



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**División de Estudio de Postgrado  
e Investigación**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

**CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS CLASIFICACIÓN  
DEL QUERATOCONO EN EL HOSPITAL REGIONAL  
LICENCIADO ADOLFO LÓPEZ MATEOS**

**Trabajo de Investigación que presenta:  
DRA. TEMIS PASTRANA CARRASCO**

**Para obtener el Diploma de la Especialidad:  
OFTALMOLOGÍA**

**Asesor de tesis:  
DR. GUILLERMO DE WIT CARTER**

**No. De Registro de Protocolo:  
257.2009**

**2009**



**ISSSTE**



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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSTGRADO  
E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

**CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS CLASIFICACIÓN  
DEL QUERATOCONO EN EL HOSPITAL REGIONAL  
LICENCIADO ADOLFO LÓPEZ MATEOS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
DRA. TEMIS PASTRANA CARRASCO**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD:  
OFTALMOLOGÍA**

**ASESOR DE TESIS:  
DR. GUILLERMO DE WIT CARTER**

**NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO:  
257.2009**



**ISSSTE**

**2009**

---

**DR. FÉLIX OCTAVIO MARTÍNEZ ALCALÁ**  
**COORDINADOR DE CAPADESI**

---

**DR. GUILBALDO PATIÑO CARRANZA**  
**JEFE DE ENSEÑANZA**

---

**DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO**  
**JEFE DE INVESTIGACIÓN**

---

**DRA JUDITH SANDRA SARMINA  
PROFESOR TITULAR**

---

**DR GUILLERMO DEWIT CARTER  
ASESOR DE TESIS**

## RESUMEN

El siguiente trabajo tiene el objetivo de conocer los patrones topográficos del queratocono en nuestro medio, considerando los índices topográficos obtenidos a partir de ellos. El universo para su estudio fue de 78 ojos de pacientes con diagnóstico de esta enfermedad, pacientes todos ellos del Área de Oftalmología, del Hospital Regional “Licenciado Adolfo López Mateos”. Dichos pacientes fueron sometidos a un estudio de topografía corneal donde se analizaron diferentes variables, tales como: poder dióptrico anterior, poder dióptrico posterior, astigmatismo máximo, astigmatismo mínimo y paquimetría. Los resultados obtenidos demostraron que el queratocono central simétrico fue el predominante. Los valores topográficos y la diferencia del ápex del cono entre ambos ojos resultaron más elevados en el queratocono central y menores en el periférico, igualmente el astigmatismo resultó elevado en estos patrones; mientras que los valores del ápex del cono y su eje, poder dióptrico central del ojo y del ojo adelfo y la diferencia entre el poder dióptrico corneal superior e inferior resultaron menores en el queratocono central. Con relación a la paquimetrías se observó que la población más afectada son los queratoconos

centrales simétricos, se apreció que hay una fuerte relación con antecedentes heredofamiliares y que esto no influye directamente con el tipo de queratocono que presentarán. A partir de estos resultados se concluyó que en este medio, el queratocono es una patología con escasos estudios, por lo que es trabajo busca establecer los patrones topográficos predominantes donde se encontraron 3 tipos básicos, como son: el queratocono central, central asimétrico y el periférico, con valores topográficos significativos.

## **ABSTRACT**

This paper aims to understand the topographical patterns of keratoconus in our environment, considering the topographic indices derived from them. The universe for the study of 78 eyes of patients with this disease, all patients of the Department of Ophthalmology, Hospital Regional "Licenciado Adolfo López Mateos." These patients underwent a corneal topography study which analyzed different variables, such as dioptric power earlier post dioptric power, astigmatism maximum, minimum and paquimetría astigmatism. The results showed that the central symmetric keratoconus was predominant. Topographic values and the difference between the

apex of the cone, both eyes were higher in the keratoconus in the central and lower peripheral astigmatism was also high in these patterns, while the values of the apex of the cone and the axis of central dioptric power eye and eye Adelfo and the difference between the corneal dioptric power top and bottom were lower in the central keratoconus. With regard to the pachymetry showed that those most affected are the central symmetric keratoconus, it appears that there is a strong relationship with heredofamiliares background and that this directly affects the type of keratoconus who presented. From these results it was concluded that in this environment, keratoconus is a disease with limited studies, it is work aims to establish a dominant topographical patterns where found 3 basic types, such as: keratoconus central, central and asymmetric peripheral, with significant topographic values.

## **AGRADECIMIENTOS**

**Servicio de Oftalmología del H.R.L.A.M. por recibirme y formar parte de su equipo de trabajo, por enseñarme que siempre hay que luchar por ser lo mejor, buscar las mejores terapéuticas en nuestros pacientes, gracias por ser mis maestros.**

**Martin y Hermes por estar siempre ahí, por su amor, gracias.**

## **INDICE**

1.1 Definición del problema

1.2 Hipótesis

1.3. Antecedentes

1.4 Objetivo general

1.5 Justificación

2. Material y Método

2.1.- Objetivos específicos

3.- Organización de la investigación

3.1.1 Análisis de datos

3.2. Recursos

3.2.1. Humanos

3.2.2. Físicos

3.3. Financiamiento

3.3.1. Costo de la investigación

3.3.2. Patrocinadores

4. Aspectos Éticos

Conclusiones

Bibliografía

## **1.1 Definición del problema**

En el Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos se cuenta con una alta población de pacientes con queratocono, quienes por la falta de un topógrafo en el hospital, no se les había realizado un estudio topográfico para determinar su clasificación. Con la llegada del topógrafo corneal a nuestro servicio se considera necesario establecer las características topográficas de estos pacientes, ya que con este se podrá tener un mejor control en el manejo y seguimiento de estos pacientes.

Es precisamente esta necesidad la que guía la presente investigación, la cual estará orientada a partir de la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son características topográficas del queratocono en nuestro medio?

## **1.2 Hipótesis**

A manera de hipótesis se plantea que: los pacientes con diagnóstico de queratocono en el servicio de Oftalmología tienen una morfología central simétrica en más del 60 por ciento.

## **1.3. Antecedentes**

La córnea es la responsable de las dos terceras partes del poder dióptrico del globo ocular. Casi el 90% del poder dióptrico corneal se origina en la refracción de la superficie anterior de la córnea por lo tanto, su poder refractivo corresponde en gran parte a la forma de la superficie corneal, representada por la topografía.

La topografía corneal es un examen que nos permite conocer las medidas a lo largo de aproximadamente 11.5 mm. de diámetro que tiene en promedio una córnea, además de darnos una imagen cualitativa de su forma.

Con la información obtenida en el examen topográfico se podrían realizar diagnósticos más precisos, hacer evaluaciones previas a cirugías, diseñar técnicas quirúrgicas más convenientes para un defecto refractivo dado y evaluar con más precisión los resultados post-operatorios.

El queratocono es un trastorno progresivo en el que la córnea adquiere una forma cónica irregular. Se inicia alrededor de la pubertad y después progresa lentamente, aunque puede estacionarse en cualquier momento. Ambos ojos están afectados, aunque sólo sea topográficamente, en casi todos los casos. El papel de la herencia no se ha definido totalmente y la mayoría de los pacientes no tiene una historia familiar positiva. Los descendientes parecen estar afectados sólo alrededor del 10% de los casos ya que se ha propuesto una herencia Autosómico Dominante con penetrancia incompleta.

