



INSTITUTO TECNOLÓGICO
"CORDILLERA"

CARRERA DE OPTOMETRÍA

**Estudio topográfico de pacientes diagnosticados con queratocono en la costa y
sierra Ecuatoriana en el periodo Agosto 2014 a Enero 2015.**

Elaboración de un poster científico para la presentación de resultados.

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Tecnólogo en Optometría

Autor: Lola Eugenia Abril Alegría

Tutor: Opt. Sofía Quiroga C.

Quito, Abril 2015



INSTITUTO TECNOLÓGICO
"CORDILLERA"

DECLARATORIA

Declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, doctrinas, resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

Lola Eugenia Abril Alegría

C.C. 020202351-1



INSTITUTO TECNOLÓGICO
"CORDILLERA"

CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Lola Eugenia Abril Alegría, alumna de la Carrera de Optometría, libre y voluntariamente cedo los derechos de autor de mi investigación en favor al Instituto Tecnológico Superior "Cordillera".

Lola Eugenia Abril Alegría

C.I. 020202351-1



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios, por guiarme en cada paso que he dado, por darme salud y sabiduría; para sobrellevar cada obstáculo que se me ha presentado en el camino.

A mi abuelita Lolita, mis padres, hermanos y mis pequeños sobrinos, por ser mí aliento y fortaleza para mi superación.

De manera muy especial a mi tía Jacqueline ya que me acogió en su hogar y me supo dar calor de madre, a mis primos Gaby y Beto por ser mi compañía y más que nada mis amigos.

A mi amiga Estefanía García por ser un gran apoyo en los momentos más difíciles.

No puedo dejar atrás a quien me vio nacer como profesional, al Instituto Tecnológico Superior Cordillera ya que me abrió a las puertas del conocimiento.

A mis queridos profesores quienes fueron un pilar muy importante, brindando su conocimiento y hacer posible la culminación de mi carrera.



DEDICATORIA

Quiero dedicar esta investigación a mis padres, Pedro Abril y Lola Alegría ya que gracias a su sacrificio y esfuerzo he podido llegar a concluir mi carrera, siendo el amor el motor fundamental.

A mis abuelitas Lola Calero y Luz Villafuerte por ser mi inspiración, y mi ejemplo de superación.

A mis hermanos Pedrito y David, les dedico esta investigación no solo por estar presentes aportando cosas buenas a mi vida, sino también por los grandes lotes de felicidad que me regalan y por muchas emociones que me han causado.

A mis pequeños sobrinos por regalarme felicidad y ser mi motivo de inspiración, en especial Matheo.



INDICE

Capítulo 1: El problema.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.3 Objetivo general.....	3
1.4 Objetivos específicos.....	3
Capítulo 2: Marco teórico	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Fundamentación teórica	11
2.2.1 Definición de cornea.....	11
2.2.2 Anatomía de la Cornea.....	12
2.2.2.1 Epitelio.....	12
2.2.2.2 Membrana de Bowman.....	12
2.2.2.3 Estroma.....	13
2.2.2.4 Membrana de Descemet.....	13
2.2.2.5 Endotelio.....	14
2.2.3 Funciones.....	14
2.2.3.1 Protección.....	14
2.2.3.2 Refracción.....	14
2.2.4. Reseña Histórica	15



2.2.5 Etiologia.....	16
2.2.6 Síntomas Clásicos del Queratocono.....	18
2.2.7 Signos Clásicos del Queratocono.....	18
2.2.8 Retinoscopia del Queratocono.....	22
2.2.9 Queratometría.....	23
2.2.10 Tipos de Queratocono.	24
2.2.10.1 Según la Escala de Amsler.	24
2.2.10.2 Clasificación según Burato.....	24
2.2.10.3 Según su forma.....	25
2.2.10.4 Según la localización del ápice del cono.....	26
2.2.10.5 Astigmatismo según su eje.....	26
2.2.11 Tratamiento.....	26
2.2.11.1 Lentes de contacto.	27
2.2.11.2 Cross- linking.	28
2.2.11.3 Anillos intracorneales.....	29
2.2.11.4 Trasplante de córnea.	30
2.2.12 Pruebas de electrodiagnóstico.	31
2.2.12.1 OPD Scan.	31
2.2.12.2 OPD Scan III.....	32
2.2.13 Mapa guía para decisiones médicas.....	36
2.2.14 Tipos de Mapas de OPD Scan.....	37



2.2.15 Preion Atmosferica.....	38
2.2.15.1 Valor de la tension o presion.....	39
2.2.16 Biomecanica Corneal.....	39
2.3 Fundamentación conceptual.....	43
2.4 Fundamentación Legal.....	43
2.5 Formulación de hipótesis	44
2.6 Caracterización de las variables.....	44
2.7 Indicadores	45
Capítulo 3: Metodología.....	46
3.1 Diseño de la investigación	46
3.2 Población y Muestra.....	46
3.2.1 Población.	47
3.2.2 Muestra.....	47
3.2.3 Criterios de inclusión.....	47
3.2.4 Criterios de exclusión.	47
3.3 Operacionalización de Variables.....	48
3.4 Instrumentos de Investigación.....	49
3.5 Procedimientos de la investigación	49
3.5.1 Tipo de muestreo.	49
3.5.2 Estructura metodológica.....	49
Capítulo IV: Procesamiento y análisis.....	50



4.1 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos.....	50
4.1.1 Frecuencia por genero y ciudad.....	50
4.1.2 Frecuencia de edad según la ciudad.....	51
4.1.3 Frecuencia de forma según la edad y ciudad	52
4.1.4 Frecuencia de localización según la ciudad y género.....	54
4.1.5 Frecuencia del Astigmatismo según la ciudad y el género.....	55
4.1.6 Eje.....	55
4.2 Conclusiones del análisis estadístico	56
4.3 Respuestas a la Hipotesis o interrogantes de la investigacion.....	57
Capítulo V: Propuesta.....	59
5.1 Antecedentes	59
5.2 Justificación	60
5.3 Descripción	60
5.4 Formulación del proceso de aplicación de la propuesta	61
5.4.1 Palabras Claves.....	62
5.4.2 Contenido.....	62
5.4.2.1 Introduccion.....	62
5.5 Materiales y Metodos.....	62
5.5.1 Modelo del Poster Científico.....	62
5.5.2 Diseño y Composicion	63



Capítulo: VI Aspectos administrativos.....	65
6.1 Recursos Técnicos.....	65
6.1.1 Recursos humanos.....	65
6.2 Presupuesto	65
6.3 Cronograma	66
Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones	67
7.1 Conclusiones.....	67
7.2 Recomendaciones.....	68
ANEXOS	
REFERENCIAS	



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	48
Tabla 2. Frecuencia por género y ciudad.....	50
Tabla 3. Frecuencia de edad según ciudad.....	51
Tabla 4. Frecuencia de forma según edad y ciudad.....	52
Tabla 5. Frecuencia de localización según la ciudad y género.....	54
Tabla 6. Frecuencia del astigmatismo según la ciudad y genero.....	55
Tabla 7. Eje.....	55
Tabla 8. Poster científico.....	63
Tabla 9. Cronograma.....	66



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Capas de la córnea	14
Figura 2. Padecimientos degenerativos.....	18
Figura 3. Estrías de vogt	19
Figura 4. Anillo de fleischer	20
Figura 5. Opacidades Superficiales.....	20
Figura 6. Aumento de la visibilidad de los nervios corneales.....	21
Figura 7. Signos de Munson.....	22
Figura 8. Signos de Rizzuti.....	22
Figura 9. Retinoscopia en tijera.....	23
Figura 10. Tipos de queratocono.....	25
Figura 11. Lentes de contacto blando y rígido.....	28
Figura 12. Cross linking.....	29
Figura 13. Anillo intracorneal.....	30
Figura 14. Trasplante de córnea.....	31
Figura 15. Frente de onda aberrométrica.....	33
Figura 16. Topografía axial.....	33
Figura 17. Auto refractómetro.....	34
Figura 18. Auto keratometro.....	34
Figura 19. Pupilometro y Pupilografo.....	35



Figura 20. Mapa y guía para decisiones medicas optimas	36
Figura 21. Factores que afectan la biomecánica de la córnea.....	40
Figura 22. Interacción entre variables	41
Figura 23. Resultado de la frecuencia por género y ciudad.....	50
Figura 24. Resultado de frecuencia de localización según edad y ciudad.....	53
Figura 25. Resultado de la localización según ciudad y genero.....	54
Figura 26. Eje.....	56



Antecedentes

Los antecedentes encontrados en esta investigación nos servirían como guía, para tener como base sus resultados y su información.

Objetivo

Determinar los patrones topográficos de pacientes diagnosticados con queratocono en la clínica Medilaser de la ciudad de Quito y el hospital del IESS de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas en el periodo Agosto 2014 a Enero 2015.

Métodos y técnicas

Se realizó un muestreo no probabilístico discrecional, pues se han seleccionado a los pacientes intencionalmente de acuerdo a las características específicas consideradas en el queratocono, analizamos 32 pacientes y 74 ojos los cuales 15 fueron de la ciudad de Quito y 17 de la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas quienes fueron analizados con un OPD.

