



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana

**RESULTADOS CLINICOS Y TOPOGRÁFICOS ENTRE
PACIENTES OPERADOS DE LASIK, FEMTOLASIK Y PRK
GUIADOS POR TOPOGRAFIA**

TESIS

Para obtener el título de:

Oftalmología

P R E S E N T A

Dr. José Juan Pablo Rivera Santander

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Alejandro Navas Pérez



Ciudad Universitaria, CD.MX, 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.

RESULTADOS CLINICOS Y TOPOGRÁFICOS ENTRE PACIENTES OPERADOS DE LASIK, FEMTOLASIK Y PRK GUIADOS POR TOPOGRAFIA

PALABRAS CLAVE

Custom ablation, Excimer laser, femtosecond lasik, guided lasik, Lasik, Lasik surgery.

I. ARGUMENTACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que la prevalencia de defectos refractivos en la población mexicana es de 79.5%¹, afectando la calidad de vida de los pacientes y en algunos casos incluso dificulta las actividades de la vida diaria.

El lasik es una cirugía para corrección de miopía, astigmatismo e hipermetropía; es el procedimiento más utilizado en la actualidad para este fin.

Actualmente se cuenta con nueva tecnología para este procedimiento. El lasik guiado por topografía permite corregir defectos refractivos así como las aberraciones de la superficie corneal. Mejorando la agudeza visual y la sensibilidad al contraste posterior a la cirugía². Siendo esta superior que la cirugía no guiada por topografía en resultados clínicos y topográficos. Estos resultados son prometedores, ya que permitiría tener menor discomfort postquirúrgico, así como pacientes mas satisfechos al mejorar la agudeza visual.

No existe en la literatura, un estudio que compare el LASIK con microqueratomo, el FEMTOLASIK y el PRK guiados topografía, lo cual sería importante porque permitiría comparar los beneficios de cada uno y ayudaría en la elección del mejor tratamiento para los pacientes.

Por lo que se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe diferencia entre resultados clínicos y topográficos en pacientes operados con LASIK, FEMTOLASIK, y PRK guiados por topografía?

II. MARCO TEÓRICO

A. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

1. Ametropías

1.1 Generalidades

Son alteraciones de refracción que causa que las imágenes no se formen adecuadamente en la retina y consecuente aparición de hipermetropía, astigmatismo o miopía. Es la causa más frecuente de consulta oftalmológica, reportándose una incidencia hasta del 50%⁸; en el hospital General de México se encontró la presenta de 79.5% de errores refractivos en población infantil sana correspondiendo el mayor porcentaje a errores refractivos leves y en un menor porcentaje los moderados y graves⁹.

Una de las causas más comunes de esta son las ametropías o defectos refractivos, entre los cuales se hallan la miopía, el astigmatismo y la hipermetropía, que pueden estar en parte provocados por una potencia corneal excesiva (miopía), menor de la normal (hipermetropía) o por una diferencia de la curvatura en los meridianos principales de la córnea (astigmatismo)¹⁰

1.2 Tratamiento refractivo y quirúrgico.

La mayoría de las ametropías son susceptibles de corrección con lentes aéreos o lentes de contacto; sin embargo, en la actualidad, la diversidad de técnicas se extiende desde las llamadas de ablación superficial, que incluyen la queratectomía fotorrefractiva (PRK), la queratomileusis subepitelial asistida por láser (LASEK) y la queratomileusis epitelial asistida por láser (EPILASIK), hasta la conocida técnica queratomileusis in situ asistida por láser (LASIK), de ablación mediante colgajo estromático han tomado importancia en el tratamiento de este defectos refractivos¹¹, como una opción para evitar el uso de lentes aéreos. Actualmente, nuevas técnicas como el lasik guiado por topografía y apoyados por laser de Femtosegundo parecen prometedoras, mejorando los resultados visuales postquirúrgicos.

2. Cirugía refractiva

2.1 Generalidades

El láser excimer, que es la forma abreviada de “excited dimer” láser, es una mezcla de fluoruro de argón con un gas reactivo, que produce un tipo de luz en el extremo del espectro de los ultravioletas (193 nm) que permite modificar la

superficie del tejido corneal con el fin de modificar sus parámetros refractivos a través de una interacción fotoquímica entre el haz del láser y el tejido¹². Este láser se ha impuesto como método de elección para los cirujanos queratorrefractivos a nivel mundial. Una de las ventajas principales del láser es la precisión microscópica (inferior a una micra) que tiene a la hora de eliminar tejido con cada impacto siendo imposible de conseguir esta precisión con otros procedimientos⁵.

El láser excimer libera fotones de alta energía que provocan la rotura de las uniones moleculares de la superficie tratada. Las partículas son expedidas a gran velocidad lo que ayuda a disipar más energía minimizando el daño térmico del tejido adyacente. La superficie ablacionada posee la ventaja de ser más lisa que la obtenida con otras técnicas quirúrgicas¹².

2.2 Tipos de cirugía refractiva

Existen en la actualidad dos procedimientos diferentes: el PRK, y el LASIK². Actualmente el LASIK puede utilizarse de manera convencional o bien personalizado a través de topografía corneal, que permite corregir las aberraciones de alto orden⁴.

2.3 Indicaciones

El LASIK es utilizado para corregir grados variables de miopía, hipermetropía, e incluso presbicia, asociadas o no con astigmatismo¹; El rango de dioptrías es variable, algunos autores indican que -8 a -25 Dioptrías¹³, sin embargo a través de la experiencia en el Hospital Central Militar se ha visto que a mayor fotoablación, mayor índice de complicaciones.

2.4 Contraindicaciones.

Dentro de las contraindicaciones al tratamiento se encuentran: colagenosis, predisposición a la cicatrización hipertrófica o formación de queloides, diabetes mellitus, tratamientos prolongados con esteroides o inmunosupresores, alteraciones corneales congénitas o adquiridas, astigmatismos irregulares, inflamaciones agudas o crónicas del globo ocular, glaucoma, alteraciones vítreoretinianas que predispongan al desprendimiento y otras¹³.

3. Lasik guiado por topografía

3.1 Generalidades.

La cirugía refractiva convencional aumenta las aberraciones corneales y totales⁷. Sin embargo, los resultados preliminares de la cirugía personalizada muestran disminución de las aberraciones de alto orden, por lo que debería mejorar la calidad de vida del paciente.

3.2 Indicaciones

Para la eliminación < a -9.00 Dioptrías de equivalente esférico o miopía con astigmatismo, -8.00 dioptrías de miopía o -3.00 de componente astigmático en pacientes mayores a 18 años y refracción estable, definida como cambio en su refracción menor a 0.50 Dioptrías de equivalente esférico⁵.

3.3 Contraindicaciones

Mujeres embarazadas, enfermedades autoinmunes, degeneraciones en la estructura de la cornea incluyendo queratocono, ojo seco severo, pacientes con estroma posterior calculado a menos de 250 micras, glaucoma avanzado, diabetes mellitus tipo 2 en mal control⁵.

3.4 Resultados postquirúrgicos

Los resultados visuales posterior a lasik se pueden medir, determinando la agudeza visual, la sensibilidad al contraste y topográficamente el Valor Q¹⁰.

La agudeza visual es la capacidad de detectar o identificar objetos a una determinada distancia⁴, sin embargo la sensibilidad al contraste es la capacidad de resolución o nitidez de estos objetos⁴. En ocasiones un paciente puede tener agudeza visual perfecta (LogMar 1) y tener sensibilidad al contraste baja, es decir no ver nítido.

El valor Q, es una medida de la esfericidad de la córnea⁶. La córnea debe ser esférica (no esférica), así que el aumento en este valor, se traduce en una alteración de la curvatura corneal normal y aumento de las aberraciones de alto orden⁵.

4. Aberraciones corneales.

Las aberraciones de alto orden han sido estudiadas en múltiples ocasiones para cirugía refractiva. Las aberraciones oculares totales (aberrometría global) son muy difíciles de medir (incluso imposibles) en ojos altamente aberrados; sin embargo, en estos casos como pacientes con queratocono, la aberrometría corneal puede ser calculada por análisis matemáticos adecuados desde la topografía corneal¹⁴.

Una aberración se define como la diferencia que existe entre una imagen ideal que uno espera ver cuando los rayos luminosos son refractados en un sistema óptico perfecto (ley de Snell) y lo que en realidad se alcanza¹¹. Utilizando la tecnología de frente de onda, es posible obtener información precisa en busca no solo de aberraciones de bajo orden (miopía, hipermetropía y astigmatismo) sino también de alto orden¹⁵.

Las aberraciones de bajo orden corresponden a 85% del total de aberraciones ópticas, mientras que las AO (Aberraciones Ópticas) son distorsiones refractivas que limitan la visión de los ojos sanos por debajo de los límites de la retina y que no pueden ser corregidas con lentes esferocilíndricas o cirugía refractiva convencional y corresponden a 15% de las aberraciones en ojos normales¹⁶. Las AO más frecuentes en un ojo humano normal son la aberración esférica y la coma³.

La aberración comática representa los rayos de luz incidentes formando un ángulo con el eje óptico, siendo los rayos periféricos los que no enfocan en el mismo plano retiniano (enfoques a diferentes distancias de la retina). La presencia de coma genera visión doble y difuminada (la luz brillante se ve como un cometa) y no mejora con miosis¹⁶.

La aberración esférica representa los rayos de luz marginales con enfoque antes que los rayos paraaxiales y se reporta como un halo periférico, en particular al fijar la luz por la noche y la miosis mejora dicho malestar¹⁶. Es por eso la importancia de determinar el Valor Q en la topografía, ya que es una medición objetiva de la esfericidad de la córnea⁵.

Los ojos sanos presentan bajos niveles de AO. Posterior a una cirugía refractiva, se puede revelar un incremento en las AO, principalmente en la aberración esférica, coma y astigmatismo secundario. El monto de estas aberraciones es importante al momento de determinar los síntomas visuales, en especial nocturnos, cuando la pupila presenta midriasis fisiológica y por consecuencia las AO se incrementan. A mayor diámetro pupilar, mayores serán las AO en la agudeza visual. Todos los efectos de las AO son dependientes del diámetro pupilar¹³.