Las asociaciones de este padecimiento son<sup>1</sup>:

1. Los trastornos genéticos que incluyen: Síndrome de Down, Turner, Ehlers-Danlos, Marfan; sistémicos como: atopia, osteogénesis imperfecta y prolapso de válvula mitral.<sup>1</sup>
2. Las asociaciones oculares incluyen queratoconjuntivitis vernal, amaurosis congénita de Leber, retinitis pigmentaria, esclerótica azul, anirida y ectopia del cristalino. Llevar lentes de contacto duras y el frotamiento constante del ojo se han propuesto además como posible factores redisponentes.<sup>1</sup>

La presentación es la afectación de la visión de un ojo por astigmatismo y miopía progresivos, que posteriormente se vuelven irregulares. El paciente puede referir la necesidad de cambios frecuentes de la corrección de las gafas o una menor tolerancia a las lentes de contacto. Como resultado de la naturaleza asimétrica de este trastorno, el ojo suele tener una visión normal con un astigmatismo inapreciable en el momento de la presentación, que aumenta al progresar el trastorno.

El principal dato del queratocono es el adelgazamiento central o paracentral de la estroma, protusión apical y astigmatismo irregular.

Mediante la queratometría se puede graduar como leve ( $< 48D$ ), moderado ( $48-54D$ ) y grave ( $> 54 D$ )<sup>1</sup>.

Los signos precoces, que suelen ser sutiles, pueden detectarse de la siguiente forma:

La oftalmoscopia directa a una distancia de 30 cm muestra un reflejo "en gota de aceite". La retinoscopia muestra un reflejo "en tijera" irregular. La biomicroscopia muestra estrías verticales del estroma (líneas de Vogt) muy finas y profundas que desaparecen con la presión externa sobre el globo ocular. También pueden existir unos nervios corneales prominentes. La queratometría muestra un astigmatismo irregular en el que los meridianos principales están separados más de  $90^\circ$  y las imágenes no se pueden superponer.

La topografía corneal es el método más sensible para detectar el queratocono muy precoz, gracias a este método se puede dar un tratamiento oportuno y de acorde al grado de severidad de dicho padecimiento brindando resultados de alta sensibilidad y especificidad.

Dentro de los signos tardíos se aprecian adelgazamiento corneal progresivo, de hasta una tercera parte del espesor corneal normal, asociado, con una mala agudeza visual, como resultado de un astigmatismo miópico irregular marcado con curvaturas elevadas en medida de queratometría. Abultamiento del párpado inferior cuando el paciente mira hacia abajo (signo de Munson). Depósitos epiteliales de hierro (anillo de Fleischer) que pueden rodear la base del cono y se visualizan mejor con luz azul cobalto. Opacidad en el estroma en los casos graves.

El hídrops agudo es una entrada aguda de humor acuoso en el interior de la córnea como resultado de la membrana de Descemet causando una disminución de la agudeza visual asociada a malestar y lagrimeo. La rotura suele curarse de 6-10 semanas y el edema corneal mejora puede dejar una opacidad residual.<sup>2</sup>

## **LA TOPOGRAFÍA**

Basa su análisis y representación en la reflexión sobre la córnea de un cilindro con 32 anillos obteniendo una lectura de un promedio de 8000 puntos.

Estos datos son codificados en colores y representados en una imagen de video. Los colores cálidos (gama del rojo-café) representan poderes altos y los pálidos (gama de azul- verde), los radios más planos o de menor poder.

La representación gráfica de los poderes corneales puede ser expresada en un gráfico a escala normalizada es decir, que toma los poderes máximo y mínimo de esa córnea individual y los distribuye en una escala de 11 colores diferentes, tomando el valor medio como el centro de esa escala. Cuando se va a evaluar una córnea en un momento determinado para identificar específicamente la distribución de poder Tiene un rango de variación de poderes entre color y color de 0.25 Dioptrías.

La otra forma de expresar la representación es una escala fija que tiene el programa que varía entre 9 dioptrías y 101 dioptrías. En los valores extremos hay diferencias entre los colores de 5 Dpt. y en el centro de la escala, la diferencia en dioptrías es de 1.5 Dpt. Es útil para comparar con topografías anteriores o para ver los efectos de una cirugía determinada.

El análisis queratoscópico incluye los siguientes puntos de análisis:

### **FORMA DE LOS ANILLOS**

Una distribución relativamente simétrica, con anillos circulares, nos puede indicar que estamos frente a una córnea con tendencia hacia la esfericidad. Normalmente todas las córneas son esféricas teniendo mayor poder en el centro, el cual decrece hacia la periferia, en una proporción que varía de acuerdo a cada individuo.

Cuando los anillos son ovales, se debe pensar que se está frente a un astigmatismo. El meridiano mayor del ovalo también es posible identificarlo.

## **DISTANCIA**

La distancia de los anillos entre sí es importante; cuando los anillos se ven muy próximos unos a otros, se debe pensar que hay altos poderes corneales. A mayor separación, hay menores poderes. La irregularidad de la distribución de los anillos, tal como sectores que tienen anillos más próximos entre sí y otros más apartados, puede indicar que existe un astigmatismo irregular. Por lo general, en las ectasias se puede observar proximidad en los cuadrantes inferiores y dentro de estos, en los temporales. En las córneas con características normales, en la periferia nasal los anillos están más separados que en el resto de la córnea, indicando que la córnea siempre es más plana en ese sector.

## **TAMAÑO**

Anillos pequeños representan altos poderes corneales. También se debe analizar la amplitud de la reflexión del anillo queratoscópico. Cuando la línea se presenta más gruesa que en otros sectores, indica que ese sitio es el de menor poder.

Como el método de análisis de topógrafo se basa en una reflexión de un cilindro con 32 anillos sobre una superficie, cualquier alteración de la película lagrimal puede dar lecturas erróneas. Igualmente en córneas que forma de la distribución del poder según su semejanza con “un ocho”, “un reloj de arena”, “un corbatín”, “oval”, “redondeada”, “arriñonada”, etc.

Normalmente la córnea es más curva en el centro que en la periferia y se comporta como un lente positivo.

Por esta razón se denomina “prolatas” o con “factor positivo” (figura 5 B). La proporción de la aplanación del centro hacia la periferia no es constante en los diferentes meridianos. La córnea periférica nasal es más plana que el resto de la córnea. La asfericidad o diferencia de poder entre el centro y la periferia en una córnea que es esférica por

queratometría convencional y refracción, es de aproximadamente 2.00 ó 3.00 dioptrías. Cuando existen astigmatismos, estos tienen muy buena correlación con el hallado en el subjetivo y la topografía.

Ante su córnea que es más plana en el centro que en la periferia (se comporta como un lente negativo), debemos sospechar que ha sido modificado quirúrgicamente o por un lente de contacto. Este tipo de córneas son las que se denominan con “factor negativo” o córneas “oblatas”

## **REGULARIDAD**

La córnea como tal, siempre es relativamente asimétrica, sin embargo dentro de esta asimetría hay ciertos grados de simetría como en algunos defectos a que son sólo esféricos. En córneas con astigmatismo, la distribución de poderes es mayor en un meridiano que en otro y debe ser muy similar en los meridianos correspondientes. El meridiano que más refracta por lo general, debe estar a 90'grados del de menor poder como ocurre con los lentes esfero-cilíndricos. Las imágenes topográficas de ambos deben ser la una, espejo de la otra, cuando hay defectos refractivos similares.

## **LOCALIZACION**

El poder puede estar distribuido alrededor del centro del eje visual o por fuera de él. En córneas normales debe estar repartido en forma simétrica entre los dos hemisferios cuando se halla muy excéntrico. Debemos sospechar patología ectásica de base, ya sea primaria o secundaria; como también puede ser debida a un cambio inducido por un lente de contacto, que puede mostrar excentricidades similares a las de las ectásias debe ser seguido como última causa mencionada, el diagnóstico se hace por los antecedentes y porque la topografía va variando al suspenderlo hasta regularizarse.

Este fenómeno se ha denominado síndrome de deformación corneal inducida por el lente de contacto o “corneal warpage” en inglés. Si persiste el astigmatismo irregular se debe sospechar una ectasia.

Las ectasias primarias en la mayoría de las córneas se clasifican como queratocono y otras anomalías que son la expresión de alteraciones moleculares del colágeno corneal, que inducen comportamientos imposibles de predecir.