Resultados esperados

Los resultados encontrados fueron que las personas con mayor edad que acudieron al centro fueron de 62 años y las personas con menor edad fueron de 9 años, la forma que predominó fue el corbatín asimétrico con Encorvamiento inferior y desviación de eje, la localización el más común es inferior nasal, el astigmatismo más alto que pudimos encontrar fue de 9.85 y el astigmatismo con la regla fue el que se encontró en la mayoría de los queratocono.

Conclusiones

La combinación de los datos topográficos y la adecuada interpretación de los patrones topográficos, nos ayudan al diagnóstico del queratono.



Abstract

Background

The background founded in this research would serve us as a guide, to be based on results and information.

Objectives

Determine topographic patterns of patients diagnosed with keratoconus in Medilaser clinic in the city of Quito and the hospital IESS city of Santo Domingo de los Tsachilas in the period August 2014 to January 2015.

Methods and techniques

Discretionary non- probability sampling, selected patients intentional of agreement to the specifics with keratoconus, we analyzed 32 patients, 15 of them were from the city of Quito and 17 were from the city of Santo Domingo de los Tsachilas I was done, and for study OPD Scan was used.

Expected results

The findings were that older people attending the center were 62 years younger persons were 9 years how was the predominant asymmetric bowtie with less stooping and axis deviation, with the most common location is inferior nasal, the highest astigmatism could find was 9.85 and astigmatism with the rule was the one found in most keratoconus.

Conclusions

The combination of topographic data and the proper interpretation of topographic patterns, help us to diagnose keratoconus.

Capítulo I: El Problema

1.1. Planteamiento del problema

Al queratocono se define como una condición bilateral, no inflamatoria en la cual la córnea asume una forma cónica asociada con un adelgazamiento progresivo (M.Belin, 2012); la forma típica de presentación ocurre entre la pubertad de los siguientes 10 a 20 años. Sin embargo puede aparecer desde el nacimiento hasta al menos la cuarta o quinta década de vida. (Barraquer., 2004).

A pesar de las continuas investigaciones en este campo, todavía no se conoce la causa que lo produce; puede ser debido a alteraciones congénitas o puede estar provocado por debilitamientos en el tejido corneal (como cirugías o traumatismos previos); frotarse los ojos crónicamente, es habitual en lugares donde existe mayor altitud. (AQCYL, 2008)

Las fibras de Colágeno se rompen cuando frotan continuamente sus ojos, la córnea se adelgaza y por la presión normal del ojo se genera una deformación en forma de cono. Situación que se incrementa en zonas altas y con menor cantidad de oxígeno por lo que estos son factores generadores y agravantes de la enfermedad. (Molina, 2012)

Algunos investigadores creen que las alergias y frotarse los ojos pueden influir y acelerar el daño; igualmente, hay un vínculo entre el queratocono y el síndrome de Down. (A.D.A.M, 2014).

En la costa y sierra Ecuatoriana no se ha registrado campañas que permitan conocer este tipo de patologías, esta situación podría corregirse brindando información a la población, sobre todo en ciudades altas con menor cantidad de oxígeno, por lo que son más vulnerables a esta enfermedad, para tener conciencia del cuidado de la salud visual, concientizar sobre la verdadera importancia de acudir a una consulta optométrica para así evitar que el queratocono avance sin que se den cuenta, por medio de una información oportuna poder acudir al optómetra y obtener un diagnóstico con los pertinentes exámenes de la córnea, y también de esta manera incentivar al profesional realizar más investigaciones sobre esta patología e intervenir sobre la población más frágil.

Esta investigación se centra en determinar los factores topográficos de pacientes con queratocono, en la costa y sierra Ecuatoriana para así poder comparar los valores obtenidos en cada ciudad ya que vamos a comparar una ciudad de otra debido a que se encuentran en diferentes altitudes, a fin de poder clasificar al queratocono según su forma y localización y conocer en qué edad y sexo es más frecuente esta enfermedad.

Siendo las ciudades a investigar las siguientes:

Ciudad: **Quito**

Localización: Región Sierra

Altitud: 2.800 msnm

Ciudad: **Santo Domingo de los Tsachilas**

Localización: Región Costa

Altitud: 655 msnm

1.2. Formulación del problema

Qué nivel de queratocono predomina en la ciudad de Quito y la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas, en los estudios topográficos y paquimétricos realizados en el periodo Agosto 2014 a Enero 2015.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

Determinar los patrones topográficos de pacientes diagnosticados con queratocono en la Clínica Medilaser de la ciudad de Quito y el Hospital del IESS de la ciudad de Santo Domingo en el periodo de Agosto 2014 a Enero 2015.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Clasificar el queratocono de acuerdo a su forma.
- Clasificar el queratocono de acuerdo a su localización.
- Conocer en la edad máxima y la edad mínima en la que aparece el queratocono.
- Definir si existe mayor incidencia en hombres o mujeres.
- Clasificar el astigmatismo de acuerdo a los valores que se encuentren en cada ciudad.
- Diseño de un poster científico.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Antecedentes

El motivo de selección de estos estudios es para llevar una guía acerca de cada uno de los estudios que se ha realizado y poder conocer los resultados de cada una de estas investigaciones

Título: Seguimiento del queratocono mediante topografía de elevación

Objetivo: Determinar si los diferentes patrones topográficos mediante topografía de elevación en pacientes con queratocono cambian a través del tiempo.

Material y métodos: Se realizó un estudio prospectivo longitudinal, en que se tomaron 2 topografías de elevación a ojos de pacientes con diagnóstico de queratocono y se compararon los patrones topográficos de acuerdo a la clasificación definida por nuestro equipo.

Resultados: Se revisaron 40 ojos de 21 pacientes con queratocono y se encontró avance en 12 ojos. La edad promedio en ellos fue de 30 ± 12 años y en los que no mostraron avance fue de 31 ± 14 años, el promedio del apex con avance del patrón fue de 27.125μ , en los que no avanzó fue de 30.04μ y el tiempo promedio entre las dos tomas fue de 12.75 meses en los ojos con avance y en los de no avance de 10.07 meses.

Conclusiones: Los diferentes patrones topográficos identificados por nuestro equipo avanzan de manera progresiva a través del tiempo y el avance del patrón topográfico no es

sinónimo de aumento del ápex por lo que consideramos que esta clasificación es una nueva



forma de valorar la evolución de los pacientes con queratocono. (seguimiento del queratocono mediante topografía de elevación, 2003), México DF 2.240msnm

Título: Diagnóstico del queratocono subclínico por topografía de elevación

Objetivo: Definir los parámetros más eficaces de la topografía de elevación para la detección del queratocono subclínico.

Métodos: Se estudiaron con Orbscan las córneas de pacientes con diagnóstico clínico de queratocono (grupo 1, n=35), con queratocono subclínico diagnosticados por topografía de elevación (grupo 2, n=14) y un grupo control de pacientes miopes pareados por sexo, edad y equivalente esférico refractivo (grupo 3, n=35). Se analizaron los siguientes parámetros: localización del ápex, elevación de las caras anterior y posterior de la córnea, paquimetría mínima, profundidad de cámara anterior y diámetro corneal.

Resultados: La ubicación más frecuente del ápex fue en el sector inferotemporal (53%). El promedio de máxima elevación de la cara anterior fue 56,73 D.E. 25,95 mm en el grupo 1, y de 20,35 D.E. 8,04 mm en el grupo 2, siendo ambos significativamente diferentes al grupo control ($p < 0,001$). El promedio de la máxima elevación de la cara posterior fue 126,23 D.E. 57,7 mm en el grupo 1 y 54,28 D.E. 9,55 mm en el grupo 2, siendo ambos resultados significativamente diferentes al grupo control ($p < 0,001$). El mínimo espesor y la profundidad de cámara anterior también mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados. No hubo diferencias en los valores de diámetro corneal.

Conclusiones: Los parámetros de elevación de cara anterior, cara posterior, paquimetría y profundidad de cámara anterior, medidos en la topografía de elevación, difieren significativamente entre individuos normales y aquellos con queratocono clínico y sub-clínico. Estos parámetros pueden ser de utilidad para definir pacientes con riesgo de desarrollar una ectasia secundaria a cirugía refractiva corneal. (ARNTZ, 2003)

Madrid / España 657msnm

Título: Topografía corneal mediante discos de Plácido en la detección del queratocono en edades pediátricas.

Objetivo: Identificar córneas sospechosas y con queratocono en niños con astigmatismo corneal, mediante topografía corneal de reflexión.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal de pacientes entre los cuatro y 15 años, que asistieron a consulta en el Servicio de Córnea de nuestro Centro en el periodo de un año, con cilindro refractivo ≥ -1.50 dioptrías (D) mono o binocular y queratometría ≥ 46.00 D; realizándose queratometría con autorefractor NIDEK®, topografía corneal con topógrafo corneal Magellan y paquimetría central con el Pentacam. La población estudiada fue de 33 pacientes, se seleccionó por el método aleatorio simple.