Los mapas aberrométricos semejan a los topográficos y describen la diferencia en micras entre el frente de onda generado y uno de referencia¹².

Los polinomios de Zernike son modelos matemáticos que nos permiten obtener una descripción cuantitativa de las aberraciones. Existen dos tipos de aberraciones¹⁶:

4.1 Cromáticas:

Se definen como la diferencia en la distribución de la radiación policromática incidente y son dependientes de la longitud de onda de entrada al ojo; no son susceptibles de corregir ya que dependen de las estructuras oculares y no de su forma¹⁶.

4.2 Monocromáticas:

Relacionadas con longitudes de onda específicas, dentro de las que se encuentran el defocus (defecto esférico), errores cilíndricos (astigmatismo) y las aberraciones de alto orden¹⁶.

4.2.1 Aberraciones de bajo orden¹⁶

Orden cero. Frente de onda plano.

Primer orden. Error prismático del ojo.

Segundo orden. Defocus y astigmatismo.

4.2 Aberraciones de alto orden¹⁶

Tercer orden. Coma horizontal y vertical; astigmatismo triangular (trefoil).

Cuarto orden. Aberración esférica, tetrafoil, astigmatismo secundario.

Hasta décimo orden. Importantes solo con pupilas muy dilatadas¹⁵.

MARCO CONCEPTUAL

Aberraciones corneales: Alteraciones corneales que ocasionan afección en el comportamiento de la luz².

Agudeza visual: capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos especiales con buenas condiciones de iluminación⁴.

Ametropías: defecto ocular que ocasione un enfoque inadecuado de la imagen sobre la retina, causando por lo tanto una disminución de la agudeza visual³.

Cirugía refractiva: conjunto de técnicas quirúrgicas que tienen como finalidad eliminar o minimizar los defectos refractivos oculares⁴.

Excimer láser: es un tipo de láser ultravioleta utilizado en la cirugía refractiva ocular⁶.

Lasik: cirugía refractiva en la cual se realiza un flap corneal y se aplican láser excimer en la superficie corneal³.

Lasik guiado por topografía: Cirugía refractiva en la cual se realiza el tratamiento para defectos refractivos, además de eliminar aberraciones corneales⁵.

Sensibilidad al contraste: capacidad de distinguir un objeto de otro⁴.

Topógrafo corneal: Dispositivo que genera un mapa topográfico de la curvatura corneal⁴.

Valor Q: Nivel de esfericidad de la córnea⁵. Evalúa la curvatura normal de la córnea (asférica).

III. JUSTIFICACIÓN

Las ametropías representan hasta 50% de los padecimientos oftalmológicos en la población mexicana⁸, la mayoría de estas personas se encuentran en edad reproductiva y se realizan cirugía refractiva para dejar de usar lentes aéreos. La cirugía refractiva lasik convencional es una excelente opción para mejorar la agudeza visual, sin embargo existen reportes de disminución a la sensibilidad al contraste postoperatoria, además de aumentar las aberraciones de alto orden que se pueden medir de manera objetiva con el valor Q.

La empresa Alcon ideó un equipo de cirugía refractiva lasik guiada por topografía el cual tenía como objetivo evitar la disminución de la sensibilidad al contraste postquirúrgico y la alteración del valor Q corneal, lo que teóricamente nos disminuiría las aberraciones de alto orden. Ellos realizaron un protocolo para su aprobación por la FDA (Food and Drug Administration) en Estados Unidos de América en donde se demostró lo anterior; tomaron variables como agudeza visual, sensibilidad al contraste así como un cuestionario de satisfacción.

El lasik guiado por topografía promete ser una técnica alternativa al lasik convencional que además de ofrecer los mismos beneficios como mejoría de la agudeza visual, no altera la sensibilidad al contraste ni el valor Q corneal.

En este estudio se compararán tres técnicas de cirugía refractiva (LASA con microqueratomo, FEMTOLASIK y queratotomía fotorrefractiva más conocida como PRK) tomando como variables de análisis la agudeza visual, sensibilidad al contraste, refracción representada en equivalente esférico, valor Q y las aberraciones corneales. Para determinar cuál tiene los mejores resultados, para así poder ofrecer la mejor técnica quirúrgica refractiva

IV. HIPÓTESIS

Ha:

La cirugía refractiva guiada por topografía es igual de efectiva para LASIK con microqueratomo, FEMTOLASIK y PRK en pacientes operados en el hospital central militar des mes de abril – octubre del 2018.

H0

La cirugía refractiva guiada por topografía presenta resultados diferentes en LASIK con microqueratomo, FEMTOLASIK y PRK en pacientes operados en el hospital Central militar del mes de abril – octubre del 2018.

Variables independientes

Técnica quirúrgica:

Cirugía LASIK con microqueratomo guiada por topografía

Cirugía FEMTOLASIK guiado por topografía.

Cirugía PRK guiado por topografía.

Variables dependientes

Resultados clínicos:

Agudeza visual (cuantitativa continua).

Sensibilidad al contraste (cuantitativa continua).

Equivalente esférico residual

Resultados topográficos:

Valor Q (cuantitativa escalar).

Aberraciones corneales.

V. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Comparar los resultados clínicos y topográficos entre los pacientes operados con las tres técnicas guiada por topografía en paciente operados en el Hospital Central Militar del mes de abril a octubre del 2018

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar la agudeza visual en pacientes, en la medición preoperatoria, a la semana, al mes de acuerdo con la técnica empleada
2. Valorar en cada uno de los grupo de pacientes la sensibilidad al contraste, valor Q y equivalente esférico preoperatorio y al mes posterior a la cirugía
3. Evaluar las aberraciones existentes preoperatorias y al mes posterior a la cirugía en cada grupo de pacientes. (RMS total, RMS Ho, RMS 2, Coma, Trifoil, esférica)
4. Determinar si hay asociación estadísticamente significativa entre la técnica empleada y los resultados clínicos y topográficos.

VI. MATERIALES Y METODOS

A. Tipo de estudio.

Experimental, longitudinal, prospectivo, ensayo clínico

B. Universo y muestra.

Población: pacientes con defectos refractivos.

Muestreo no probabilístico convencional, ya que los elementos serán elegidos de acuerdo a la disponibilidad de los pacientes.

C. Calculo de muestra:

Para determinar la “n” muestral se ocupó fórmula para una media para estudio con prueba de hipótesis con variable expresada en medias. Usando una confianza del 95% con un test unilateral, un poder de 90%, y una desviación estándar (S) de $\pm 11.1^{11}$ Se consideró una pérdida del 10%, dando una “n” muestral de 60 pacientes.

D. Criterios de selección:

1. Criterios de inclusión

Que el paciente firme el consentimiento informado.

Pacientes >18 años

Pacientes con:

Astigmatismo miopico compuesto

Astigmatismo miopico simple

Miopia.

Con un máximo refractivo de:

Componente esférico <6 Dioptrías.

Componente cilíndrico <5 Dioptrías.
Equivalente esférico <7 Dioptrías.

2. Criterios de exclusión.

Paciente con:

Elevación posterior corneal >0.040 por orbscan y no mayor de 17 micras por topografía Pentacam.

Irregularidades a 3 mm >1.5.

Irregularidades a 5 mm >2.

Índice I/S >1.4.

Paquimetría <500 micras.

Astigmatismo mixto.

Astigmatismo hipermetropico.

Hipermetropía.

Embarazo o lactancia.

Pacientes con ojo seco severo.

Leucomas o cicatrices corneales.

Diabetes en mal control.

Glaucoma avanzado.

3. Criterios de eliminación.

Paciente que:

No acepte realizarse el procedimiento aun firmado el consentimiento informado.

Faltar a dos citas de consultas.

E. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION TEORICA	DEFINICION REAL	DEFINICION OPERACIONAL	ITEMS	INDICADOR
Agudeza visual	La agudeza visual (AV) es la capacidad del sistema visual para diferenciar dos puntos próximos entre sí y separados por un ángulo α determinado	Medición objetiva de la capacidad de una persona para poder identificar optotipos a determinada distancia	Se usara como medida la carta de Snellen y la de LogMar. Tanto preoperatoria, como postoperatoria a la semana y el mes	En hoja de recolección: 3,8,13,18.	Agudeza visual en el preoperatorio, a la semana y al mes de postoperado
Sensibilidad al contraste	Es la diferencia en la luminosidad de un objeto contra su fondo	Capacidad del sistema visual de poder discernir de un objeto y el fondo en el que se encuentra.	Se medirá con cartilla CSV -1000-E. Obteniendo la media de cada uno de las 4 frecuencias espaciales evaluadas (3,6,12,18)	En hoja de recolección: 5,10,15,20.	Media de la sensibilidad al contraste en los tres grupos de tratamiento. Preoperatoria y al mes de postoperatorio
Valor Q	Indicador de curvatura que describe una superficie no esférica	Mide el perfil de la cornea	Se medirá con el equipo Topolyzer. Obteniendo el promedio para cada una de las diferentes técnicas, en el preoperatorio y al mes de operado	En hoja de recolección: 6,11,16,21,	Se tomara la media del valor Q en el preoperatorio y postoperatorio para cada grupo de tratamiento
Equivalente	Es la refracción esférica que	Es la potencia esférica	Se calcula sumando	En hoja de	Equivalente

esférico	conjugua la retina con el círculo de menor difusión del Conoide de Sturm.	con la que un paciente con astigmatismo consigue su mejor capacidad visual	algebraicamente la mitad del cilindro a la esfera.	recolección: 4,9,14,19	esférico medio de cada grupo de tratamiento en el preoperatorio y postoperatorio .
Aberraciones	Es la diferencia entre cada frente de onda de luz que pasa a través del sistema óptico y el trazado de un rayo principal cruzando el centro de la pupila	Es la cantidad de desviación de la luz desde el centro de la pupila.	Se medirá con el equipo Topolyzer. Obteniendo el promedio para cada una de las diferentes técnicas, en el preoperatorio y al mes de operado	En la hoja de recolección: 7,12,17,22	Se tomara la media de aberraciones en cada grupo de tratamiento en el preoperatorio y el postoperatorio

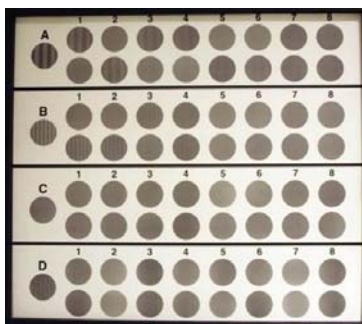
A. Métodos

Todo paciente que desea cirugía refractiva será atendido en la subsección de cornea en el Hospital Central Militar, en donde se llevara acabo la revisión preoperatorio, incluyendo la toma de agudeza visual, sensibilidad al contraste, refracción manifiesta y ciclopéjica, topografía Orbscan y Pentacam (criterios de inclusión y exclusión), Topolyzer, y en caso de ser candidato se aleatorizara a un grupo de tratamiento.