Las ectasias secundarias son una respuesta normal de las córneas que han sido sectorialmente debilitadas en su estructura. Estos cambios pueden ser medidos y precedidos según el comportamiento individual de cada caso. Ocurren posteriores a un trauma o por iatrogenia quirúrgica.

Luego de analizar los puntos antes mencionados en el estudio topográfico se describirán algunas características observadas en pacientes con alteraciones corneales evolutivas como los son las ectasias. Permitiendo su diagnóstico precoz.

En esta revisión se mostrarán casos en que los que sin haber sospecha clínica, el examinador se encuentra ante una ectasia incipiente. También se intentará hacer una clasificación topográfica de las ectasias manifiestas en el examen optométrico y oftalmológico.

## **CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS DEL QUERATOCONO**

### *CARACTERISTICAS GENERALES*

-Anillos queratoscópicos ovales piriformes que varían según el grado de evolución del queratocono; los anillos se encuentran más próximos entre sí en el área inferior de la córnea.

-Asimetría del poder corneal central, superior o inferior.

- Asimetría del poder entre los dos ojos cuando el queratocono es bilateral y un ojo está más avanzado que el otro, como sucede en la mayor parte de los pacientes.
- Ejes astigmáticos oblicuos e irregulares.
- En estados iniciales poderes excéntricos altos en media periferia.
- Alto grado de asfericidad
- Área de análisis menor por aumento de curvatura o distorsión de la superficie.

## **ESTADO SUBCLÍNICO**

Queratoscopicamente no es posible diferenciar alguna alteración.

Meridiano astigmático predominante oblicuo o contra la regla. Excentricidad de poder abarcando una amplia área, en la mayoría de ellos la topografía no presenta la imagen en corbatín. El ápex corneal no corresponde con el centro geométrico de la córnea o la representación gráfica. Es posible identificar la zona de mayor poder o ápex corneal desplazada ligeramente del centro de la córnea. En muchos de estos pacientes no hay ningún hallazgo manifiesto de ectasia por clínica. En algunos casos se han encontrado queratocono en el ojo contra lateral. Este estado correspondería a una ectasia fustra. La asfericidad es baja pero mayor de 3 Dp.

## **ESTADO CLINICO INICIAL**

Anillos queratoscópicos piriformes. Alteración en la forma y distribución de los anillos. Desde el punto de vista de examen clínico, ya se reúnen algunos signos que permiten un diagnóstico.

Reducción de la amplia zona de excentricidad, expresándose como mayor definición de la base del cono. Astigmatismo irregular manifiesto al examen funcional.

En algunos casos persiste simetría en los patrones topográficos con altos poderes, sugiriendo que el cono es central, con forma ovalo redonda.

La imagen en corbatín, observada en astigmatismos regulares se hace asimétrica, con mayor poder inferior; la gran mayoría de los conos presentan un ápice corneal desplazado generalmente hacia el cuadrante inferior o inferior temporal.

Ocasionalmente se encuentra superior. En algunos casos no hay correspondencia entre la asfericidad y el astigmatismo manifiesto en el subjetivo o en la retinoscopía.

## **ESTADO CLINICO AVANZADO**

Distorsión severa de los anillo queratoscópicos. Magnificación de los anillos centrales, los cuales están excéntricos inferiormente.

- Gran aplanación en mitad superior.
- Área de incurvación inferior más extrema y pequeña.
- Representación topográfica reducida de tamaño debido a la gran distorsión y alteración de datos y también por los altos poderes.
- Ápice del cono aún más desplazado.
- Hay una alta esfericidad, que en la mayor parte de los casos no se manifiesta en su totalidad en el subjetivo.

Queratoconos que usan lentes de contacto:

- Hay mayor extensión de la excentricidad de poder inferior.
- Modificación del patrón por el uso del lente de contacto.

## *CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS DE LOS QUERATOCOSOS*

Anillos queratoscópicos ovales; en la mayoría de los casos el diámetro mayor se localiza en los meridianos verticales. Generalmente el ojo derecho los anillos tienen el meridiano mayor entre 90 y 120 grados y en el ojo izquierdo el meridiano de mayor diámetro se encuentra entre 70 y 90 grados.

Área de menor poder corneal que encuentra en la mitad de la cornea superior, en el centro y un área paracentral inferior pequeña. Estas se hallan en el, mayor número de los casos en los meridianos verticales. Zona de mayor poder inferior en periferia, en forma de dos bandas

oblicuas paracentrales que no se encuentran a 180 grados la una de la otra. El conjunto toma la forma de cabeza de búho.

Gran asferidad por la gran diferencia de poderes entre una córnea superior bastante plana y una inferior ectásica.

### **MODIFICACION DEL PATRON TOPOGRAFICO POR USO DEL LENTE DE CONTACTO.**

Excentricidad y asimetría de poder principalmente inferior que se modifica con el uso de lente de contacto.

-Aumento de poder inferior.

-Parte superior más plana

-Ligero cambio queratométrico al suspenderlo

-Recuperación del patrón topográfico con el tiempo.

### **DIFERENCIACIÓN DEL QUERATOCONO MEDIANTE DESCRIPTORES CUANTITATIVOS DE LA TOPOGRAFÍA CORNEAL**

La sensibilidad y especificidad obtenida para el diagnóstico del queratocono fue de un 88,2% y 98% respectivamente para el Grupo I, y de un 90% y 95% para el Grupo II.

Mediante el Análisis Discriminante Multivariable se puede identificar el queratocono con una alta sensibilidad y especificidad en la topografía corneal.

#### **1.4 Objetivo general**

Conocer los patrones topográficos del queratocono en nuestro medio, valorando los índices topográficos obtenidos a partir de ellos.

#### **1.5 Justificación**

Realizar el primer estudio topográfico pacientes con queratocono en el Hospital Regional "Licenciado Adolfo López Mateos", ya que esto nos permitirá conocer el tipo de queratocono que poseen los pacientes, la paquimetría, astigmatismo, así como identificar cuáles podrían ser candidatos para las diferentes técnicas terapéuticas actuales.

## 2. Material y Métodos

### 2.1. Objetivos específicos:

Se realizó un estudio observacional, transversal, exploratoria, abierto, aplicado, biomédico, prospectivo y descriptivo de pacientes con queratocono que asistieron del periodo de Noviembre a Junio del 2009, presentando signos clínicos evidentes de queratocono, independientemente de su agudeza visual. El universo de estudio fue de 78 ojos de pacientes con diagnóstico de esta enfermedad, estos pacientes fueron sometidos a un estudio de topografía corneal y se recolectaron las siguientes variables: poder dióptrico anterior, poder dióptrico posterior, astigmatismo máximo, astigmatismo mínimo y paquimetría calculados por el topógrafo.

El queratocono se dividió en 3 categorías: queratocono central simétrico, central asimétrico y el periférico. También se tomó el antecedente de tener familiares con queratocono.

Se excluyeron 3 pacientes por no poder ser analizados por el topógrafo por tener queratocono severo, los pacientes que rechazaron el procedimiento, mala cooperación (portadores de enfermedades psiquiátricas), con antecedentes de daño corneal previo, trauma ocular, ulceración corneal, portadores de distrofias o degeneraciones corneales, portadores de malformaciones oculares asociadas al queratocono, cirugías oculares previas, tales como queratoplastia, afáquicos, operados de queratocono, *pterygium*, pacientes glaucomatosos, queratocono irregular, antecedentes de queratocono agudo en los seis meses previos y pacientes que asistieron al examen sin retirarse los lentes de contacto un mes antes del examen.

Para el análisis de los índices topográficos se calcularon medias, diferencia de medias e intervalos de confianza para los mismos. Para determinar si existen diferencias en la frecuencia de presentación de queratocono en los diferentes grupos tipos de queratocono y en el eje del mismo se utilizó X<sup>2</sup>. Los resultados fueron resumidos y presentados en forma de tablas y gráfico.