Resultados: En los cilindros mayores de -2.75 D predominó el botón de camisa asimétrico oblicuo (BCAO). En el grupo de 10 a 15 años predominó el patrón sospechoso de queratocono, y el mayor porcentaje de ojos con queratocono.

El patrón de botón de camisa asimétrico con incurvamiento inferior (BCAII) predominó en ojos con queratometría simulada (SimK), y asimetría en potencia dióptrica inferior superior (IS) anormales. Valores de índice de predicción del queratocono (KPI, Keratoconus Prediction Index) anormales y de índice de clasificación de queratocono (KCI, Keratoconus Classification Index) e índice de severidad del queratocono (KSI) positivos, predominaron en ojos con patrones BCAII y botón de camisa asimétrico con desviación de ejes (BCADE). Se encontraron 34.1% de patrones topográficos considerados normales, 32.3% de sospechas de queratocono y un 27.2% de queratocono. El 100% de los ojos con paquimetrías disminuidas eran ojos con queratocono, hallándose relación significativa entre estas dos variables ($p > 0.05$).

Conclusión: La combinación de los índices topográficos, la adecuada interpretación de los patrones topográficos y la paquimetría constituyen un algoritmo que contribuyen a mejorar la sensibilidad en el diagnóstico precoz del queratocono en niños. (Neisy Bernal-Reyes, 2012)

Habana / Cuba 5msnm

Título: Estudio Comparativo de Medición del Espesor Corneal Central Utilizando Paquimetría Ultrasónica y Pentacam.

Objetivo: Comparar los valores paquimétricos centrales y periféricos obtenidos mediante Paquimetría ultrasónica (200p+ Micropach Pachymeter, Sonomed) y mediante el sistema de cámaras rotativas Scheimpflug (Pentacam; Oculus).

Material y Métodos: Estudio comparativo, prospectivo. 100 ojos de 50 pacientes fueron divididos en tres grupos: grupo Cirugía Refractiva (GR), grupo Glaucoma (GG) y grupo Queratocono (GQ). El espesor corneal central (ECC) y periférico se evaluó con Paquimetría ultrasónica y óptica.

Resultados: La media de los valores de ECC determinados con ambas modalidades fue: 538 y 542 um para Paquimetría Ultrasónica (PUS) y Pentacam en el GR; 546 y 548 um para PUS y Pentacam en el GG; 499 Y 489 um para PUS y Pentacam en el GQ. En los tres grupos p fue mayor a 0,05.

Conclusión: No existen diferencias significativas en el ECC medido con los métodos ultrasónico y óptico en los tres grupos evaluados. (Alezzandrini, Frick, Della Savia, & López, 2009)

Buenos Aires Argentina 25msnm

Título: Evaluación y comparación del grosor corneal en ojos patológicos utilizando ultrasonidos y el sistema topográfico Orbscan

Objetivos: Dar a conocer situaciones en las que la paquimetría del Sistema Orbscan (Orbtek, Inc.) no es fiable.

Material y métodos: Describimos 4 casos clínicos, dos de ellos con alteración de la transparencia corneal, otro con precipitados retroqueráticos, y otro con cámara

anterior estrecha. En todos ellos la paquimetría medida con el Sistema Orbscan fue errónea. Realizamos la comparación con un paquímetro ultrasónico.

Resultados: En los casos de pérdida de transparencia corneal la medida paquimétrica del Orbscan fue inferior a la ultrasónica. En el caso de los precipitados retroqueráticos la medida fue superior a la ultrasónica. En el caso de la cámara anterior estrecha de grado 1 (de 0 a 5), no fue capaz de realizar la medida paquimétrica.

Conclusiones: Para evitar errores diagnósticos y de indicación quirúrgica, los datos paquimétricos del Orbscan deben ser contrastados con un insustituible estudio corneal con lámpara de hendidura, y con otro método paquimétrico, como puede ser el paquímetro ultrasónico. Además, hay situaciones en las que no es capaz de realizar la medida paquimétrica. (PÉREZ-SILGUERO D, Evaluación y comparación del grosor corneal en ojos patológicos utilizando ultrasonidos y el sistema topográfico Orbscan).

Las Palmas de Gran Canaria. España 8 msnm

Título: Biomecánica de la córnea

Objetivo: Realizar una revisión sobre la biomecánica de la córnea desde sus orígenes hasta la actualidad, con el objetivo de analizar, esclarecer y comprender su relevancia en la cirugía refractiva.

Material y método: Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre el tema usando diversas fuentes.

Resultados: El concepto de la biomecánica de la córnea no es reciente y está implícito en diversos actos quirúrgicos. Su origen se relaciona con los estudios de

tonometría, aunque su existencia adquiere mayor popularidad cuando se relaciona con el queratocono, donde se reconoce que una estructura alterada se deforma ante una fuerza que no puede tolerar. Se definen los factores que rigen la estabilidad de la estructura de la córnea. Posteriormente se vincula a la cirugía refractiva para estudiar las ectasias post-quirúrgicas y mejorar los patrones de ablación que interpretan a la córnea como una estructura inerte y carente de respuesta. Se reconoce que el factor biomecánico debe ser incluido como una variable más en los nuevos sistemas de ablación, lo cual incentiva su estudio y con los avances de la investigación (modelos físico-matemáticos, cicatrización corneal) se comienza a caracterizar su respuesta.

Conclusiones: La biomecánica de la córnea toma auge al vincularse a la cirugía refractiva, aunque su concepto existía previamente. Su relevancia actual está ligada al perfeccionamiento de los sistemas de ablación y su mayor conocimiento permitirá obtener resultados cada vez más precisos y estables en el tiempo. (TORRES, 2005)

Título: Estudio topográfico y paquimétrico de pacientes con queratocono en la ciudad de Quito periodo 2013 - 2014.

Objetivos: Determinar los factores topográficos y paquimétricos de pacientes diagnosticados con queratocono en la ciudad de Quito en el periodo agosto 2013 – julio 2014.

Metodología: Se aplicó la investigación de tipo transversal, descriptiva, estadística y bibliográfica

Resultados: De los 1.500 pacientes que acudieron al departamento de exámenes oftalmológicos 189 presentan queratocono obteniendo un total de 342 ojos (sujeto de

estudio), de acuerdo a la frecuencia por ojo, mayor cantidad de pacientes han sido diagnosticados en ambos ojos, el 41.2% pertenecieron al género femenino y el 58.8% al género masculino, El valor mínimo de K más plana encontrada fue de 43,1D y el valor máximo fue 81.2D, mayor porcentaje de casos se encuentran en fase moderada y avanzada, la forma que predominó fue CADE (corbatín asimétrico con desviación del eje) y EI (encorvamiento inferior), la localización con mayor incidencia fue inferior temporal, El valor mínimo del astigmatismo encontrado fue de 0,4D y el valor máximo 11.00D con mayor porcentaje de ejes con la regla y de acuerdo al espesor corneal mayor cantidad de casos se encuentra en grado moderado y avanzado. (Chiguano, 2013)

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1. Definición Cornea

El autor (Santodomingo, 2007) dice que la córnea es la estructura ocular de mayor poder refractivo del ojo humano, es una estructura avascular rodeada de fluidos, lágrimas anteriormente y humor acuoso posteriormente.

Donde simboliza una sexta parte de la circunferencia del ojo, tiene una forma oval y su diámetro es mayor en el meridiano horizontal, y se va transformando gradualmente en esclera, siendo la zona de transición entre ambas estructuras (el limbo).

El autor (Azañero, 2015) dice que la córnea transmite radiación que se encuentra entre 310 nm (radiación UV) hasta los 2500 nm en la infrarroja. Parece que la córnea es más sensible a la radiación UV de 270 nm (fotoqueratitis y patología corneal tras exposición a arco de soldadura).

2.2.2 Anatomía de la Cornea

El Dr. (Dr, 2008) habla sobre las diferentes capas que se encuentran en la córnea, desde su superficie anterior a la posterior son:

1. El epitelio.
2. La membrana de Bowman.
3. El estroma.
4. La membrana de Descemet.
5. El endotelio.

El Doctor (Landeo, 2002) describe cada una de las capas de la córnea:

2.2.2.1 Epitelio

Es la capa más externa, se compone de 5 capas de células no queratinizadas. La más superficial presenta microvellosidades. Las células epiteliales se interdigitan y adhieren firmemente una a la otra mediante desmosomas; esta firme adherencia celular epitelial restringe el pasaje de líquido a través de esta capa. Tiene una gran capacidad regenerativa y en caso de lesiones se presenta además desplazamiento celular. (Landeo, 2002)

2.2.2.2 Membrana de Bowman

Es una zona acelular subepitelial. El margen anterior limita con la membrana basal del epitelio. El margen posterior está formado por fibras colágenas que se mezclan con el estroma de manera imperceptible.