El seguimiento se realizará en el preoperatorio, a la semana y al primer mes posterior a la cirugía evaluando la agudeza visual, sensibilidad al contraste, equivalente esférico, valor Q y aberraciones.

Para la prueba de sensibilidad al contraste se realizará:

- 1- Se sitúa al paciente a 2.5 metros de distancia de la pantalla
- 2- La prueba se realiza de forma monocular, con la agudeza visual mejor corregida de los pacientes
- 3- Deberá decir de cada grupo (A,B,C,D) y de cada número (1,2,3,4,5,6,7), qué círculo está rallado, si el de arriba o el de abajo.



Para la toma de agudeza visual se realizará lo siguiente

- Agudeza visual lejana: medida a 6 metros de distancia de forma monocular en el preoperatorio, en el postoperatorio a la semana y al mes.

VII. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio se rige según la declaración de Helsinki el código de Núremberg, las buenas practicas clínicas para las Américas, el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, en particular por los artículos 20, 21, 23, 25, 26, 27, así como la norma oficial mexicana NOM-012-ss3-2012 para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Este estudio esta catalogado como un estudio de riesgo mínimo. El paciente será informado de los procedimientos al que será programado y previamente se firmara carta de consentimiento informado. Los datos de los pacientes serán manejados de manera confidencial, solo con fines de establecer los objetivos mencionados anteriormente

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Para este estudio se usará estadística descriptiva por medio de frecuencias para conocer las variables socio demográficas, así como medidas de tendencia central y dispersión para valorar las características de edad. Para evaluar los resultados clínicos y topográficos se usará T de student, asumiendo un error alfa del 0.5%.

IX. RECURSOS

1. Recursos humanos:

Optometrista para toma de agudeza visual y realización de estudios.

Médico oftalmólogo, encargado de la valoración inicial de los pacientes, evaluación prelasik, ingresar datos en el excimer láser EX 500 y seguimiento de los pacientes.

Médico oftalmólogo, encargado de realizar las cirugías.

2 Recursos financieros:

No tendrá costo, ya que las cirugías serán llevadas a cabo con equipos y suministros del hospital Central militar, el cual está destinado a militares en el activo, retirados y sus derechohabientes.

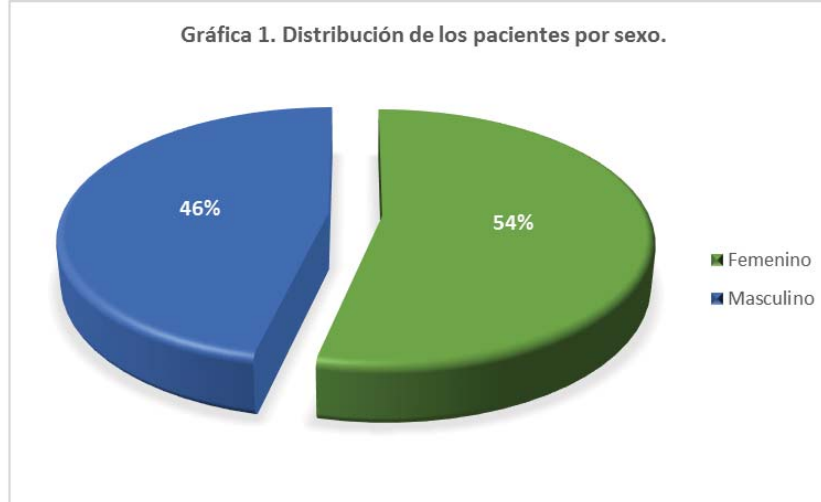
3 Recursos materiales:

Lámpara de hendidura sl-d4
Oculus Pentacam,
Orbscan
Topolyzer
Excimer láser, EX 500
Laser de Femtosegundo, FS 200
Microqueratomo Zyoptix XP

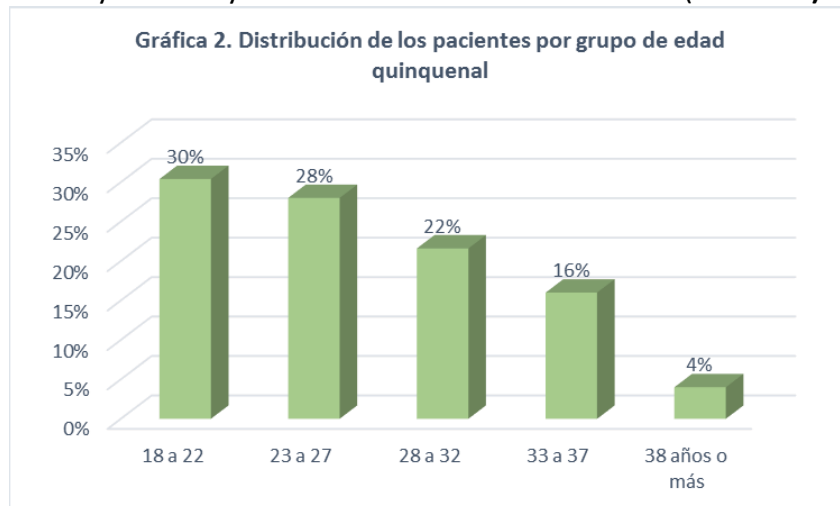
X. RESULTADOS

I. Características generales de la muestra.

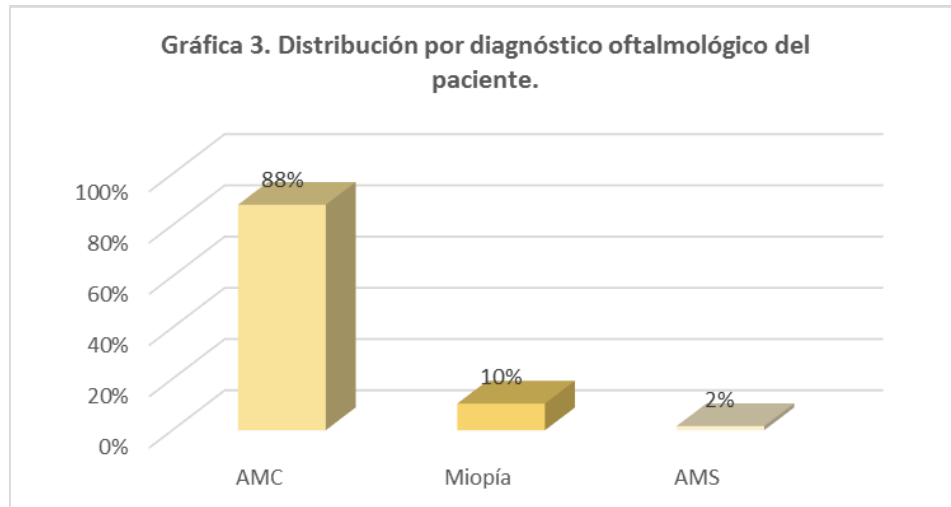
Fueron analizados 125 ojos de 67 pacientes de los cuales el 54% eran mujeres (**gráfica 1**).



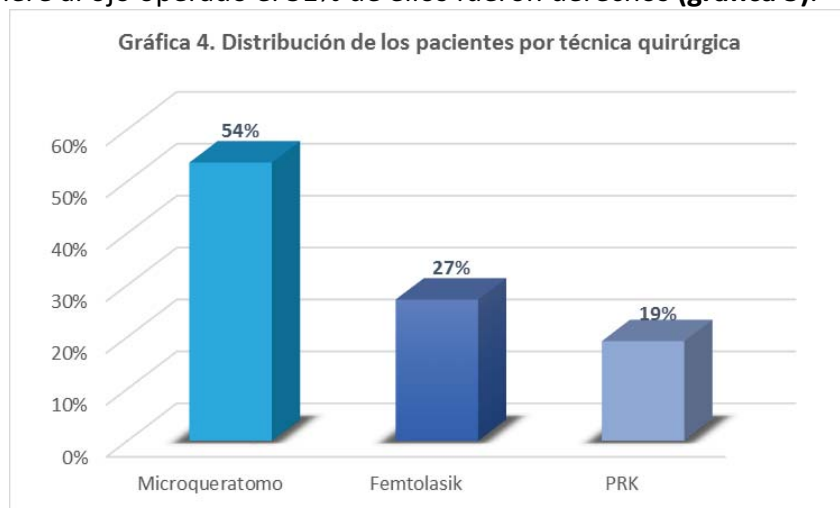
El promedio de edad de los pacientes fue de 27 años, yendo en un rango entre los 18 y 41 años, la mitad de estos eran menores de 26 años; al agruparlos en edad quinquenal se pudo apreciar que el 30% de los pacientes se encontraban entre los 18 a 22 años de edad, el 28% entre los 23 y 27 años y solo el 4% tenían 38 años o más (**Gráfica 2**).



En cuanto al diagnóstico refractivo prequirúrgico de los pacientes se observó que la mayor proporción presentaban astigmatismo miópico compuesto (AMC), representando a un 88% del total de los pacientes, así mismo el 10% presentaban miopía (**Gráfica 3**).