### 3.1 Análisis de datos.

AHF	Frec	Porcent	Acum
N	25	33.3%	33.3%
S	50	66.7%	100.0%
Total	75	100.0%	

GENERO	Frec	Porcent	Acum
Femenino	45	60.0%	60.0%
Masculino	30	40.0%	100.0%
Total	75	100.0%	

TIPO	Frec	Porcent	Acum
Asimétrico	18	24.0%	24.0%
Central	48	64.0%	88.0%
Periférico	9	12.0%	100.0%
Total	75	100.0%	

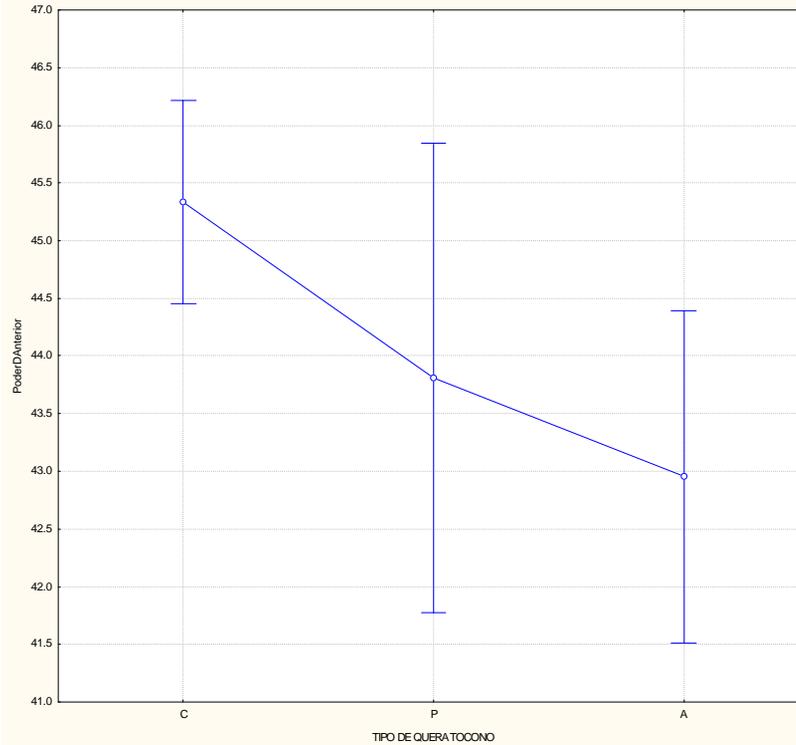
VARIABLES	Mediana	Des. Estándar
Poder dióptrico anterior	44.583	3.199
Poder dióptrico posterior	56.257	4.853
Astigmatismo máximo	49.612	6.277
Astigmatismo mínimo	49.612	6.277
Paquimetría	471.50	76.39

Summary Frequency Table (Datos Dra Temis Pastrana)  
 Marked cells have counts > 10  
 (Marginal summaries are not marked)

TIPO DE QUERATOCONO	AHF	GENERO F	GENERO M	Row Totals
C	S	24	9	33
C	N	6	9	15
Total		30	18	48
P	S	4	2	6
P	N	1	2	3
Total		5	4	9
A	S	5	6	11
A	N	5	2	7
Total		10	8	18
Column Total		45	30	75

Summary Frequency Table (Datos Dra Temis Pastrana)					
Marked cells have counts > 10 (Marginal summaries are not marked)					
	TIPO DE QUERATOCONO	AHF	GENERO F	GENERO M	Row Totals
Count	C	S	24	9	33
Column Percent			80.00%	50.00%	68.75%
Row Percent			72.73%	27.27%	66.00%
Total Percent			32.00%	12.00%	44.00%
Count	C	N	6	9	15
Column Percent			20.00%	50.00%	31.25%
Row Percent			40.00%	60.00%	60.00%
Total Percent			8.00%	12.00%	20.00%
Count	Total		30	18	48
Column Percent			66.67%	60.00%	
Row Percent			62.50%	37.50%	
Total Percent			40.00%	24.00%	64.00%
Count	P	S	4	2	6
Column Percent			80.00%	50.00%	66.67%
Row Percent			66.67%	33.33%	12.00%
Total Percent			5.33%	2.67%	8.00%
Count	P	N	1	2	3
Column Percent			20.00%	50.00%	33.33%
Row Percent			33.33%	66.67%	12.00%
Total Percent			1.33%	2.67%	4.00%
Count	Total		5	4	9
Column Percent			11.11%	13.33%	
Row Percent			55.56%	44.44%	
Total Percent			6.67%	5.33%	12.00%
Count	A	S	5	6	11
Column Percent			50.00%	75.00%	61.11%
Row Percent			45.45%	54.55%	22.00%
Total Percent			6.67%	8.00%	14.67%
Count	A	N	5	2	7
Column Percent			50.00%	25.00%	38.89%
Row Percent			71.43%	28.57%	28.00%
Total Percent			6.67%	2.67%	9.33%
Count	Total		10	8	18
Column Percent			22.22%	26.67%	
Row Percent			55.56%	44.44%	
Total Percent			13.33%	10.67%	24.00%
Count	Column Total		45	30	75
Total Percent			60.00%	40.00%	

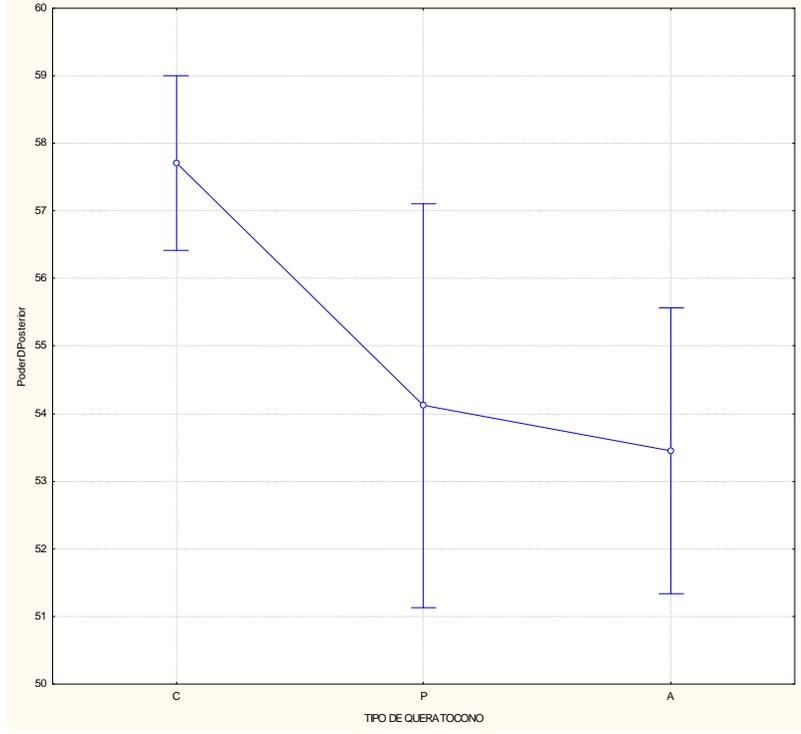
TIPO DE QUERATOCONO: LS Means  
Current effect:  $F(2, 72)=4.2736, p=.01763$   
Effective hypothesis decomposition  
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals



Effect	Descriptive Statistics (Datos Dra Temis Pastrana)						
	Level of Factor	N	PoderDAnterior Mean	PoderDAnterior Std.Dev.	PoderDAnterior Std.Err	PoderDAnterior -95.00%	PoderDAnterior +95.00%
Total		75	44.58267	3.199044	0.369394	43.84663	45.31870
TIPO DE QUERATOCONO	C	48	45.33750	3.177489	0.458631	44.41485	46.26015
TIPO DE QUERATOCONO	P	9	43.81111	1.298503	0.432834	42.81299	44.80923
TIPO DE QUERATOCONO	A	18	42.95556	3.333647	0.785748	41.29777	44.61334

