos estadio II

- 17 casos estadio III

- 10 casos estadio IV.

8.- Reporte de la fórmula utilizada para cálculo de LIO en cada uno de los pacientes.

- 82% utilizaron SRKT II

- 12% utilizaron Hoffer Q

- 6% utilizaron Holladay

## **7. Conclusiones**

Este análisis epidemiológico demuestra que la av mejoró de manera significativa en los pacientes con diagnóstico de queratocono y catarata que fueron operados de facoemulsificación. Las fórmulas utilizadas mostraron buen rendimiento.

Posteriormente a la cirugía los valores de las queratometrías se mantuvieron estables, los defectos refractivos de bajo orden residuales después de la cirugía en estadios de queratocono I y II de Amsler fueron pequeños a diferencia de los estadios III y IV donde presento alta variabilidad.

Faltan estudios subsecuentes donde se realiza un estudio comparativo para evaluar cuál de las fórmulas utilizadas muestra mejores resultados visuales y refractivos para cada estadio de queratocono.

### **8. Lecturas recomendadas.**

1.-Kazutaka Kamiya, Kei Iijima, Shoji Nobuyuki, Yosai Mori, Kazunori Miyata, Takefumi Yamaguchi, Jun Shimazaki, Shinya Watanabe, Naoyuki Maeda  
Sci Rep. 2018; 8: 1312. Published online 2018 Jan 22. doi: 10.1038/s41598-018-20040-w

2.- Accuracy of Scheimpflug corneal power measurements for intraocular lens power calculation

Savini G., Barboni P., Carbonelli M., Hoffer K.J.

(2009) Journal of Cataract and Refractive Surgery, 35 (7) , pp. 1193-1197

3. Kamiya K, Kono Y, Takahashi M, Shoji N. Comparison of Simulated Keratometry and Total Refractive Power for Keratoconus According to the Stage of Amsler-Krumeich Classification. Sci Rep. 2018;8(1):12436. Published 2018 Aug 20. doi:10.1038/s41598-018-31008-1

4.- Refractive lens exchange in keratoconus. Antonio Leccisotti, MD, PhD. J Cataract Refract Surg 2006; 32:742-746 2006 ASCRS and ESCRS.

5.- New clinical pathways for keratoconus. DM Gore, AJ Shortt and BD Allan. Eye (2013) 27, 329-339.

6.- ¿Índice 1,3375?. Gabriel Merchán de Mendoza. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular Vol. 7 No. 2: 79-85 /Julio-diciembre 2009.

7.- The natural history of corneal topographic progression of keratoconus after age 30 years in non-contact lens wearers. Akilesh Gokul, Dipika V Patel, Grant A Watter, Charles N J McGhee, BJO , octuboeer 11, 2016 as 10.1136/ bjophthalmol-2016-308682.