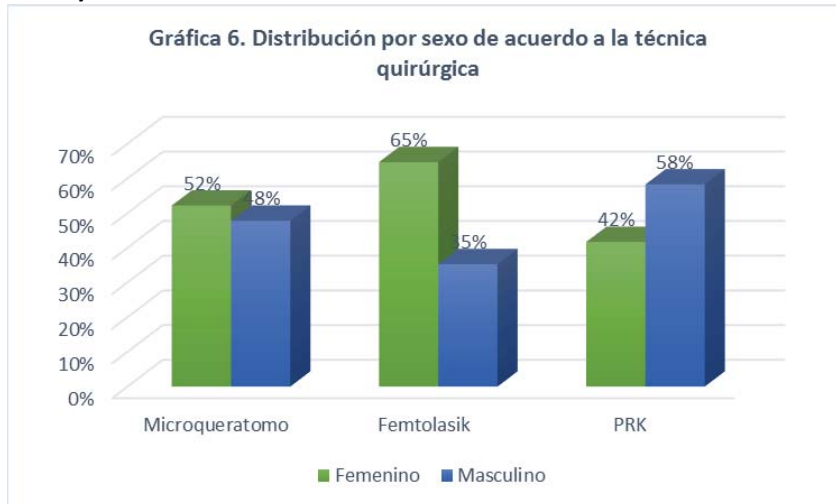


En relación con la técnica quirúrgica, el 54% de los pacientes se operó por medio del Microqueratomo, mientras que el 27% se operó con Femtolasik (**Gráfica 4**), Así mismo en lo que se refiere al ojo operado el 51% de ellos fueron derechos (**gráfica 5**).



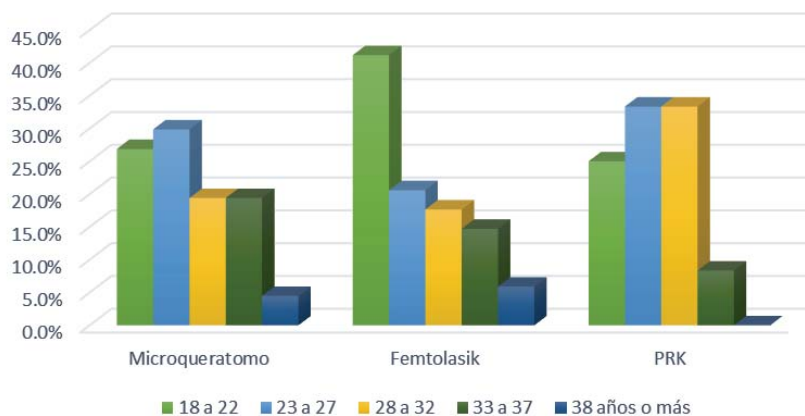
II. Características de los pacientes de acuerdo con la técnica quirúrgica.

En cuanto a la distribución de pacientes por sexo y técnica quirúrgica se encontró el sexo femenino fue el predominante tanto en los pacientes operados con Microqueratomo como en los operados con Femtolasik, teniendo una proporción del 52% y 65% respectivamente, a su vez, el 58% de los pacientes operados por PRK fueron del sexo masculino (**gráfica 6**).

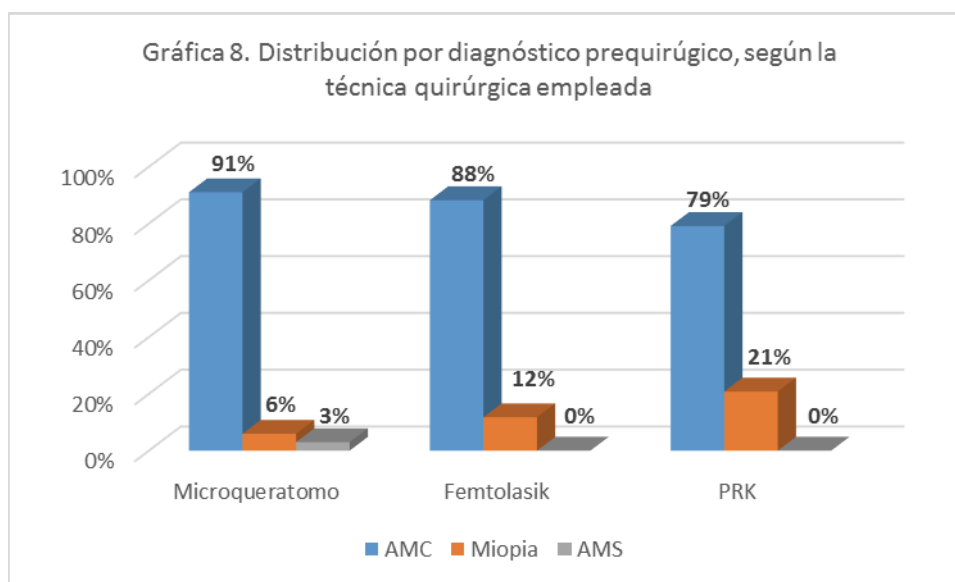


Al analizar a los pacientes por tipo de técnica utilizado y el grupo etario al que pertenecen, se observó que el 56.7% de los pacientes operados por Microqueratomo se encontraban entre los 18 a 27 años donde tanto el grupo de 18 a 22 años y del de 23 a 27 años se encontró en el mismo porcentaje (26.9% respectivamente), así mismo el Femtolasik se usó en mayor proporción en pacientes entre 18 a 22 años (41.2%), mientras que los pacientes operados por PRK tuvieron en su mayoría pacientes que oscilaban entre los 23 a 32 años de edad, observándose una distribución similar en el grupo de 23 a 27 años y de 28 a 32 (33.3% para cada grupo), es importante destacar que en los 3 grupos de tratamiento el grupo etario de menor frecuencia fue el de 38 años o más (**Gráfica 7**).

Gráfica 7. Distribución por grupo etario según técnica quirúrgica



En lo referente al diagnóstico preoperatorio de los pacientes y la técnica quirúrgica, en los 3 grupos de tratamiento el diagnóstico principal fue el Astigmatismo miópico compuesto, sin embargo es conveniente mencionar que el 21% de los pacientes tratados con PRK tenían Miopía, al igual que el 12% de aquellos que fueron intervenidos con Femtolasik, a su vez, el 3% de los pacientes en los que se operaron con Microqueratomo tenían Astigmatismo miópico simple (AMS), mientras que en los otros dos grupos de tratamiento este tipo de diagnóstico no se presentó. (Gráfica 8).



III Resultados Clínicos.

A fin de determinar diferencias clínicas según la técnica quirúrgica utilizada en los pacientes, se realizó la evaluación de la Agudeza, equivalente esférico y sensibilidad al contraste previo y posterior al procedimiento quirúrgico en diferentes tiempos, con lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

1) *Agudeza visual*

Se evaluó la agudeza visual (AV) de los pacientes en tres tiempos (preoperatoria, a la semana y al mes posterior al tratamiento), con base en ello, se decidió hacer las comparaciones de las mediciones preoperatoria vs las posoperatorias a lo largo del tiempo y según el tipo de tratamiento realizado.

a. *Evaluación de la Agudeza visual a lo largo del tiempo*

El valor promedio de la AV preoperatoria fue de 0.918 ± 0.320 con un rango entre los valores que oscilo entre las 0.3 y 1.6 en escala de LogMAR, en la medición a la semana posterior a la cirugía el promedio de AV fue de 0.060 ± 0.110 con un rango entre -0.1 y 0.6 de LogMAR, así mismo el valor promedio de AV al mes del tratamiento fue de 0.22 ± 0.063 yendo en un rango entre -0.1 y 0.3 de LogMAR, con base en lo anterior, se observo una tendencia a la mejoría de la AV de los pacientes a lo largo del tiempo, la diferencia total observada entre las medias fue de 0.896, desde la evaluación preoperatoria hasta la

realizada al mes del postoperatorio. Para comparar estadísticamente estas mediciones, se utilizó un Modelo Lineal General de medidas repetidas (Anova), en el cual, se determinó que hubo una diferencia significativa en la agudeza visual preoperatoria y las mediciones subsecuentes ($F=601.442$, $gl=1$, $p<0.05$), es decir, la agudeza visual mejoró. Es importante mencionar que la mayor diferencia observada fue entre el preoperatorio y a la semana del tratamiento, lo cual se puede observar en la siguiente tabla:

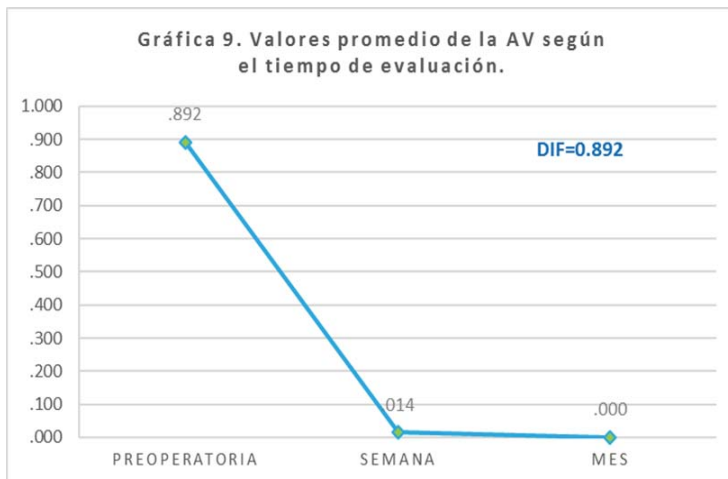


Tabla 1. Diferencias observadas en los valores promedio de la AV según el tiempo de evaluación

MEDICIÓN	MEDIA	DIFERENCIA
PREOPERATORIA	.892	
SEMANA	.014	.878
MES	.000	.014

b. Evaluación de la Agudeza visual a lo largo del tiempo según la técnica quirúrgica realizado

Así mismo, se comparó la tendencia de las mediciones en la AV a lo largo del tiempo, tomando en cuenta técnica quirúrgica realizada en el paciente, resultando que en los tres de los grupos se obtuvo una reducción en el promedio de la agudeza visual, lo cual se traduce como un aumento de la capacidad visual del paciente. Las diferencias resultantes entre las mediciones indican que las técnicas que mayor incremento de la AV obtuvieron fueron el Femtolasik (1.103 LogMAR) y Microqueratomo (0.888LogMAR), la menor diferencia observada se dio con el PRK (0.621 LogMAR).