Tukey HSD test; variable PoderDAnterior (Datos Dra Temis Pastrana)				
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests				
Error: Between MS = 9.4020, df = 72.000				
Cell No.	TIPO DE QUERATOCONO	{1}	{2}	{3}
1	C	45.338	43.811	42.956
2	P	0.361780	0.361780	0.017403
3	A	0.017403	0.773950	0.773950

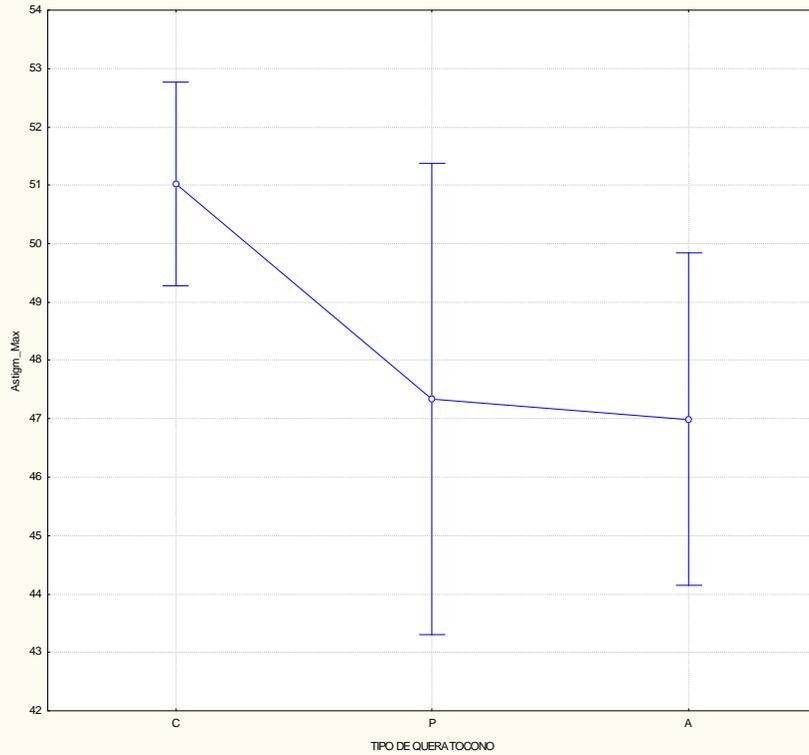
TIPO DE QUERATOCONO: LS Means  
Current effect:  $F(2, 72)=7.0148, p=.00165$   
Effective hypothesis decomposition  
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals



Effect	Descriptive Statistics (Datos Dra Temis Pastrana)						
	Level of Factor	N	PoderDPosterior Mean	PoderDPosterior Std.Dev.	PoderDPosterior Std.Err	PoderDPosterior -95.00%	PoderDPosterior +95.00%
Total		75	56.25733	4.853173	0.560396	55.14072	57.37395
TIPO DE QUERATOCONO	C	48	57.71042	4.912738	0.709093	56.28391	59.13693
TIPO DE QUERATOCONO	P	9	54.12222	2.163202	0.721067	52.45944	55.78501
TIPO DE QUERATOCONO	A	18	53.45000	4.108277	0.968330	51.40700	55.49300

Tukey HSD test; variable PoderDPoerior (Datos Dra Temis Pastrana)				
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests				
Error: Between MS = 20.260, df = 72.000				
Cell No.	TIPO DE QUERATOCONO	{1}	{2}	{3}
1	C	57.710	54.122	53.450
2	P	0.078998	0.078998	0.929039
3	A	0.002993	0.929039	0.002993

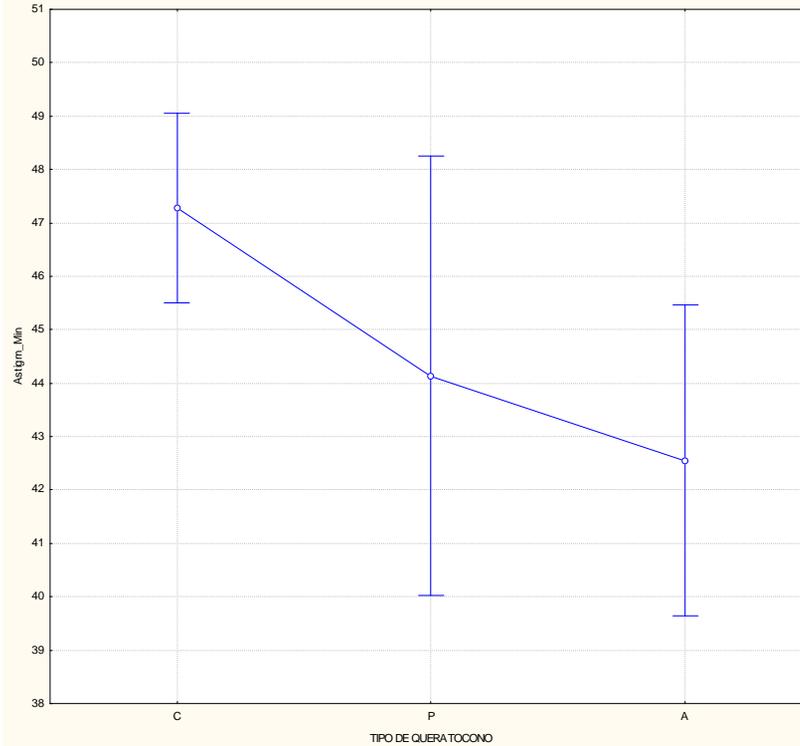
TIPO DE QUERATOCONO: LS Means  
Current effect:  $F(2, 72)=3.5926, p=.03257$   
Effective hypothesis decomposition  
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals



Effect	Descriptive Statistics (Datos Dra Temis Pastrana)						
	Level of Factor	N	Astigm_Max Mean	Astigm_Max Std.Dev.	Astigm_Max Std.Err	Astigm_Max -95.00%	Astigm_Max +95.00%
Total		75	49.61200	6.277393	0.724851	48.16770	51.05630
TIPO DE QUERATOCONO	C	48	51.01875	7.182474	1.036701	48.93318	53.10432
TIPO DE QUERATOCONO	P	9	47.34444	2.102446	0.700815	45.72836	48.96053
TIPO DE QUERATOCONO	A	18	46.99444	3.355675	0.790940	45.32571	48.66318

Tukey HSD test; variable Astigm_Max (Datos Dra Temis Pastrana)				
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests				
Error: Between MS = 36.825, df = 72.000				
Cell No.	TIPO DE QUERATOCONO	{1}	{2}	{3}
1	C	51.019	47.344	46.994
2	P	0.225003	0.225003	0.049336
3	A	0.049336	0.989149	0.989149