A la microscopía electrónica se observa que consiste en material fibrilar de colágeno delgado y corto. Ofrece cierta capacidad de resistencia a los traumatismos, y es una barrera contra la invasión de microorganismos y células tumorales. (Landeo, 2002)

2.2.2.3 Estroma

Constituye el 90% del espesor corneal. Está formado fundamentalmente por fibras colágenas, células del estroma y sustancia fundamental. Las fibras colágenas forman mallas dispuestas de manera paralela a la superficie corneal. Estas láminas entrecruzadas se cruzan entre sí en ángulo recto de forma muy regular. Cada lámina recorre todo el largo de la córnea y está formada por una multitud de fibras colágenas. La sustancia fundamental es rica en polisacáridos. La célula estromal es el queratocito, el cual es de forma aplanada y con un gran número de prolongaciones. Las fibras colágenas representan el 80% del peso seco de la córnea, la sustancia fundamental el 15% y los elementos celulares el 5%. (Landeo, 2002)

2.2.2.4 Membrana de Descemet

Tiene un grosor de 10 micras y es una membrana cuticular que cubre la porción posterior del estroma y anterior al endotelio. Contrariamente a la membrana de Bowman puede ser fácilmente separada del estroma, regenerándose rápidamente luego de un trauma. La línea de Schwalbe, una acumulación de fibras colágenas circulares, marca la terminación de la membrana de Descemet a nivel del ángulo iridocorneal. (Landeo, 2002)

2.2.2.5 Endotelio

Es una capa única de células cuboidales que tapiza la membrana de Descemet. Tienen una gran actividad metabólica, y son las responsables de mantener la transparencia evitando el edema corneal. Las células endoteliales son de origen mesodermal y no tienen capacidad mitótica demostrada, por lo que resulta en una disminución gradual de su número con la edad. A medida que esto sucede, las células vecinas se extienden y crecen. (Landeo, 2002)

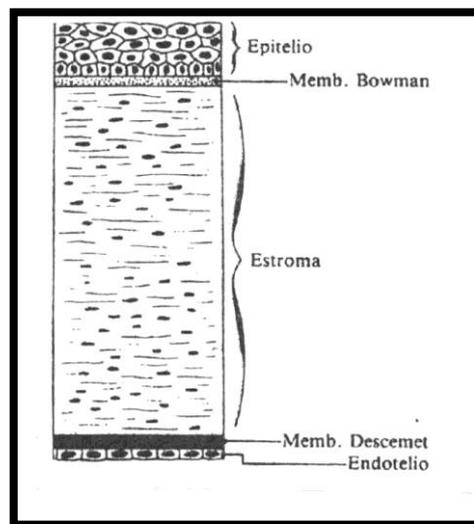


Figura 1: Capas de la córnea.

Fuente: www.galeon.com

2.2.3 Funciones

EL Dr. (Landeo, 2002) manifiesta que la córnea tiene 2 grandes funciones: protección del contenido intraocular y refracción de la luz.

2.2.3.1 Protección

El tejido corneal es una estructura fuerte capaz de resistir una considerable fuerza antes de romperse en casos de traumatismos por accidente o quirúrgicos. Esto se debe, como hemos visto, a que su composición estructural es a base de tejido conectivo colágeno. Su rica inervación proveniente de la primera rama del trigémino también es un factor de gran ayuda. (Landeo, 2002)

2.2.3.2 Refracción

La interface aire-lágrima forma la primera y más potente superficie de refracción de la luz que ingresa al ojo, representando casi el 80% del poder total de refracción. Por ello la superficie anterior corneal debe mantenerse lisa y los párpados extender la película lagrimal uniformemente sobre el epitelio, ya que la más leve distorsión degrada geoméricamente la imagen que viaja hacia la retina. La córnea debe ser también transparente y avascular. (Landeo, 2002)

2.2.4 Reseña histórica.

La primera referencia bibliográfica sobre el queratocono figura en una tesis doctoral publicada en 1748 por el oculista alemán Burchard Mauchart. En 1854 el médico británico John Nottingham describió con claridad el queratocono denominándolo ectasia corneal y en el año 1888 se describen las primeras adaptaciones de "lentes" para mejorar la visión en pacientes con queratocono denominándose: "gafas de contacto. (Ecuador, 2008)

Esta enfermedad ocular, progresiva y no inflamatoria, puede presentarse en los dos ojos. La córnea, tejido al que afecta el queratocono, se afina, se deforma y su curvatura se hace irregular, por lo que la calidad de la visión se deteriora y la persona no alcanza una visión satisfactoria con lentes de armazón. (Ecuador, 2008)

La córnea es la parte central, externa y transparente del ojo, representa un sexto de las capas externas del mismo y su función primordial es enfocar y transmitir luz a la retina. Las capas de la córnea de anterior a posterior son: epitelio, membrana de Bowman, estroma, membrana de Descemet y endotelio. (Ecuador, 2008)

La regularidad, forma y transparencia de la córnea, son de vital importancia para el adecuado funcionamiento del ojo. Si uno de estos mecanismos falla o se ve alterado, la calidad de la visión se deteriora y el Queratocono impide que éste tejido cumpla su función óptica, debido a la debilidad estructural causada por la deformación progresiva de la córnea. En el caso del queratocono, casi todas las capas corneales están afectadas. (Ecuador, 2008).

2.2.5 Etiología.

El autor (Szuster, 2010) nos dice que la etiología del queratocono es incierta. No se ha comprobado con certeza el papel de la herencia, y la mayoría de los pacientes con queratocono no tienen antecedentes familiares positivos. Los descendientes parecen estar afectados de queratocono sólo en un 10% de los casos. Lo que sí conocemos es el mecanismo por el cual se produce el queratocono.

En el interior de nuestra cornea encontramos un gran número de fibras de colágeno, las cuales son proteínas que constituyen el armazón interno de este tejido, dotándolo de flexibilidad y elasticidad. Dichas fibras de colágeno conforman una red perfectamente ordenada, si esta red de fibras sufre rupturas en sus enlaces se producen las ectasias corneales entre las cuales se encuentra el queratocono. (Szuster, 2010)

La alteración de estas fibras de colágeno produce un debilitamiento de la córnea, el ojo en su interior tiene una presión determinada esta presión se ejerce en la parte posterior de la córnea y si esta no tiene la suficiente elasticidad y resistencia cede deformándose hacia el exterior lo que origina lo que denominamos queratocono. (Szuster, 2010)

El queratocono se manifiesta con mayor frecuencia en las enfermedades que tiene relación directa con la alteración del colágeno presente en distintas partes de nuestro organismo. (Szuster, 2010)

Trastornos sistémicos como el Síndrome de Down, el Síndrome de Turner, el Síndrome de Ehlers-Danlos, el Síndrome de Marfan, la atopia, la osteogénesis imperfecta, y el prolapso de la válvula mitral.

Entre las asociaciones oculares se incluyen la conjuntivitis vernal, la amaurosis congénita de Leber, la retinitis pigmentaria, la esclera azul, la aniridia y la ectopia lentis.

También se ha sugerido como factor causante de queratocono el frotamiento constante de los ojos. (Szuster, 2010)

2.2.6 Síntomas clásicos del queratocono.

Según el Centro para la Investigación de Lentes de contacto de la Universidad de Waterloo, Canadá los síntomas que comúnmente manifiestan las personas con queratocono pueden ser:

Reducción progresiva de la visión.

Diplopía monocular e imagen fantasma

Sensibilidad al contraste anormal

Síntomas de irritación ocular y sequedad en los ojos

2.2.7 Signos clásicos del queratocono

Según el Dr (Barraquer., 2004) el queratocono se divide en tres fases:

- Fase Inicial
- Fase Intermedia
- Fase Avanzada

Fase Inicial: Defecto visual que n puede corregirse con gafas, la queratometría revela cierto encorvamiento y distorsión inferior de las miras, aparecen sombras en tijera en la esquiascopia y por retroiluminación; signo de la gota de aceite de Charleux. (Barraquer., 2004)

Fase Intermedia: Se hace visible el adelgazamiento central o para central inferior y aparecen uno o varios de los signos clásicos.

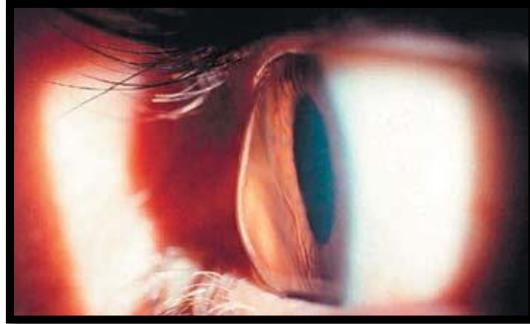


Figura 2: Padecimientos degenerativos

Fuente: www.imagenoptica.com.mx

Protrusión Cónica: con dos posibles patrones uno más central, circular o en forma de pezón y otro más amplio, oval o caído. El ápice del primero tiende a situarse algo inferonasal, mientras el segundo es más periférico y suele ser ínfero temporal. (Barraquer., 2004)

Estrías de Vogt: Finas líneas verticales por compresión en la membrana de Descemet o el estroma Profundo, pueden hacerse desaparecer temporalmente con masaje digital. (Barraquer., 2004).