Con base en ello, fue evaluado el efecto del tiempo por técnica quirúrgica, mediante el Modelo lineal generalizado de medidas repetidas (ANOVA); los resultados muestran que el tiempo tiene un efecto estadísticamente significativo en la AV de los tres grupos de pacientes ($F=21.846$ $gl=2.28$, $p<0.05$). De tal manera que, si se compara AV registrada a lo largo de las 2 mediciones con respecto a la preoperatoria, se observa que esta mejoró en los pacientes operados con una u otra técnica, sin embargo en los intervenidos con femtolasik existe una mejor agudeza visual a la semana posterior al tratamiento comparado con las otras técnicas. Las tendencias en la reducción de los puntajes en el tiempo según la técnica quirúrgica empleada se muestran en la tabla y gráfica siguientes:

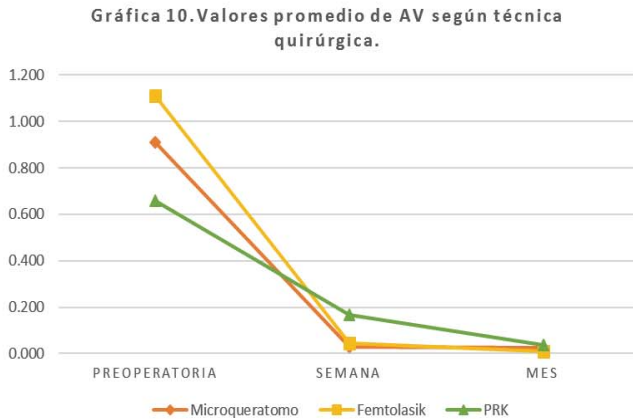
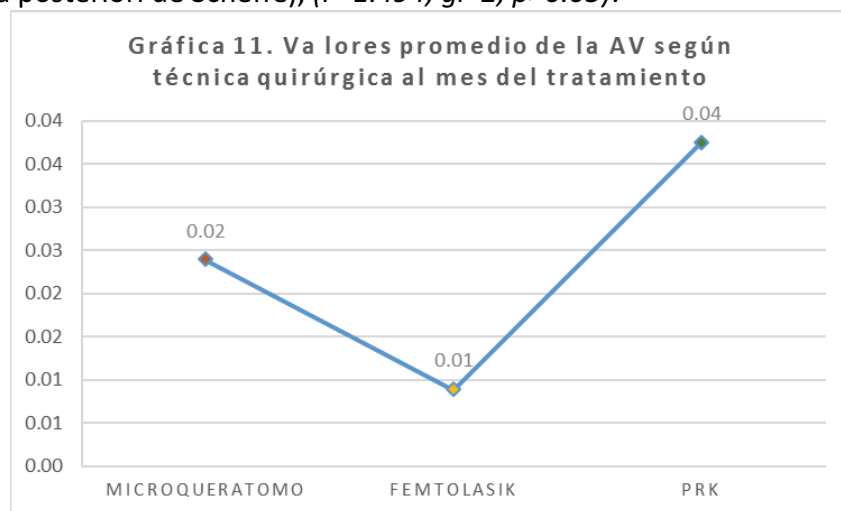


TABLA 2. Valores promedio de AV por técnica quirúrgica

Medición	Microqueratomo	Femtolasik	PRK
Preoperatoria	0.912	1.112	0.658
Semana	0.030	0.044	0.167
Mes	0.024	0.009	0.038
Diferencia	0.888	1.103	0.621

Con base en lo anterior y para evaluar las diferencias observadas al mes, en términos del tipo de tratamiento realizado, se comparó el promedio de la medición lograda por cada tratamiento, para lo cual se utilizó un test Anova Unifactorial, cuyos resultados indicaron que no existe una diferencia estadísticamente significativa en los valores promedio en la AV al mes posterior a la cirugía, según el tratamiento realizado en el paciente (de acuerdo a la prueba a posteriori de Scheffé), ($F=1.494$, $gl=2$, $p>0.05$).



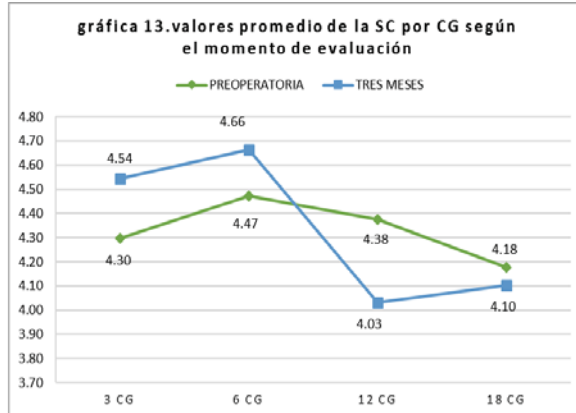
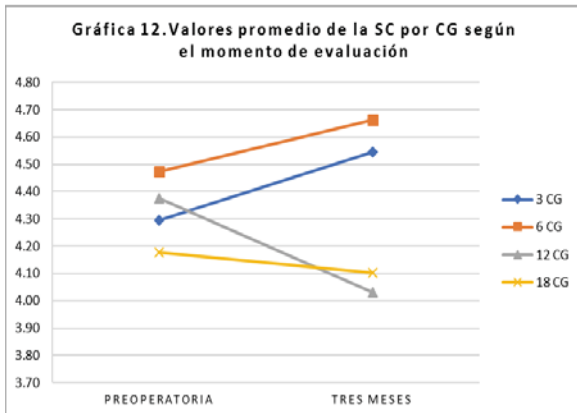
2) Sensibilidad al contraste:

Se evaluó la sensibilidad al contraste (SC) de los pacientes en 4 ciclos por grado (CG), a los 3, 6 12 y 18 CG y en dos tiempos (preoperatoria y al mes posterior al tratamiento), así como por tipo de tratamiento, encontrando lo siguiente:

a. Evaluación de la Sensibilidad al contraste a lo largo del tiempo por ciclos por grado

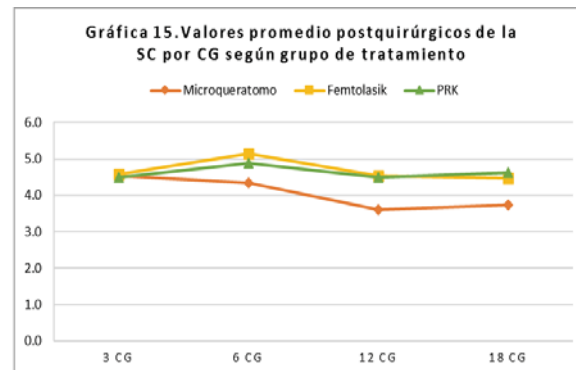
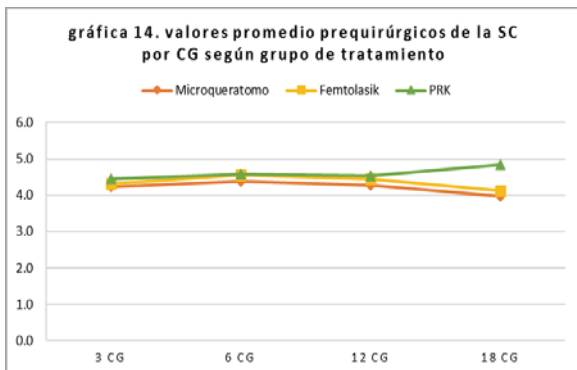
Para esta evaluación se compararon los promedios de la SC de los pacientes en general en cada uno de los CG en sus dos mediciones, observándose que en los 3 y 6 CG se obtuvo una mejoría en la medición postoperatoria, no así en los 12 y 18 CG, donde la sensibilidad al contraste disminuyó. Sin embargo al comparar estas diferencias mediante una prueba t

de Student pareada, se determinó que no fue estadísticamente significativa (3CG: $t=-1.638$, $gl=124$, $p>0.05$; 6CG: $t=-1.338$, $gl=124$, $p>0.05$; 18CG: $t=1.907$, $gl=124$, $p>0.05$) , es decir no hay asociación entre los cambios en la sensibilidad al contraste por CG y la realización del tratamiento (gráfica 11, tabla 3).



b. Evaluación de los cambios a lo largo del tiempo en los ciclos por grado según técnica quirúrgica

Al evaluar la SC por CG y tratamiento se observó un comportamiento irregular en los 3 grupos de tratamiento, es decir en algunos CG disminuyo la sensibilidad al contraste postratamiento y en otros se incrementó, con base en ello, se decidió hacer las comparaciones de las mediciones preoperatoria vs la posoperatoria según el tipo de tratamiento realizado y los CG (Gráfica 14 y 15).



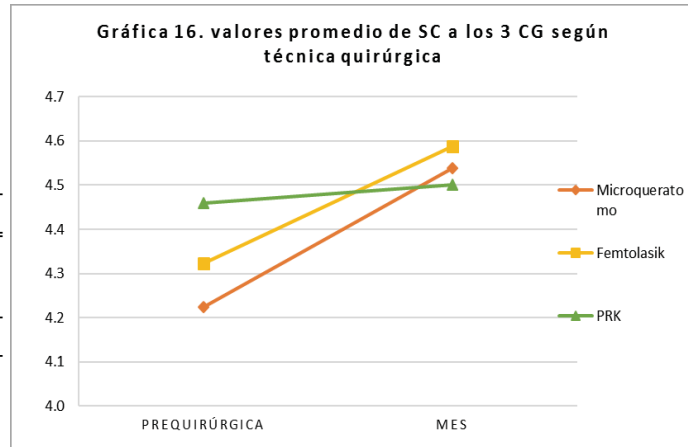
Con base en lo anterior, se decidió comparar las mediciones a lo largo del tiempo (preoperatoria y al mes), según el tipo de cirugía realizada con las mediciones de los ciclos por grado, a fin de evaluar la diferencia en las mediciones, dicha comparación se llevó a cabo por medio de un Modelo Lineal General de medidas repetidas, encontrado lo siguiente:

- i. **Evaluación a 3 ciclos por grado:** En esta comparación se observó un incremento en el promedio de la sensibilidad al contraste al mes posterior a la cirugía en los 3 grupos de tratamiento, lo cual se traduce como una mejoría de estos.