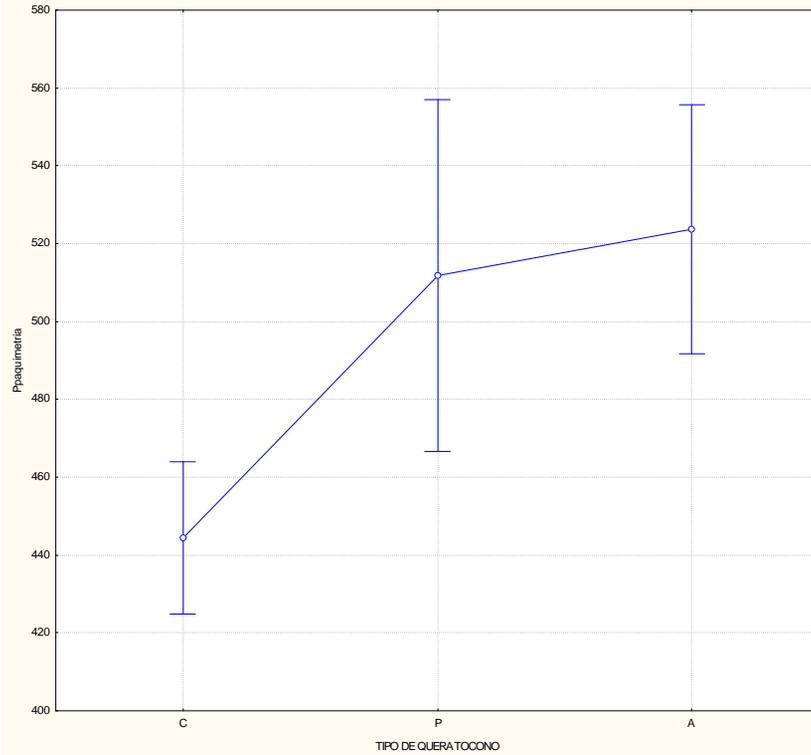
TIPO DE QUERATOCONO: LS Means  
Current effect:  $F(2, 72)=4.1818, p=.01913$   
Effective hypothesis decomposition  
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals



Effect	Descriptive Statistics (Datos Dra Temis Pastrana)						
	Level of Factor	N	Astigm_Min Mean	Astigm_Min Std.Dev.	Astigm_Min Std.Err	Astigm_Min -95.00%	Astigm_Min +95.00%
Total		75	45.76667	6.446628	0.744392	44.28343	47.24990
TIPO DE QUERATOCONO	C	48	47.27917	6.283885	0.907001	45.45452	49.10382
TIPO DE QUERATOCONO	P	9	44.13333	4.760252	1.586751	40.47428	47.79239
TIPO DE QUERATOCONO	A	18	42.55000	6.499434	1.531931	39.31791	45.78209

Tukey HSD test; variable Astigm_Min (Datos Dra Temis Pastrana)				
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests				
Error: Between MS = 38.268, df = 72.000				
Cell No.	TIPO DE QUERATOCONO	{1}	{2}	{3}
1	C	47.279	0.346388	0.019605
2	P	0.346388	44.133	0.805920
3	A	0.019605	0.805920	42.550

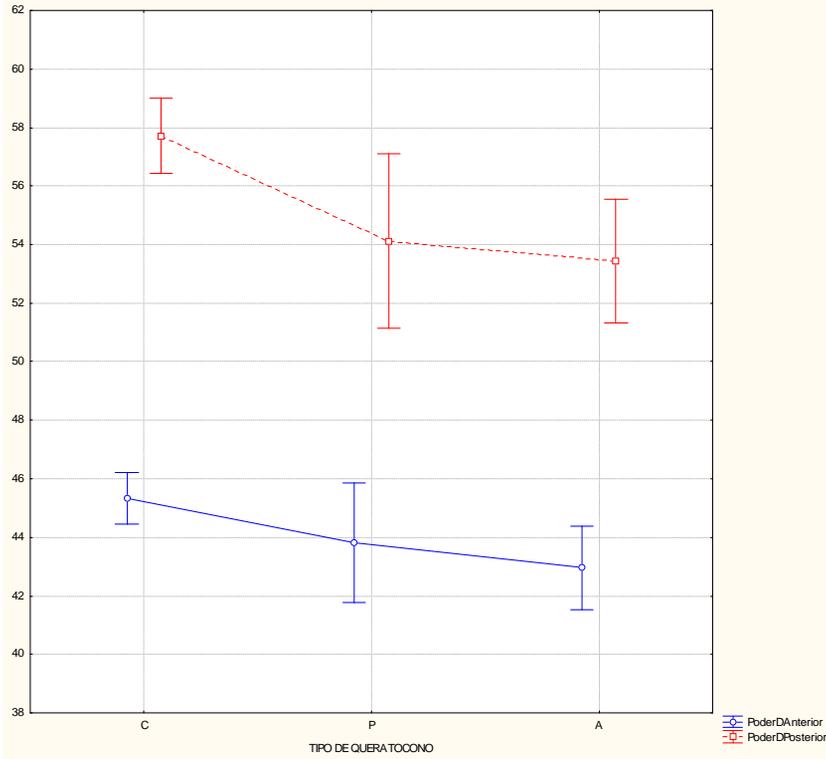
TFO DE QUERATOCONO: LS Means  
Current effect: F(2, 72)=10.729, p=.00008  
Effective hypothesis decomposition  
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals



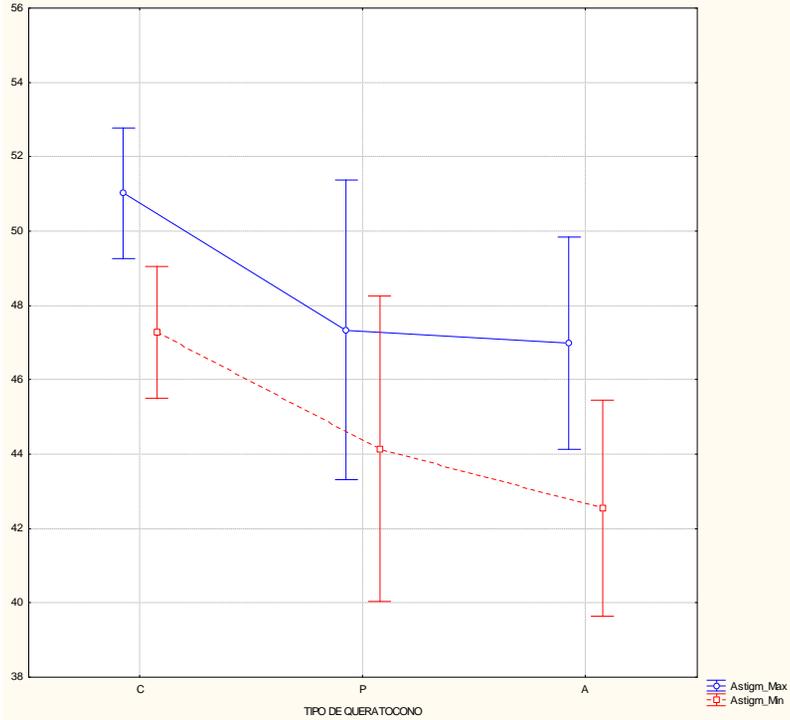
Effect	Descriptive Statistics (Datos Dra Temis Pastrana)						
	Level of Factor	N	Ppaquimetria Mean	Ppaquimetria Std.Dev.	Ppaquimetria Std.Err	Ppaquimetria -95.00%	Ppaquimetria +95.00%
Total		75	471.5067	76.39608	8.82146	453.9295	489.0838
TIPO DE QUERATOCONO	C	48	444.3542	76.10840	10.98530	422.2546	466.4537
TIPO DE QUERATOCONO	P	9	511.7778	39.05374	13.01791	481.7584	541.7971
TIPO DE QUERATOCONO	A	18	523.7778	53.29006	12.56059	497.2773	550.2783

Tukey HSD test; variable Ppaquimetria (Datos Dra Temis Pastrana)				
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests				
Error: Between MS = 4621.2, df = 72.000				
Cell No.	TIPO DE QUERATOCONO	{1}	{2}	{3}
1	C	444.35	511.78	523.78
2	P	0.021527	0.021527	0.000299
3	A	0.000299	0.902287	0.902287

TIPO DE QUERATOCONO: LS Means  
Wiks lambda=.81034, F(4, 142)=3.9361, p=.00463  
Effective hypothesis decomposition  
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals



TIPO DE QUERATOCONO: LS Means  
Wiks lambda= .88523, F(4, 142)=2.2311, p=.06662  
Effective hypothesis decomposition  
Vertical bars denote 0.95 confidence intervals



## **3.2. Recursos**

**3.2.1. Humanos.** Personal necesario para apoyar la investigación. Especificar los nombres, cargos y funciones de cada uno de los participantes en la investigación.