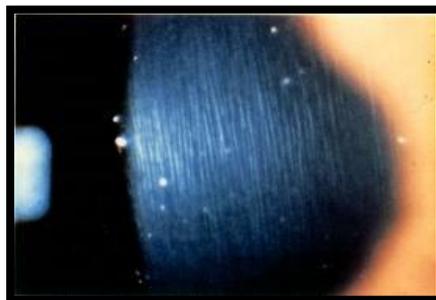


Figura 3. Estrías de Vogt

Fuente: Mejía, L.F (s.f)

Anillo de Fleischer: Es una línea epitelial de hierro que forma un arco o circunferencia alrededor de la base del cono.



Figura 4: Anillo de Fleischer

Fuente: www.google.com.ec

Opacidades superficiales: En el vértice del cono entre el epitelio y el estroma anterior. Pueden ser desde puntos o líneas fibrilares hasta nódulos prominentes similares a los de salzmann; corresponden a rupturas en la capa de bowman y la cicatrización subsiguiente. (Barraquer., 2004)

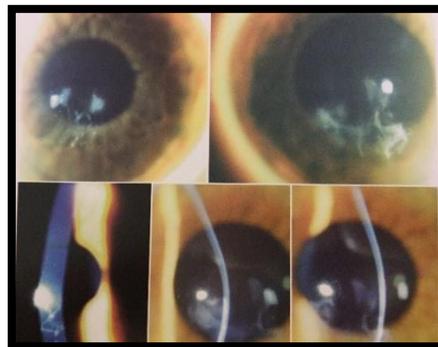


Figura 5: Opacidades Superficiales

Fuente: Dr. Rafael I, Barraquer /Distrofias y Generaciones Corneales

Opacidades Profundas: Menos frecuentes pueden oscilar desde un aumento de la densidad óptica de la membrana de descemet· endotelio hasta placas irregulares que se explican por cicatrización en respuesta al estrés o cicatrización en membrana de descemet. (Barraquer., 2004)

Aumento de la visibilidad de los nervios corneales



Figura 6: Aumento de la Visibilidad de los nervios corneales

Fuente: Dr. Rafael I, Barraquer /Distrofias y Generaciones Corneales

Fase Avanzada: El adelgazamiento y la ectasia se hacen severas y explican la acua distorsión o pérdida visual. Los conos de tipo central se hacen más prominentes y los excéntricos tienden a caer más llegando a aparecerse a una degeneración marginal pelucida. Pueden aparecer signos externos como el de Munson o el de Rizzuti (Barraquer., 2004)



Figura 7: Signo de Munson

Fuente: www.torreardenas.eloculista.es



Figura 8: Signo de Rizzuti

Fuente: Oftalmología/ Criterios y Tendencias

2.2.8 Retinoscopia en el queratocono

En el queratocono se da en forma de tijera o bomba, (H, 2012).

La retinoscopia en el queratocono sirve para evaluar el astigmatismo regular e irregular; es decir que las anomalías encontradas de la retinoscopia ayudaran a explicar

el motivo a un paciente con una cornea transparente de que no pueda ver.

La retinoscopía reduce el tiempo y los errores en la refracción por ser un método objetivo, resulta imprescindible a la hora de realizar la refracción en situaciones donde la comunicación resulta difícil o imposible, por ejemplo, en niños, personas con discapacidades mentales, sordas o ancianas. También permite detectar irregularidades en la córnea, en cristalino y opacidades en los medios. (Enfermedades de superficie ocular y cornea/sección 8, 2011-2012)



Figura 9: Retinoscopia en Tijera

Fuente: www.google.com.ec

2.2.9 Queratometría

Es una prueba refractiva objetiva cuyo propósito es determinar la curvatura, potencia y toricidad de la córnea. Se realiza con un queratómetro (keratómetro) y debe hacerse sin corrección en ambos ojos. (Salud Visual , 2007), Los valores Queratometricos normales están entre 43-44 dioptrías. (HAYA, 2010)

2.2.10 Tipos de Queratocono

2.2.10.1 Según la Escala de Amsler

Grado I: Se produce adelgazamiento de la membrana basal, la lectura queratométrica es normal, no se produce distorsión, astigmatismo entre 44.00/47.00 D, ejes oblicuos, AV con Rx alrededor de 20/25.

Grado II: Etapa donde los signos y síntomas son claros. Astigmatismo entre 44.00/49.00 D, ejes oblicuos, A.V con Rx se sitúa sobre los 20/50.

Grado III: Intolerancia de la corrección. Astigmatismo entre 43.00/50.00 D, epitelio normal, espesor corneal disminuye, Estrías de Voght, Anillo de Fleisher, A.V con RX sobre 20/100, ruptura de la línea de fé del queratómetro.

Grado IV: Ruptura epitelial por queratocono agudo, astigmatismo entre 45.00/60.00 dioptrías se produce leucoma, paciente indicado para queratoplastia (ISABEL JOHANA CORAL FRANCO, 2007)

2.2.10.2 Clasificación según Burato

Lucio Burato en su clasificación de signos geométricos del queratocono, hace referencia al Angulo de Amsler, el cual se define como la angulación formada entre la imagen de la línea verdadera del oftalmómetro y la extensión de la otra:

1. $K > 7.5$ 1° 3° Clase 1

2. $K > 7.5 / 6.5$ 4° 8° Clase 2

3. $K = 6.5 / 5.8$ 9° Clase 3 4. K (ISABEL JOHANA CORAL FRANCO, 2007)

2.2.10.3 Según (Et, 2004) nombra al queratocono según su forma:

- Redondo
- Oval
- Encurvamiento inferior
- Encurvamiento superior
- Corbatín Simétrico
- Corbatín Simétrico con desviación de eje
- Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior
- Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior
- Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
- Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
- Corbatín Asimétrico con desviación de eje
- Irregular

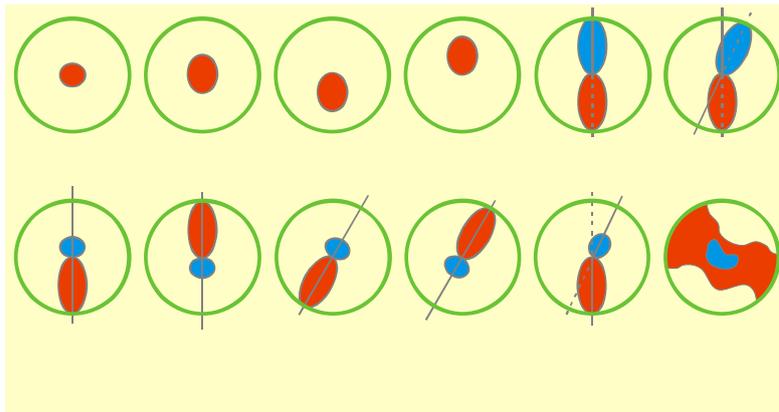


Figura 10: Tipos de queratocono

Fuente: IACLE (International Association of Contact Lens Educators)

2.2.10.4 Según la localización del ápice del cono.

Existen dos patrones, en forma de pezón se encuentra central o circular y su ápice frecuentemente se sitúa algo ínfero-nasal, el segundo patrón se presenta más amplio u oval y suele ubicarse ínfero-temporal. (Rafael I.B, Marcia C.T y Eneth T, 2004)

También pueden estar ubicados superior e inferior según la clasificación de Bogan *et al.*, (1990), Rabinowitz *et al.*, (1996), Rasheed *et al.*, (1998), Levy *et al.*, (2004).

2.2.10.5 Astigmatismo según el eje.

- Con la regla: $0^{\circ} - 29.99^{\circ}$ y $150^{\circ} - 180^{\circ}$
- Oblicuo: $30^{\circ} - 59.99^{\circ}$ y $120^{\circ} - 149.99^{\circ}$
- Contra la regla: $60^{\circ} - 119.99^{\circ}$ (Escrivá, 2011)

2.2.11 Tratamiento

Según (IMO, 2010) existen diferentes posibilidades de tratamiento según la situación de la enfermedad:

- En los casos leves de queratocono se puede conseguir una buena visión corrigiéndola con gafas

- Los casos más avanzados precisarán de lentes de contacto rígidas para corregir el astigmatismo irregular.
- En algunos casos, puede ser necesario recurrir a tratamientos quirúrgicos, como los anillos intraestromales para regularizar la córnea o el cross-linking corneal, un procedimiento que ha demostrado una gran eficacia para frenar la evolución del queratocono
- En los casos más graves, cuando la visión se ha reducido de manera importante, la única solución es la queratoplastia o trasplante de córnea. En la actualidad, el trasplante puede realizarse, en muchos casos, reemplazando selectivamente las capas afectadas de la córnea y conservando el tejido sano.

2.2.11.1 Lentes de Contacto

Según (Garza, 2009) dentro de los distintos tipos de lente de contacto, el único lente que tiene la capacidad de corregir las distorsiones visuales causadas por el queratocono es el lente rígido o permeable al gas. El lente blando no tiene esta capacidad debido a su propiedad de moldearse a la córnea.