Las diferencias resultantes entre las mediciones indican un incremento similar entre los pacientes intervenidos con Microqueratomo y Femtolasik, en lo pacientes intervenidos por PRK no se observó cambio, sin embargo, las diferencias observadas no fueron estadísticamente significativas ($F=0.227$, $gl=2$, $p>0.05$). Las tendencias de los puntajes en la SC por CG en el tiempo según el tratamiento se muestran en la tabla y gráfica siguientes.

Tabla 3. Valores promedio de SC a los 3 CG según técnica quirúrgica

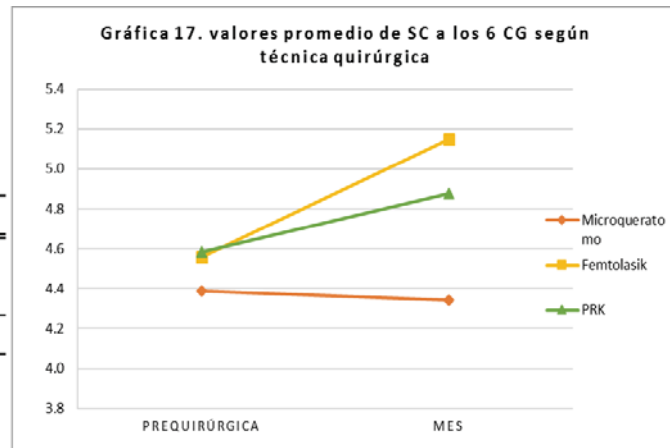
Evaluación	Microqueratomo	Femtolasik	PRK
Prequirúrgica	4.2	4.3	4.5
Mes	4.5	4.6	4.5
Diferencia	0.3	0.3	0.0



- ii. **Evaluación de los cambios a 6 ciclos por grado:** En esta evaluación se observó nuevamente un incremento en la sensibilidad al contraste en la medición postoperatoria de las 3 técnicas con respecto a la preoperatoria, obteniendo un incremento en los pacientes que fueron operadas tanto por Femtolasik como por PRK, a su vez en los pacientes operados por Microqueratomo se observó un disminución de la SC, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($F=1.836$, $gl=2$, $p>0.05$).

Tabla 4. Valores promedio de SC a los 6 CG según técnica quirúrgica

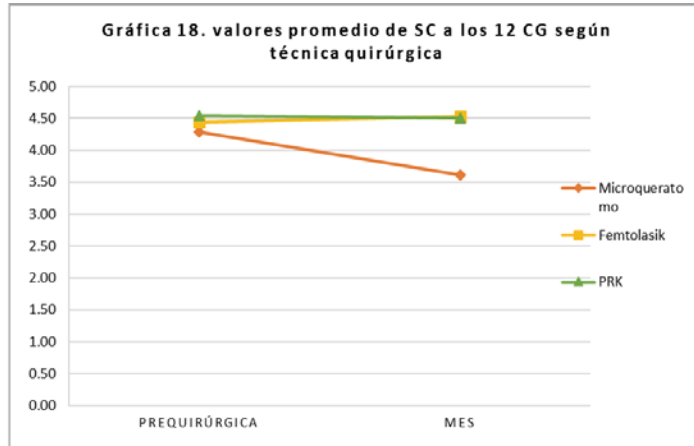
Evaluación	Microqueratomo	Femtolasik	PRK
Prequirúrgica	4.4	4.6	4.6
Mes	4.3	5.1	4.9
Diferencia	0.0	0.6	0.3



- iii. **Evaluación de los cambios a 12 ciclos por grado:** En esta evaluación se observó una tendencia a la disminución en los valores promedio de la sensibilidad al contraste de los pacientes en la medición postquirúrgica, tanto en los pacientes intervenidos por Microqueratomo como por PRK, sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa ($F=1.965$, $gl=2$, $p>0.05$). Lo anterior se puede observar a continuación:

Tabla 5. Valores promedio de SC a los 12 CG según técnica quirúrgica

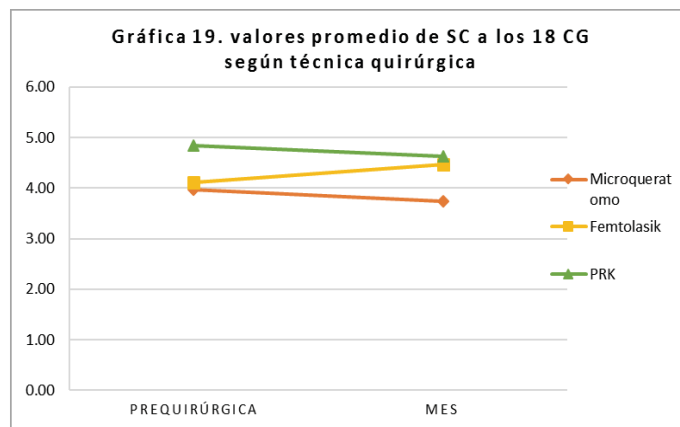
Evaluación	Microqueratomo	Femtolasik	PRK
Prequirúrgica	4.28	4.44	4.54
Mes	3.61	4.53	4.50
Diferencia	-0.67	0.09	-0.04



Evaluación de los cambios a 18 ciclos por grado: En esta, solo se observa incremento en los valores promedio de la SC en los pacientes operados con Femtolasik, sin embargo, este cambio comparado con los resultados en los otros dos grupos quirúrgicos no fue estadísticamente significativo ($F=1.039$, $gl=2$, $p>0.05$)

Tabla 6. Valores promedio de SC a los 18 CG según técnica quirúrgica

Evaluación	Microqueratomo	Femtolasik	PKR
Prequirúrgica	3.97	4.12	4.83
Mes	3.73	4.47	4.63
Diferencia	-0.24	0.35	-0.21



3) Equivalente esférico

Por otro lado, se valoró también el equivalente esférico de los pacientes a fin de continuar la valoración de los resultados clínicos de los pacientes, para ello la medición se hizo en dos tiempos (previo al tratamiento y al mes posterior a este) y por grupo de tratamiento, encontrando lo siguiente:

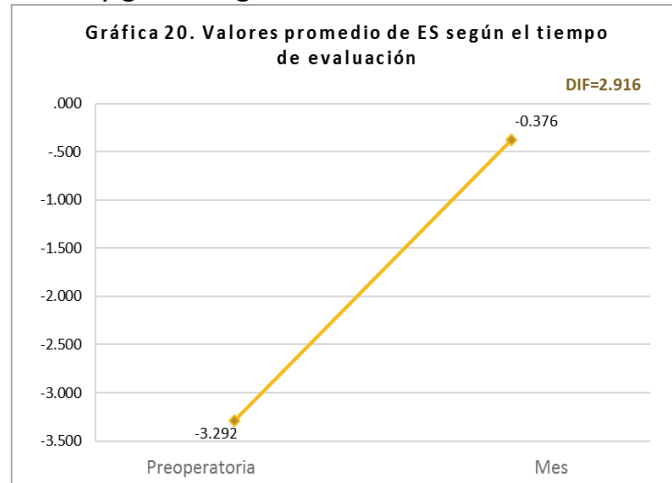
a) Evaluación del equivalente esférico a lo largo del tiempo.

A fin de evaluar si existieron diferencia en el equivalente esférico (ES) de los pacientes en general entre la evaluación preoperatoria y al mes posterior al tratamiento, se encontro que el valor promedio del equivalente esférico disminuyó, con base en ello, se realizó una prueba T de Student pareada, donde determino que dicha diferencia es

estadísticamente significativa ($t=-21.741$, $gl=124$, $p<0.05$), la tendencia de las mediciones se puede observar en la tabla y gráfica siguientes:

Tabla 7. Diferencias observadas en los valores promedio de la ES según el tiempo de evaluación

MEDICIÓN	MEDIA	DIFERENCIA
PREOPERATORIA	-3.292	
MES	-0.376	2.916



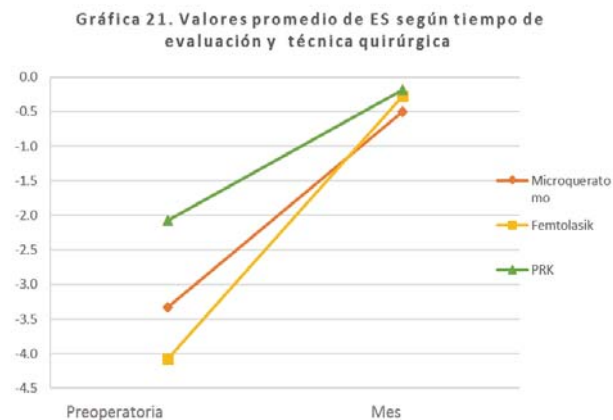
b) Evaluación de los cambios en el equivalente esférico a lo largo del tiempo según técnica quirúrgica

Con base en lo anterior, se evaluaron los cambios en el ES de los pacientes en sus dos mediciones, pero ahora por el tipo de cirugía a la que fueron sometidos, para ello se utilizó un Modelo Lineal General de medidas repetidas (ANOVA), con el cual se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas entre la medición preoperatoria y la posterior según la técnica quirúrgica empleada, es decir los cambios observados en cada grupo se deben al tratamiento ($F=14.009$, $gl=2$, $p<0.05$). Así mismo se determinó que las diferencias observadas (entre la medición preoperatoria y al mes del tratamiento) por técnica se encontraron entre PRK con el Femtolasik y el Microqueratomo (según la prueba a posteriori de Scheffé), es decir entre los resultados obtenidos por el Femtolasik y el Microqueratomo no existió diferencia.