Dr. Guillermo de Wit Carter – Asesor.

Dr. Alfredo Medina zarco – Asesor.

Dra. Temis Pastrana Carrasco - Investigación.

**3.2.2. Físicos.** Equipo necesario para el desarrollo de la investigación. Descripción de los materiales, aparatos y equipos a utilizarse.

Material: **Topógrafo corneal Orbscan II Bausch & Lomb.**

### **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

- Analiza más de 9000 puntos corneales en 1,5 segundos
- Analiza medidas de elevación y de curvatura, tanto de la superficie anterior como de la posterior de la córnea
- Puede detectar y analizar anomalías corneales posteriores en fase incipiente.
- Plataforma basada en Windows diseñada para integrar los continuos avances que se producen, por medio de un software actualizado
- Mapas realizados a la medida deseada en un formato cómodo y práctico

### **CAPACIDADES DE MEDICIÓN**

- Tecnología de escaneado por hendidura combinada con un sistema de disco de placido avanzado.
- Elevación anterior más curvatura.
- Elevación posterior más curvatura
- Paquimetría corneal completa
- Medición de la cornea blanco-blanco

- Profundidad de la cámara anterior
- Ángulo Kappa

### **3.3. Financiamiento**

**3.3.1. Costo de la investigación.** Recursos financieros necesarios para realizar la investigación.

Ninguno extra del que se realiza en la atención diaria de los derechohabientes.

**3.3.2. Especificar patrocinadores.**

Ninguno.

## **4. Aspectos Éticos**

En esta sección se explicarán con detalle los riesgos y peligros de la investigación, así como las medidas que deben tomarse para evitar procedimientos inadecuados. El paciente ó sus familiares deberán ser informados de su participación en la investigación y deberá ser recabada su conformidad por escrito, en los casos que se considere necesario (anexar carta de consentimiento informado).

El estudio no genera ningún riesgo a nuestros pacientes por lo que se solicitará consentimiento informado verbal. No se requiere carta de consentimiento informado.

## CONCLUSIONES

La topografía corneal permite entender mejor los defectos refractivos mediante la visualización de la distribución del poder de la superficie de la córnea. Al mismo tiempo, es un instrumento de gran ayuda para el clínico con el diagnóstico precoz de alteraciones corneales evolutivas como son las ectasias. Este punto es aún más importante para cirujanos que realizan cirugía refractiva, los cuales deben estar seguros de que las córneas que van a intervenir no tengan alteraciones al examen biomicroscópico, queratométrico, refractivo, no topográfico.

Hallazgos en la topografía, tales como: excentricidades de poder inferior podrían estar significando un estadio muy incipiente de una ectasia, en casos como estos, una cirugía podría descompensar la estructura de la córnea y producir una ectasia secundaria.

Ante la presencia de un usuario de lentes de contacto, no se debe olvidar que el lente puede modificar la forma de la córnea. Pero esto tampoco descarta que el paciente haya iniciado el uso del lente de contacto debido a un astigmatismo irregular primario producido por una patología ectásica.

Hay casos documentados en la literatura de algunos usuarios en los que se produce modificación de superficie corneal en forma irregular, manifestado por cambios en la refracción y en la queratometría preexistentes, que exceden de una manera reversible con la suspensión de los mismos.

En base a lo anterior comentado es necesario conocer de manera adecuada a la población, gracias al uso de la topografía corneal se pueden diagnosticar los pacientes en estadios tempranos y poder brindarles tratamientos oportunos como la termoplastia por radiofrecuencia conductiva de CK y aplicación inmediata de cross-linking, así como los anillos intraestromales y en los casos ya más avanzados la queratoplastia penetrante o lamelar profunda.

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Kanski, Jack J.: Oftalmología Clínica - 5ª Ed.*
2. *Yanoff: Ophthalmology - 2ª Ed.*
3. *Grayson M. Díaseses of the cornea. 2ª ed. St Louis: CV Mosby Co, 1985; 281-291.*
4. *Ellis W. Radial keratotomy in a patient with keratoconus. J Cataract Refract Surg 1992; 18: 406-409.*
5. *Durand L, Monnot JP, Burillon C, Assi A. Complications of radial keratotomy: eyes with keratoconus and late wound dehiscence. Refract Corneal Surg 1992; 8: 311-314.*
6. *Sanders DR, Koch DD. An Atlas of corneal topography. Thorofare NJ: SLACK, 1993; 33-36.*
7. *Güell JL, Arias A, Díez-Feijóo E. Queratomileusis in situ asistida con láser excimer (LASIK). Comunicación solicitada 73 Congreso de la Sociedad Española de Oftalmología 1997; 51-54.*
8. *Romero MD, Ojeda F, Gutiérrez AR. Diferenciación del queratocono mediante topografía corneal. Oftalmología Práctica 1998; 8: 56-61.*
9. *Wilson SE, Lin DT, Klyce SD, et al. Topographic changes in contact lens-induced corneal warpage. Ophthalmology 1993; 97(6): 734-744.*
10. *Ruiz-Montenegro J, Mafra CH, Wilson SE, et al. Corneal topography alteration in normal contact lens wearers. Ophthalmology 1993; 100(1): 128-134.*
11. *Szczotka LB, Rabinowitz YS, Yang H. Influence of contact lens wear on the cornea topography of keratoconus. CLAO J 1996; 22(4): 270-273.*
12. *Matín A, Luna del Castillo JD. Bioestadística para las ciencias de la salud. 4.ª ed. Madrid: Norma 1994; 102.*
13. *Rabinowitz YS. Videokeratographic indices to aid in screening for keratoconus. J Refract Surg 1995; 11: 371-379.*
14. *Maeda N, Klyce SD, Smoleck MK. Automated keratoconus. Screening with corneal topography analysis. Invest Ophthalmol Vis Sci 1994; 35:2.749-2.757.*
15. *Romero Caballero M.ªD, Gutiérrez Ortega AR, Gómez Ramírez AM.ª, Miralles de Imperial Mora Figueroa, Diferenciación del queratocono mediante descriptores cuantitativos de la topografía corneal. Microcirugía ocular 1999; 1 749-759Kim, Hyojin PhD; Joo, Choun-Ki MD, PhD.*

Measure of Keratoconus Progression Using Orbscan II. *Journal of Refractive Surgery*. 24(6):600-605, June 2008.

16. Sahin A, Yildirim N, Basmak H, Two-year interval changes in Orbscan II topography in eyes with keratoconus. [J Cataract Refract Surg](#). 2008 Aug; 34(8):1295-9.
17. Swartz T, Marten L, Wang M, Measuring the cornea: the latest developments in corneal topography. [Curr Opin Ophthalmol](#). 2007 Jul;18(4): 325-33.
18. Weed KH, MacEwen CJ, Cox A, McGhee CN, Quantitative analysis of corneal microstructure in keratoconus utilising in vivo confocal microscopy. [Eye](#). 2007 May; 21(5):614-23. Epub 2006 Feb 24.
19. Arntz A, Duran JA, Pijoan JI, Diagnóstico del Queratocono Subclínico por Topografía de elevación. *Arch Soc Esp Oftalmol* v.78 n.12 Madrid dic. 2003
20. Pastor JC, Rodriguez de la Rúa E, Martin F, Mayo-Iscar A, Dela Fuente MA, Coco R, Bailez C, Mahave S, Seguimiento del queratocono mediante topografía de elevación. *Rev Mex Oftalmol* 2003; 77 (2):57-63.
21. Kaya, Vedat MD; Utine, Canan Asli MD, MSc; Altunsoy, Muhsin MD; Oral, Deniz MD; Yilmaz, Omer Faruk MD, Evaluation of Corneal Topography With Orbscan II in First-degree Relatives of Patients With Keratoconus. *Cornea*, Volume 27(5), June 2008, pp 531-534
22. Kanellopoulos, A. John MD; Binder, Perry S MS, MD, and Collagen Cross-Linking (CCL) With Sequential Topography-Guided PRK: A Temporizing Alternative for Keratoconus to Penetrating Keratoplasty. *Cornea*, Volume 26(7), August 2007, pp 891-895
23. Ye, Ping O.D; Tang, Kelvin O.D; Hofbauer, John M.D; Weissman, Barry A. O.D., Ph.D ,A Case Report of Keratoconus With Regular Astigmatic Topography. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*. 33(4):203-206, July 2007.
24. Shetty, Rohit MS, DNB, FRCS; Kurian, Mathew MS, DNB; Anand, Doraiswamy MS, FRCS; Mhaske, Prerna BS (Opt); Narayana, Kannan M DOMS, DNB; Shetty, Bhujang K MS, Intacs in Advanced Keratoconus. *Cornea*, Volume 27(9), October 2008, pp 1022-1029.