El principio básico del lente de contacto rígido permeable al gas en un queratocono es que éste funciona como una especie de molde, que simula una córnea perfectamente esférica, el cual retiene una capa de lágrima por debajo. El lente junto con la capa de lágrima, forman un “sistema” que permite el paso de los rayos de luz hacia el ojo de igual manera que estos pasan hacia un ojo normalmente esférico,

sin deformaciones. De esta manera, se simula una córnea sin deformaciones evitando así las distorsiones de imágenes.

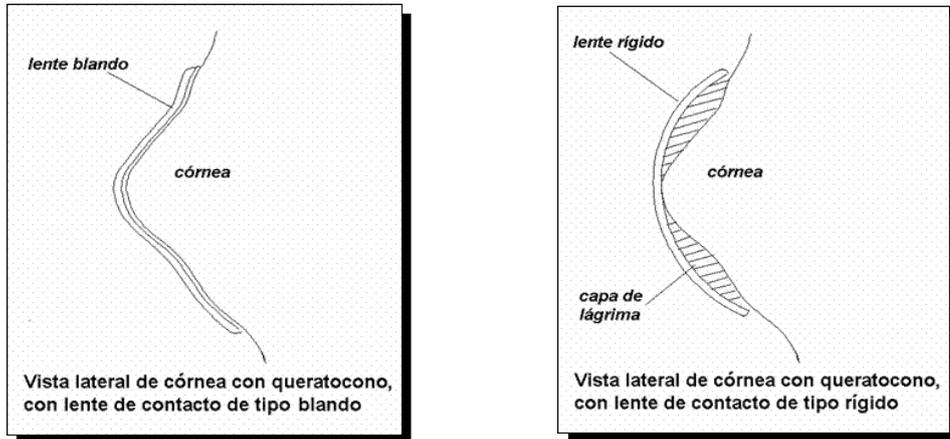


Figura 11: Lente de contacto blando y rígido

Fuente: www.queratoconomexico.com

2.2.11.2 Cross-Linking

Según (Aris, 2013) es un procedimiento quirúrgico aplicado por oftalmólogos sobre la córnea para aumentar la resistencia del tejido, combinando la radiación con Luz Ultravioleta y la Vitamina B2. (Riboflavina en colirio). Se logra con este método incrementar la resistencia del tejido corneal a la deformación. Se ha demostrado que este tratamiento detiene la evolución del Queratocono y reduce la curvatura de la córnea lo que mejora la agudeza visual.

Es una técnica que permite tratar el Queratocono de manera segura y evitar su evolución hacia un deterioro visual que puede conducir a la necesidad de un trasplante de la córnea. El tratamiento, consiste en la aplicación de gotas de riboflavina y la posterior exposición a un tipo de luz ultravioleta.

Aunque es importante contar con este nuevo tratamiento, sirve de poco si se aplica cuando la enfermedad ya está muy evolucionada. Para obtener todas las ventajas del Cross-Linking es importante la detección oportuna y aplicarlo lo antes posible.
(Aris, 2013)

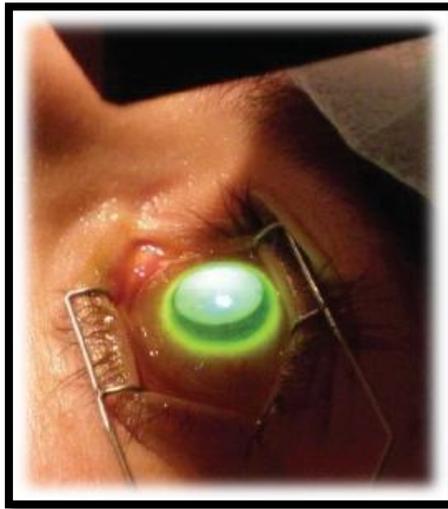


Figura 12: Cross-Linking

Fuente: www.qvision.es

2.2.11.3 Anillos Intracorneales

Según (Catillo, 2013) Los Anillos Intracorneales son implantes diseñados para hacer más homogénea la córnea central y a la vez corregir dioptrías. Los Segmentos o semicírculos se colocan en la parte más periférica del espesor de la córnea respetando la parte central. Los Segmentos están fabricados de un material transparente y biocompatible, de forma que son perfectamente tolerados sin posibilidad de rechazo. Con esta técnica se mejora la visión en la totalidad de los casos y se intenta detener la progresión de la enfermedad.

Los Segmentos no corrigen totalmente la graduación de dioptrías, aunque al producir un aplanamiento de la córnea reducen el astigmatismo y la miopía. De esta forma se pueden emplear posteriormente gafas o lentes de contacto con más facilidad. No obstante, si queremos eliminar las dioptrías, se puede combinar la implantación de anillos con otro tipo de procedimiento refractivo como el láser excimer o las Lentes Intraoculares. (Catillo, 2013)

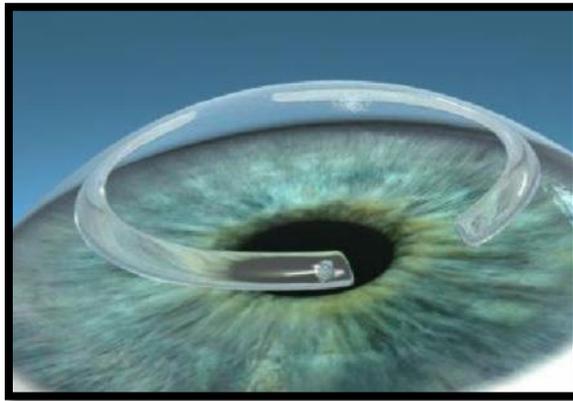


Figura 13: Anillo Intracorneal

Fuente: www.arisvisiontoluca.com

2.2.11.4 Trasplante de Cornea

Según (Arazabe, 2008) consiste en remover un círculo central de la córnea anormal y reemplazarlo con otro pedazo donado de córnea normal de similar tamaño, obtenida de un donante de ojos. Entre los trasplantes de órganos es el tipo de cirugía de trasplante con mayor éxito.

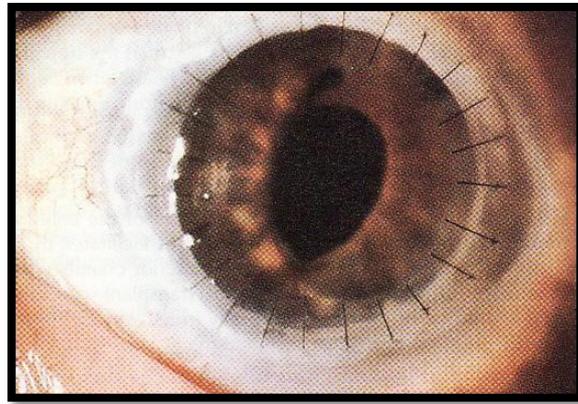


Figura 14: Trasplante De Cornea

Fuente: www.consultoriomedico.info

2.2.12 Pruebas de Electro Diagnostico

2.2.12.1 OPD Scan

Los equipos de última generación constituyen una herramienta de soporte durante el proceso de diagnóstico clínico tales como: Tomografía óptica coherente (OCT), campimétricos computarizados, aberrometros, topógrafos corneales, etc.

Al hablar de analizadores de la córnea, el topógrafo es el equipo ideal para dicho objetivo. La topografía corneal permite el diagnóstico precoz y diferencial de ciertas patologías corneales como es el caso de los queratoconos. Proporciona la información necesaria para el tratamiento del mismo, según su evolución. Otra de las utilidades del topógrafo en el campo optométrico, es previo a la adaptación a los lentes de contacto. En especial los de RGP, los cuales requieren de un mejor análisis de toda la superficie corneal para determinar el diseño del lente de contacto más idóneo para dicha cornea.

Con el topógrafo corneal podemos indicar si la córnea del paciente está dentro de los parámetros "normales", para realizarse una cirugía refractiva. Se analiza, también, a pacientes con queratoplastia, para observar los cambios astigmáticos al retirar los puntos de sutura. Otra de las aplicaciones clínicas, es cuando se colocan anillos intraestromales, observaremos el aplanamiento corneal que estos generan a través del tiempo.

El OPD SCAN más que un topógrafo, es un analizador corneal que nos proporciona queratometría, aberrrometria, pupilometria y refracción. Expresado en varios mapas de análisis corneal, dándonos información sobre el error refractivo total, forma de la ornea, aberraciones internas, y calidad visual del sistema óptico, permitiendo una alta confiabilidad en la información para diagnóstico. (Sasha, 2011)

2.2.12.2 OPD Scan III

El OPD Scan III cuenta con:

- A. Frente de onda aberrometrica:** da sin precedentes evaluación de la agudeza visual y calidad de la visión además de refracción y queratometría tradicional. Simulación sensitiva del contraste retinal y visual de la cuantificación visual.

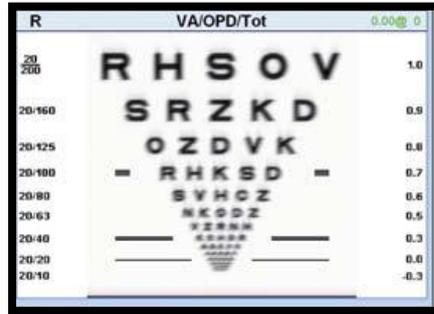


Figura 15: Frente de onda aberrométrica
Fuente: www.atm.cl/iol-/opd-scan_III.pdf

B. Topógrafo:

Topografía corneal aporta intuitivos mapas de datos numéricos para la superficie de la córnea y proporciona una red neuronal para la detección de esta patología corneal, como el queratocono y la degeneración marginal pelucida.