Teniendo mejores resultados los pacientes con microqueratomo y femtolasik vs los de PRK

Tabla 8. Diferencia en los valores promedio de ES según tiempo de evaluación y técnica quirúrgica

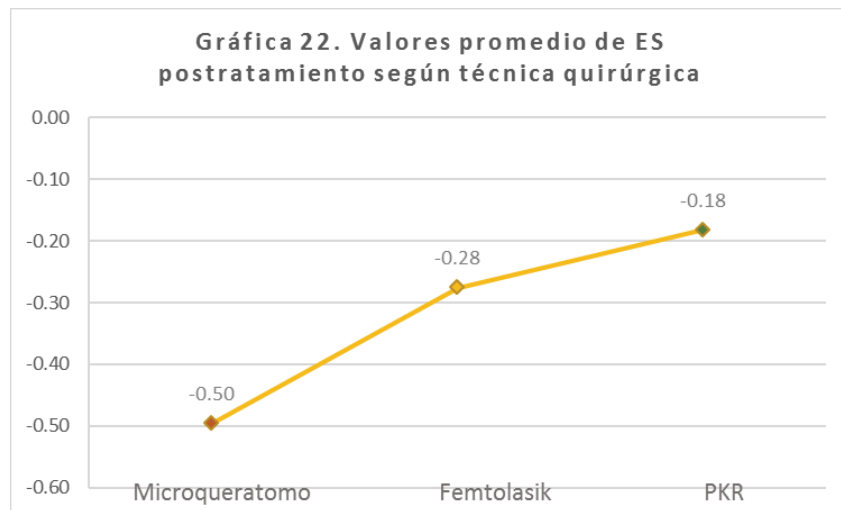
Evaluación	Microqueratomo	Femtolasik	PRK
Prequirúrgica	-3.3	-4.1	-2.1
Mes	-0.5	-0.3	-0.2
Diferencia	2.8	3.8	1.9



c) Evaluación de las diferencias en el equivalente esférico al mes del tratamiento

Adicionalmente a lo anterior, se realizó una Anova unifactorial para observar si existía diferencia según el tratamiento aplicado, pero ahora únicamente con los resultados observados al mes del tratamiento, donde se determinó que hay diferencia estadísticamente significativa para los resultados obtenidos por técnica quirúrgica empleada al mes del tratamiento ($F= 4.603$, $gl=2$, $p<0.05$), así mismo, al hacer la prueba a posteriori de Scheffé, se encontró que las diferencias observadas son entre los pacientes intervenidos por Microqueratomo y PRK (Gráfica 22).

Aquí se observó mejor residual de equivalente esférico en PRK vs Microqueratomo estadísticamente significativo. Pero no fue estadísticamente significativo entre PRK y femtolasik.



IV Resultados topográficos.

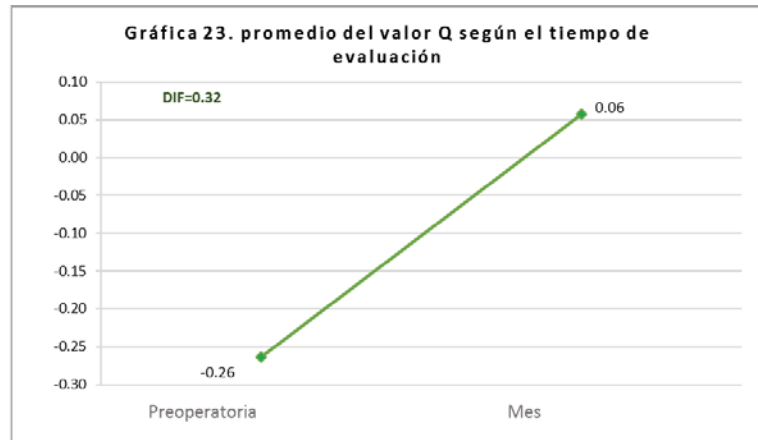
Para determinar los resultados topográficos observados en los pacientes según la técnica quirúrgica utilizada, se realizó la evaluación del valor Q, RMS total y tipo de aberración, previo y 1 mes posterior al procedimiento quirúrgico, con lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

1) Evaluación Valor Q a través del tiempo

Se evaluó el valor Q de los pacientes en general preoperatoria y posterior al tratamiento, encontrando una tendencia al incremento del valor promedio, con base en ello, se realizó una prueba T de Student pareada, donde se determinó que dicha diferencia es estadísticamente significativa ($t=-8.544$, $gl=124$, $p<0.05$), la tendencia de las mediciones se puede observar en la tabla y gráfica siguientes:

Tabla 9. Diferencias observadas las medias del valor Q según el tiempo de evaluación

MEDICIÓN	MEDIA	DIFERENCIA
PREOPERATORI	-0.26	
MES	0.06	0.32

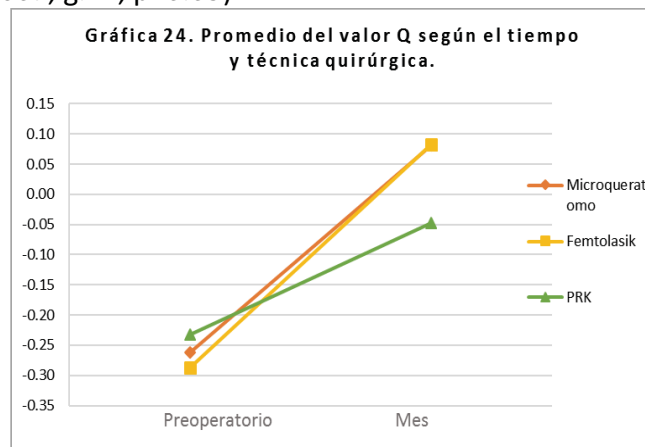


a) Evaluación del valor Q a través del tiempo por técnica quirúrgica

Así mismo, se evaluaron las diferencias en los promedios del valor Q prequirúrgico con los valores promedio al mes, pero ahora por técnica quirúrgica empleada, encontrando que en los tres grupos de tratamiento la tendencia fue al incremento, resaltando que esta fue mayor tanto en los intervenidos por medio de Femtolasik como los operados con Microqueratomo, con base en ello se realizó un modelo lineal generalizado de medidas repetidas, determinando que las diferencias a través del tiempo por técnica quirúrgica no son estadísticamente significativas ($F=1.607$, $gl=2$, $p>0.05$)

Tabla 10. Diferencia en los promedios del valor Q según tiempo de evaluación y técnica quirúrgica

Evaluación	Microqueratomo	Femtolasik	PRK
Prequirúrgica	-0.26	-0.29	-0.23
Mes	0.08	0.08	-0.05
Diferencia	0.34	0.37	0.19



XI DISCUSIÓN

La cirugía queratorrefractiva es una de las cirugías más predecibles y confiables con una de las tasas más altas de satisfacción del paciente. Los continuos avances en tecnología láser, hardware y software, tanto de excelente calidad como de femtosegundo, han mejorado aún más la capacidad del cirujano refractivo para realizar tratamientos seguros y efectivos.¹⁸

El LASIK personalizado se ha basado tradicionalmente en las mediciones del frente de onda obtenidas al proyectar una serie de haces de luz en el ojo y medir la ubicación de la luz correspondiente reflejada desde la retina. La ubicación relativa de los puntos de luz reflejada se utiliza para calcular la potencia del sistema óptico en el sitio en el que la luz entra en el ojo. La corrección de las anomalías del frente de onda se logra diseñando un algoritmo de ablación que producirá un frente de onda plano. En contraste, T-CAT mide la topografía corneal y un algoritmo de ablación está diseñado para producir una curvatura corneal óptima.¹⁹

El LASIK personalizado por topografía difiere del LASIK personalizado con frente de onda en varias formas. La medición de la curvatura corneal no está limitada por la pupila, como lo son las mediciones de frente de onda. El tratamiento de ablación personalizado guiado por topografía, por lo tanto, no es susceptible a los errores creados por el desplazamiento del centroide de la pupila a medida que la pupila cambia de tamaño, y permite la corrección de anomalías corneales periféricas en la córnea, donde la mayoría de los HOA del sistema óptico nacen.

Los ojos altamente aberrados y aquellos con opacidad corneal también pueden producir mediciones erróneas del aberrómetro porque los aberrómetros no siempre pueden identificar la fuente de luz que sale del ojo y porque la luz es dispersada por las opacidades corneales. Por el contrario, el T-CAT se ha utilizado con éxito en ojos como este, incluidos aquellos con zonas ópticas pequeñas o descentradas, complicaciones de la interfaz del colgajo, traumatismos, queratoconos después de cross linking, ectasia después LASIK y después de queratoplastia penetrante.¹⁹

Ya se ha realizado en años previos un ensayo clínico aleatorizado comparativo realizado por El Awady et al.²⁰ Donde comparo T-CAT vs LASIK guiado por topografía, y concluyó que el T-CAT produjo menos HOA que el LASIK optimizado por frente de onda. Por tal motivo este trabajo está enfocado en comparar las tres técnicas refractivas de LASIK con microqueratomo, FEMTOLASIK y PRK guiados por topografía, sin incluir un grupo guiado por frente de onda o convencional.

En cuanto a las características generales de nuestra población de estudio fueron analizados 125 ojos de 67 pacientes de los cuales el 54% eran mujeres. El promedio de edad de los pacientes fue de 27 años, yendo en un rango entre los 18 y 41 años, la mitad de estos eran menores de 26 años. En relación con la técnica quirúrgica, el 54% de los pacientes se operó por medio del Microqueratomo, mientras que el 27% se operó con FEMTOLASIK y 19% con

PRK. Siendo esta una muestra comparable estadísticamente entre las tres técnicas.

Observamos que en toda nuestra muestra la agudeza visual mejoro posterior al tratamiento, siendo esta estadísticamente significativa. Siendo el 95% de nuestro resultado final una agudeza visual de 20/25 o mejor, y un 99% 20/30 o mejor. Datos muy similar comparado con la literatura.²¹ Siendo evidente a demás que la agudeza visual al mes entre las tres técnicas no fue estadísticamente significativa. Sin embargo se consiguió mejor agudeza visual a la semana en el grupo de FEMTOLASIK, notándose la mas rápida mejoría clínica.

Al analizar la variable de sensibilidad al contraste, se puede decir que la cirugía refractiva guiada por topografía no altera la sensibilidad al contraste, inclusive hubo mejoría en los 2 y 6 ciclos de grados, sin embargo no fue estadísticamente significativo.