25. Karimian, Farid MD; Aramesh, Shiela MD; Rabei, Hossein Mohammad MD; Javadi, Mohammad Ali MD; Rafati, Nasrin MD, Topographic Evaluation of Relatives of Patients With Keratoconus. *Cornea*, Volume 27(8), September 2008, pp 874-878.
26. Kaya, Vedat MD; Karakaya, Muharrem MD; Utine, Canan Asli MD, MSc; Albayrak, Sinan MD; Oge, Omer Faruk MD; Yilmaz, Omer Faruk MD, Evaluation of the Corneal Topographic Characteristics of Keratoconus With Orbscan II in Patients With and Without Atopy. *Cornea*. 26(8):945-948, September 2007.
27. Owens, Helen PhD; Gamble, Greg D MSc; Bjornholdt, Melissa C BSc; Boyce, Nicola K MA, BOptom; Keung, Lynnell BOptom, Topographic Indications of Emerging Keratoconus in Teenage New Zealanders. . *Cornea*. 26(3):312-318, April 2007.
28. McMahon, Timothy T OD; Szczotka-Flynn, Loretta OD, MS; Barr, Joseph T OD, MS; Anderson, Robert J PhD; Slaughter, Mary E; Lass, Jonathan H MD; Iyengar, Sudha K PhD; and the CLEK Study Group, A New Method for Grading the Severity of Keratoconus: The Keratoconus Severity Score (KSS). *Cornea*. 25(7):794-800, August 2006.
29. De Paiva, Cintia S. M.D.; Harris, Lindsey D. M.D.; Pflugfelder, Stephen C. M.D, Keratoconus-like Topographic Changes in Keratoconjunctivitis Sicca. *Cornea*. 22(1):22-24, January 2003.
30. Yeh, Steven MD; Smith, Janine A MD, Management of Acute Hydrops with Perforation in a Patient with Keratoconus and Cone Dystrophy: Case Report and Literature Review. *Cornea*. 27(9):1062-1065, October 2008
31. Trevor Sherwin PhD and Nigel H Brookes MSc, Morphological changes in keratoconus: pathology or pathogenesis. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 32(2):211-217, April 2004.
32. Wollensak, Gregor M.D.; Green, William R. M.D.; Temprano, José M.D, Keratoconus Associated With Corneal Granular Dystrophy in a Patient of Italian Origin. *Cornea*. 21(1):121-122, January 2002.
33. Fabio A. Guarnieri; Fabio A. Guarnieri, PhD and José C. Guarnieri, MD, Comparison of Placido-based, Rasterstereography, and Slit-scan Corneal Topography

- Systems. *Journal of Refractive Surgery*. 18(2):169-176, March/April 2002.
34. Schwab, Ivan R. MD, FACS, Understanding corneal topography. *Current Opinion in Ophthalmology*. 11(4):248-259, August 2000.
  35. Tseng, Santos Shan-Yu OD; Hsiao, John Ching-Jen OD; Chang, David Chao-Kai MD, MPH, Mistaken Diagnosis of Keratoconus Because of Corneal Warpage Induced by Hydrogel Lens Wear. *Cornea*. 26(9):1153-1155, October 2007.
  36. Jorge L. Alió; Jorge L. Alió, MD and Mohamed H. Shabayek, MD, MSc, Corneal Higher Order Aberrations: A Method to Grade Keratoconus. *Journal of Refractive Surgery*. 22(6):539-545, June 2006.
  37. Burns, D M; Johnston, F M; Frazer, D G; Patterson, C ; Jackson, A J. Keratoconus: an analysis of corneal asymmetry. *British Journal of Ophthalmology*. 88(10):1252-1255, October 2004.
  38. Aldave, Anthony J. M.D.; Mabon, Michele M.D., F.R.C.S.C.; Hollander, David A. M.D., M.B.A.; McLeod, Stephen D. M.D.; Spencer, William H. M.D.; Abbott, Richard L. M.D. Spontaneous Corneal Hydrops and Perforation in Keratoconus and Pellucid Marginal Degeneration. *Cornea*. 22(2):169-174, March 2003.
  39. Edwards, Matthew FRCOphth; McGhee, Charles NJ PhD FRANZCO; Dean, Simon MB ChB. The genetics of keratoconus. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 29(6):345-351, December 2001.
  40. Swartz, Tracy; Marten, Lisa; Wang, Ming, Measuring the cornea: the latest developments in corneal topography. *Current Opinion in Ophthalmology*. 18(4):325-333, July 2007.
  41. Vincent, Andrea L FRANZCO; Weiser, Brent A FRCSC ; Cupryn, Monique OD ; Stein, Raymond M FRCSC; Abdoell, Mohamed MSc; Levin, Alex V MHSc FRCSC Computerized corneal topography in a paediatric population with Down syndrome. *Clinical & Experimental Ophthalmology*. 33(1):47-52, February 2005.
  42. Seitz, Berthold MD; Behrens, Ashley MD; Langenbucher, Achim PhD. Corneal topography. *Current Opinion in Ophthalmology*. 8(4):8-24, August 1997.

43. Wilson, Steven E. M.D.; Ambrosio, Renato M.D. Computerized Corneal Topography and Its Importance to Wavefront Technology. *Cornea*. 20(5):441-454, July 2001.
44. Waheeda Rahman, MRCOphth, MRCS (Ed) and Samira Anwar, FRCOphth.
45. An Unusual Case of Keratoconus. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*. 43(6):373-375, November/December 2006.
46. Hyojin Kim; Hyojin Kim, PhD and Choun-Ki Joo, MD, PhD. Measure of Keratoconus Progression Using Orbscan II. *Journal of Refractive Surgery*. 24(6):600-605, June 2008.
47. Parafita M. A., Gonzalez-Meijome J.M., Díaz J.A., Yebra-Pimentel E., Paquimetría topografía y topografía paquimétrica en el queratocono posterior circunscrito. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2000 Sep; 75(9):633-6.
48. Cooke, C. A. M.R.C.Ophth.; Cooper, C. Ph.D.; Dowds, E. B.Sc.; Frazer, D. G. F.R.C.S., F.R.C.Ophth.; Jackson, A. J. M.C.Optom., Ph.D. Keratoconus, Myopia, and Personality. *Cornea*. 22(3):239-242, April 2003.
49. McMonnies, Charles W.; Boneham, Gavin C. Management of Keratoconus. *Contemporary Ophthalmology*. 6(9):1-6, May 15, 2007.
50. Cremona, Federico A MD; Ghosheh, Faris R; Rapuano, Christopher J MD; Eagle, Ralph C Jr MD; Hammersmith, Kristin M MD; Laibson, Peter R MD; Ayres, Brandon D MD; Cohen, Elisabeth J MD. Keratoconus Associated With Other Corneal Dystrophies. *Cornea*. 28(2):127-135, February 2009.