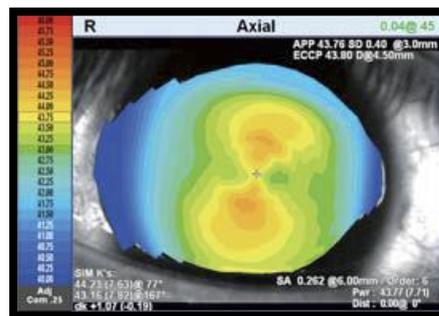


Figura 16: Topografía axial
Fuente: www.atm.cl/iol-/opd-scan_III.pdf

C. Auto Refractor

El auto refractómetro proporciona refracciones excepcionalmente precisas para diferentes diámetros de pupila, incluyendo refracciones en condiciones fotópica y mesópica,

E. Pupilometro y Pupilografo

La pupilometría mide el diámetro de pupilas mesopicas y fotopicas. Las imágenes de la pupila revelan la forma fotopica y mesopica de la pupila, lo que puede alterar la refracción e importantes datos quirúrgicos.

La identificación de la primera imagen Purkinje (reflejo luminoso corneal) y el centro de la pupila son entregadas. La distancia entre estos dos puntos es calculado para asistir en el centrado durante la cirugía refractiva y además la evaluación del centrado del LIO.

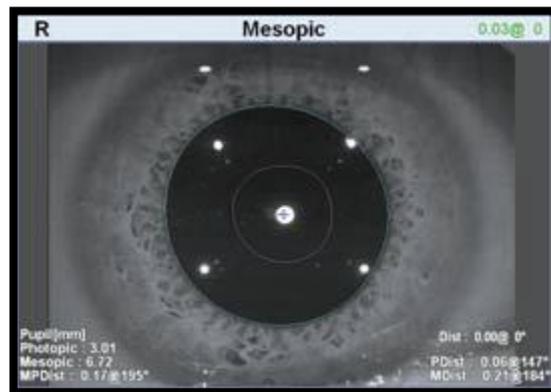


Figura 19: Pupilometro y Pupilografo

Fuente: www.atm.cl/iol-/opd-scan_III.pdf



2.2.13 Mapa y guía para decisiones médicas óptimas

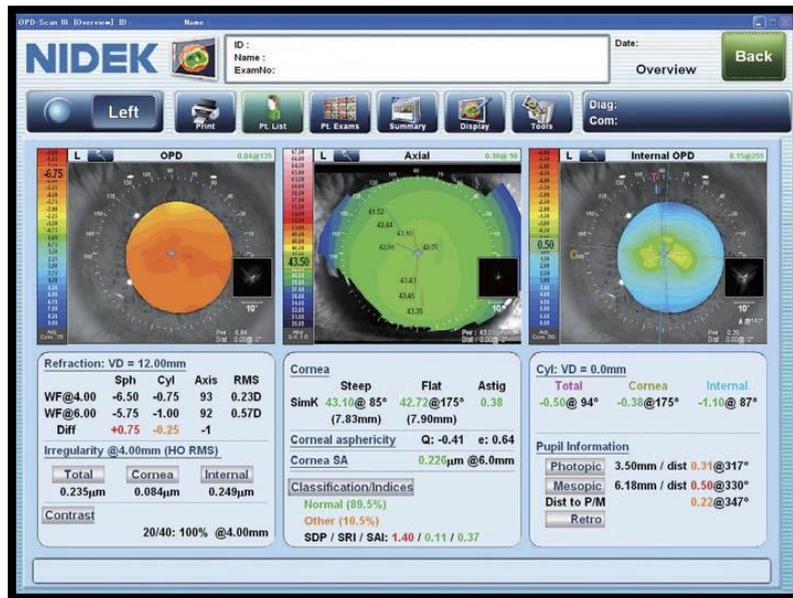


Figura 20: Mapa y guía para decisiones médicas óptimas

Fuente: www.atm.cl/iol-/opd-scan_III.pdf

El resumen general proporciona los datos refractivos e incorpora un software que analiza enfermedades desde la córnea, información de cirugía de cataratas y refractivas.

Interpretación del resumen general:

1. Irregularidades, ayuda a determinar la mejor estrategia para la corrección de la visión. La separación entre el total corneal y los componente internos permiten la determinación de la fuente de la patología óptica.



2. PSF Imágenes de OPD, axial, y mapa interno del OPD simulan la calidad visual de un objetivo retinal de cada componente del ojo para su fácil evaluación clínica y educación del paciente.
3. Aberración esférica corneal, ayuda en la selección de los lentes intraoculares y de contacto esféricos.
4. Índices clasificados con color codificados ayudan a identificar corneas y queratoconos post-LASIK.
5. El índice de astigmatismo, ayuda en la implantación LIO tórica, tales como la colocación de la incisión y alineación del lente.
6. Una imagen de retroiluminación de cataratas es capturada durante el examen OPD, esta permite un mejor entendimiento de los efectos pupilares sobre la visión y en la educación del paciente.

2.2.14 Tipos de Mapas del OPD Scan III

Los tipos de OPD Scan III son los siguientes:

- Axial
- instantáneo, "refractivo"
- Elevación
- Gradient
- Frente de onda
- Gráfico Zernike
- PSF
- Gráfico MTF
- agudeza visual

2.2.15 Presión Atmosférica

Según (Ocularis, 2006) El ojo es un órgano aproximadamente esférico, pero no es sólido por dentro y las cubiertas no son demasiado rígidas, así que para conservar la forma esférica usa el mismo truco que el que usamos para darle forma a un balón o un globo.

Llenamos el interior de un fluido que está a más presión de la atmosférica. Si el fluido del interior está a mayor presión que lo que hay en el exterior, la cubierta se estira y adopta la forma (aproximada) de esfera. El balón lo llenamos de aire, y debe estar a cierta presión para que mantenga bien la forma y no se deforme. En el ojo pasa algo parecido, sólo que dentro no hay aire.

Por tanto tenemos que el interior del ojo mantiene una presión por encima de la atmosférica. Recordando las clases de ciencias naturales de la escuela, la presión es igual a la fuerza entre la superficie, y en el sistema internacional se mide en Pascales (un Pascal es 1 Newton/m²). Sin embargo, son más populares otras medidas: centímetros de agua, bares (y su submúltiplo los milibares), atmósferas; y sobre todo, milímetros de mercurio (que se abrevia en mmHg).

La presión atmosférica a nivel del mar suele estar a unos 760 milímetros de mercurio. Éste sería el valor absoluto, pero en medicina medimos las presiones con relación a la atmosférica. Cuando medimos la presión arterial y nos da por ejemplo 12/8, realmente son 120 mmHg de tensión sistólica (cuando llega el impulso de sangre del corazón) y 80 mmHg de tensión diastólica (cuando las arterias están más vacías de sangre). Es decir, 120 mmHg y 80 mmHg por encima de la presión atmosférica.

Obsérvese que cuando abreviamos la tensión arterial, es muy común quitar el cero de la derecha, es como si dividiéramos entre diez el resultado. (Ocularis, 2006)

2.2.15.1 Valores de la Tensión o Presión

La presión dentro del ojo suele situarse en torno a 15 mmHg, pero existe mucha variabilidad, de forma que se acepta un rango de normalidad de 5 mmHg hacia arriba o abajo. Es decir, entre 10 y 20 mmHg se consideran tensiones normales.

2.2.16 Biomecánica Corneal

Según (Gonzalez, 2013) dice que en los últimos años se viene manejando un nuevo concepto en el mundo oftalmológico llamado biomecánica corneal, que hace referencia a como la morfología y anatomía corneal dada por todas las estructuras tisulares se relaciona con su entorno inmediato, presión intraocular y atmosférica, fuerzas tensionales entre fibras, membranas adyacentes y musculatura extraocular, confiriendo a toda la arquitectura corneal un equilibrio dinámico.

La biomecánica corneal por tanto tiene fundamentos físicos, matemáticos y biológicos. Mediante modelizaciones virtuales complejas podemos predecir la respuesta dinámica ante situaciones fisiológicas, patológicas e incluso quirúrgicas. Esto significa que por ejemplo podemos analizar la respuesta biomecánica del tejido corneal si sometemos a este a un procedimiento quirúrgico mediante Lasik o PRK, o incluso predecir la geometría astigmática residual postquirúrgica en una cirugía incisional.