En cuanto a la disminución del equivalente esférico al final del tratamiento el grupo de FEMTOLASIK y microqueratomo, tuvieron mejor resultado. Y en cuanto al menor residual refractivo final, el grupo PRK y FEMTOLASIK obtuvieron los menores residuales. Siendo estas dos variables analizadas estadísticamente significativa.

Hablando del perfil corneal analizado con el valor Q, no existió diferencia estadísticamente significativa entre las técnicas quirúrgicas posterior al tratamiento, observándose una tendencia a hacerse mas positivo en su valor en todos los grupos.

XII CONCLUSION

La cirugía refractiva guiada por topografía ya sea LASIK con mcicroqueratomo, FEMTOLASIK o PRK, parece ofrecer resultados optimos en todos los parámetros clínico y topográficos analizados. Siendo esta una técnica segura y con alentadores resultados.

B. Hoja de recolección de datos:

GABINETE DE CórNEA Y SEGMENTO ANTERIOR
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRADO _____ NOMBRE _____

EDAD _____ SEXO _____ MATRICULA _____

DIRECCIÓN _____

TELÉFONO _____

1. DIAGNÓSTICO:

MIOPÍA:

HIPERMETROPÍA:

ASTIGMATISMO:

2. CIRUGÍA REALIZADA:

LASIK

FEMTOLASIK

PRK

PRE-LASIK

3. AGUDEZA VISUAL:

OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

4. REFRACCIÓN PREOPERATORIA EN EQUIVALENTE ESFERICO:

OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

5. SENSIBILIDAD AL CONTRASTE (CON LENTES AÉREOS):

OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

6. VALOR Q EN TOPOGRAFÍA:

OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

7. ABERRACIONES CORNEALES:

FECHA:

1ER DÍA POST- CIRUGIA

8. AGUDEZA VISUAL:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

9. REFRACCIÓN EN EQUIVALENTE ESFERICO:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

10. SENSIBILIDAD AL CONTRASTE:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

11. VALOR Q EN TOPOGRAFÍA:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

12. ABERRACIONES CORNEALES:

FECHA:

7MO DÍA POST- CIRUGIA

13. AGUDEZA VISUAL:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

14. REFRACCIÓN EN EQUIVALENTE ESFERICO:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

15. SENSIBILIDAD AL CONTRASTE:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

16. VALOR Q EN TOPOGRAFÍA:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

17. ABERRACIONES CORNEALES:

FECHA:

UN MES POST- CIRUGIA

18. AGUDEZA VISUAL:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

19. REFRACCIÓN EN EQUIVALENTE ESFERICO:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

20. SENSIBILIDAD AL CONTRASTE:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

21. VALOR Q EN TOPOGRAFÍA:
OJO DERECHO: _____ OJO IZQUIERDO: _____

22. ABERRACIONES CORNEALES:

C. CONSENTIMIENTO INFORMADO. **SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL**
DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD
HOSPITAL CENTRAL MILITAR

**Boulevard Manuel Ávila Camacho s/n Col. Lomas de Sotelo Av. Industria Militar y Gral. Cabral. Del. Miguel
hidalgo, México D.F. C.P. 11200**
Licencia Sanitaria 08 AM09016 004

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZACIÓN DE CIRUGIA REFRACTIVA GUIADA POR TOPOGRAFÍA.

De acuerdo a los artículos 51 Bis 1, 52 Bis 2, 103 de la Ley General de Salud, en concordancia con los numerales 80, 81, y 82 de su Reglamento en materia de Prestación de atención médica y lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana 004-SSA3-2014 del expediente clínico

El (la) que suscribe _____
con fecha de nacimiento: _____ de _____ años de edad, con
matrícula: _____, he sido informado (a) que mi diagnóstico es
_____ por lo que en forma
voluntaria y sin presión alguna consiento que Dr. Jose Juan Pablo Rivera
Santander me realice CIRUGIA REFRACTIVA GUIADA POR TOPOGRAFÍA.

Que consiste en:

Previa realización de topografía corneal (TOPOLYZER).

Bajo anestesia tópica (colirio de tetracaína), en quirófano, se realiza lavado de la superficie a operar, Se coloca un aparato que realiza un corte en la córnea, se levanta ese flap y se aplica láser Excimer en la superficie ya seca. Se vuelve a colocar el flap en su lugar.

Durante el procedimiento Usted tendrá que ver todo el tiempo un foco verde para mantener los ojos al frente, puede sentir ligero dolor ocular al momento de realizar el corte y se dejará de ver por unos segundos.

En este procedimiento se pueden tener las siguientes COMPLICACIONES:

IMPORTANTE: No existe ningún procedimiento con laser sin riesgos. Tampoco estos tratamientos son efectivos siempre.

a) Infección. Las bacterias se encuentran en el aire en todo momento, es raro pero en algunas ocasiones, dichas bacterias proliferan en la interfaz del colgajo provocando una infección severa que pueda disminuir la agudeza visual.

b) Imposibilidad de realizar el tratamiento o tratamiento incompleto. Esta es una cirugía en la que se requiere mucha cooperación por parte de Usted, por lo que si realiza movimientos oculares durante la cirugía, el equipo, al detectarlo para en ese momento el procedimiento, dando como resultado tratamiento incompleto.

c) Lesión de párpados. A pesar de realizarlo con el máximo cuidado, la navaja que realiza el corte de la córnea puede lesionar de manera advertida el párpado. En caso de ser así, usted tendrá un ligero dolor en el párpado inferior posterior a la cirugía, que no tiene mayor implicación clínica.

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO:

No aceptar procedimiento

Habiendo recibido este formulario con tiempo suficiente para su estudio y aclarado satisfactoriamente todas mis dudas, mi firma al pie certifica que doy voluntariamente mi autorización (consentimiento) para que el Dr. Jose Juan Pablo Rivera Santander efectúe Cirugia refractiva Guiada por Topografía en ambos ojos.

DOY MI CONSENTIMIENTO para que se puedan realizar fotografías y/o grabar un video de la intervención así como su ulterior utilización con fines científicos y/o exposiciones académicas, preservando en todos los casos mi identidad.

Nombre y firma del Paciente

Nombre y firma del médico que
realizará cirugía

Nombre y firma testigo 1

Nombre y firma testigo 2

XIV. BIBLIOGRAFÍA.

1. Diana V. Rey-Rodríguez, Cristina Álvarez-Peregrina y José Moreno-Montoya. Prevalencia y factores asociados a miopía en jóvenes. *Rev Mex Oftalmol.* 2017;91(5):223-228.
2. Gilbert L, García M, et al. Estudio epidemiológico de defectos refractivos en población mexicana. *Rev. Mex. Oftalmol.* 2010. 84(2):86-90
3. Carrie W, Mohammed A, et al. Lasik review. *Acta Ophtalmologica* 2015; 1-9
4. López C, Puerto B, Muñoz FJ, et al. Quantitative evaluation of corneal defects. *Eur J Ophthalmol* 2010;20:327-332.
5. Becker-Shaffer. *Diagnosis and Therapy of Refractive defects.* 8th edition. 68-77
6. Flores I, Gilbert M, Ruiz N. Cambios corneales posterior a cirugía lasik. *Rev. Mex. Oftalmol;* Septiembre-Octubre 2007; 81(5):246-249.
7. Berry M, Lucas LJH. Corneal defects refractive. (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.optom.2015.12.006>
8. Narayanaswamy A, Sakata L, et al. Diagnostic Performance of corneal disease. An Anterior Segment OCT Study. *Arch Ophthalmol.* 2010;128(10):1321-1327.
9. Ward B, Thompson FB. The myopias, pathogenesis and pathophysiology. En: Thompson FB. *Miopia surgery.* New York: Mac milian Pub. Co, Inc. 1990.p.7-9.
10. Ramírez V. Arroyo M. Magaña M. Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México *Rev Mex Oftalmol* 2003; 77: 120-123
11. Saiz JJ, Stevens CA; Ladarvision Lasik Hyperopia Study Group. Lasik correction of pherical hyperopia, hyperopic astigmatism, and mixed astigmatism with the Ladarvision excimer laser system. *Ophthalmology.*2002;109(9):1647-58.
12. Sciscio A, Hull CC, Stephenson CG. Fourier analysis of induced irregular astigmatism. photorefractive keratectomy versus laser in situ keratomileusis in a bilateral cohort of hyperopic patients. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(9):1709-17.
13. Fiore T CF, Brancato R. Broad beam vs. ying spot excimer laser: refractive and videokeratographic outcomes of two different ablation pro les after photorefractive keratectomy. *J Refract Surg* 2001;17:534-41.
14. Machado E., Benitez M, Díaz Y. Revision y actualización en cirugía refractiva corneal. *Rev. Cubana Oftalmol;* 12(2)146-55
15. Alió J. Corneal Higher order aberrations. *J Refract Surg* 2006; 22:539-545.

16. Solomon K. Comparison of wavefront sensing devices. En: Gardler R (ed). Wavefront Technology. Philadelphia: Ophthalmology clinics of North America; 2004. p. 119-127
17. Chalita M. Correlation of aberrations with visual acuity and symptoms. En: Gardler R (ed). Wavefront Technology. Philadelphia: Ophthalmology clinics of North America; 2004. p.136- 142.
18. Edward Manche and Joshua Roe, Recent advances in wavefront-guided LASIK. Ophthalmology. Volume 29,Number 00, Month 2018
19. R. Doyle Stulting, MD, PhD, Barbara S. Fant, PharmD, the T-CAT Study Group. Results of topography-guided laser in situ keratomileusis custom ablation treatment with a refractive excimer laser. J Cataract Refract Surg 2016; 42:11–18 Q 2016 ASCRS and ESCRS.
20. Hatem E. El Awady, MD; Asaad A. Ghanem, MD; Sameh M. Saleh, MD. Wavefront-Optimized Ablation Versus Topography-Guided Customized Ablation in Myopic LASIK: Comparative Study of Higher Order Aberrations. Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina. 2011;42(4):314-320
21. Anastasios John Kanellopoulos. Topography-Guided LASIK Versus Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) for Myopia and Myopic Astigmatism: A Randomized, Prospective, Contralateral Eye Study. Journal of Refractive Surgery • Vol. 33, No. 5, 2017