Podríamos observar las posibilidades que tiene una cornea de padecer algún tipo de deformación a largo plazo, antes de intervenir con alguna técnica refractiva a nuestro paciente, simplemente analizando parámetros biomecánicos en modelos de regresión. (Gonzalez, 2013)

Según (TORRES RM, 2005) habla sobre los diferentes factores que determinan la estabilidad de la córnea y que se pueden definir en extra e intra-corneales. Éstos se conjugan como fuerzas contrapuestas en equilibrio dinámico. Dentro de los factores extra-corneales son:

- La presión intraocular que ejerce una fuerza sobre la cara interna de la córnea.
- La presión atmosférica que actúa sobre la cara externa, a la que se suman los párpados, los músculos extraoculares, (indirectamente a través de sus inserciones esclerales) y el músculo ciliar que durante la acomodación produce un acortamiento del diámetro corneal e induce un cambio de curvatura equivalente a 0,60-0,72 dioptrías.

Tabla I. Factores que afectan la biomecánica de la córnea
Factores extracorneales
Presión intraocular
Presión atmosférica
Tensión ejercida por los párpados
Tensión ejercida por los músculos extra-oculares
Tensión ejercida por el músculo ciliar
Factores intracorneales
Espesor de la córnea
Densidad y entrecruzamiento de fibras colágenas

Figura 21: Factores que afectan a la biomecánica de la cornea

Fuente: www.scielo.isciii.es/scielo.php

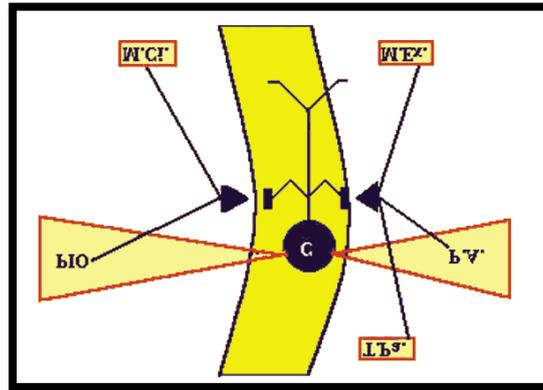


Figura 22: Interacción entre variables que determinan la estabilidad de la estructura de la córnea (PIO: presión intraocular; M.Ci.: músculo ciliar; M.Ex.: músculos extraoculares; P.A.: presión atmosférica; T.Pa.: tensión palpebral; C.: estructura de la córnea).

Fuente: www.scielo.isciii.es/scielo.php

Los factores intra-corneales son los inherentes a la propia estructura corneal, la cual posee la elasticidad y características necesarias para soportar las presiones ejercidas por los factores extra-corneales manteniendo de este modo su curvatura estable y sus cualidades ópticas. Esto es debido en parte al espesor corneal, pero sobre todo a la especial disposición, densidad y entrecruzamientos de las fibras colágenas del estroma. Éste representa el 90% del espesor corneal y está compuesto por agua, glicosaminoglicanos y fibrillas de colágeno (300 a 500) dispuestas en láminas, extendidas de limbo a limbo sin interrupción formando una intrincada red.

Cuando es sometida a compresión o estiramiento, la córnea reorganiza sus láminas e incrementa su elasticidad hasta llegar a un nuevo estado de equilibrio (27-28). Esta red presenta diferencias regionales: las láminas dispuestas oblicuamente a la superficie corneal se entrecruzan más densamente en el tercio estromal anterior que en los dos tercios posteriores, donde se disponen paralelas a la superficie corneal (26-30).

Además, el estroma posterior presenta mayor concentración del proteoglicano queratan sulfato (más hidrofílico) y el estroma anterior presenta mayor concentración del proteoglicano dermatán sulfato (menos hidrofílico). Por las diferencias estructurales, se postula que fundamentalmente el tercio estromal anterior es quien determina la estabilidad de la curvatura corneal y experimentalmente se ha demostrado que éste presenta mayor resistencia al edema, sosteniendo al resto de la estructura, en parte por la presencia de la membrana de Bowman . (TORRES RM, 2005).

Es muy importante entender la variabilidad, que muchas veces los pacientes no lo viven así. Es habitual que se compare con la tensión arterial, aunque no son comparables. Una presión intraocular que suba de una vez a otra de 14 a 16 no tiene mucha importancia, porque una diferencia de 2 mmHg estando en rangos de rigurosa normalidad, no es significativo. Un aumento de tensión arterial sistólica ("la alta") de 14 a 16 sí es significativo porque hay un cambio de 20 mmHg.

Por otra parte, y esto es muy importante, la presión intraocular no es un dato constante e invariable. Fluctúa a lo largo del día, y cambia por motivos tan aparentemente banales como aguantar la respiración o hacer fuerza con el párpado en el momento que le miden la presión intraocular. Por otra parte, la medición de la presión no es exacta, y con el mejor sistema de medición, entre un oftalmólogo y otro la diferencia de medidas puede llegar a ser de 2 mmHg. Por lo tanto, es importante tener varias medidas de presión intraocular a lo largo del tiempo para hacernos una mejor idea. (Ocularis, 2006)

2.3 Fundamentación conceptual

- A. **Córnea.-** porción anterior transparente de la capa externa del globo ocular, que cubre el iris, la pupila y la cámara anterior.
- B. **Queratocono.-** m. protrusión en forma de cono de la córnea, producida por un adelgazamiento de su parénquima.
- C. **Ectasia.-** deformación corneal congénita.
- D. **Topografía.-** Examen que muestra, con un patrón de colores, la forma que posee la córnea es decir, sus relieves.
- E. **OPD Scan.-** Es un analizador corneal que combina tecnologías avanzadas, permite evaluar integralmente el ojo proporcionando datos como análisis de frente de onda, autorefracción, topografía corneal, queratometría, pupilometría y algunos datos para personalizar cirugía refractiva.
- F. **Presión atmosférica.-** Es la presión que ejerce la atmósfera en un punto específico como consecuencia de la acción de la fuerza de gravedad sobre la columna de aire que se encuentra encima de este punto.

2.4 Fundamentación Legal

Art. 6.- Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública:

Regular y vigilar la aplicación de las normas técnicas para la detección, prevención, atención integral y rehabilitación, de enfermedades transmisibles, no transmisibles, crónico-degenerativas, discapacidades y problemas de salud pública declarados prioritarios, y

determinar las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria, garantizando la confidencialidad de la información.

2.5 Formulación de hipótesis

Hi: 1: El astigmatismo más alto se presentan en la población que se encuentra viviendo en la ciudad de Quito.

Hi: 2: El tipo de queratocono más frecuente en la Clínica Medilaser de la ciudad de Quito y el Hospital del IESS de la ciudad de Santo Domingo en su clasificación por la forma, es el corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.

Hi: 3: El eje del astigmatismo es oblicuo en Santo Domingo de los Tsachilas y en la clínica Medilaser de la ciudad de Quito.

2.6 Caracterización de las variables

2.6.1 Variable dependiente.

El queratocono es una ectasia corneal axial de origen no inflamatorio, en el cual se produce un adelgazamiento de predominio central o paracentral que causa aumento progresivo de la curvatura corneal, con miopía, astigmatismo irregular y protrusión cónica.

2.6.2 Variables independientes.

El OPD es un examen sistematizado que reconstruye la forma original de la cara anterior y posterior de la córnea a través de procesos digitales lo cual se traduce en mapas de código de colores.

Presión atmosférica es la fuerza por unidad de superficie que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.

2.7 Indicadores

- Grados del queratocono según su curvatura.
- Tipos de queratocono de acuerdo a su forma y localización

Capítulo III: Metodología

3.1 Diseño de la investigación

El presente proyecto es de tipo correlacional ya que se compara dos o más variables, entre costa y sierra. De tipo transversal porque los datos recolectados para desarrollar los objetivos pertenecieron a un mismo periodo de tiempo comprendido entre los meses de Agosto del 2014 a enero del 2015, es descriptiva ya que el propósito fue determinar la incidencia de pacientes con queratocono que asistieron a la clínica Medilaser de la ciudad de Quito y el Hospital del IESS de la ciudad de Santo Domingo de acuerdo a la edad y sexo, así como también clasificar esta ectasia corneal de acuerdo a su forma y localización en dichos pacientes proporcionando una visión sobre la situación actual del queratocono en dos partes del país.

De tipo estadístico porque consistió en determinar valores porcentuales de hombres y mujeres con queratocono, edad y valores paquimétricos, y de tipo bibliográfico porque las variables de este proyecto fueron fundamentadas científicamente a través de libros, documentos, revistas, etc. tanto virtual como físicamente.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población.

La población fue de 37 pacientes que acudieron al departamento de exámenes oftalmológicos de la clínica medilaser de la ciudad de Quito y el Hospital del IESS de

Santo Domingo de los Tsachilas, a realizarse un estudio topográfico, una población de estudio finita sin discriminación de edad y sexo.

3.2.2 Muestra.

Para seleccionar la muestra se consideraron 37 pacientes que asistieron a realizarse un examen de OPD Scan III, en las Clínica medilaser de la ciudad de Quito y el Hospital del IESS de Santo Domingo de los Tsachilas con un diagnóstico de queratocono en los meses de Agosto 2014 a Enero del 2015, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión.

3.2.3 Criterios de inclusión.

Se incluyen en el estudio:

- Pacientes que asistieron a realizarse un examen de OPD en la Clínica medilaser de la ciudad de Quito y en el Hospital del IESS de Santo Domingo de los Tsachilas, con diagnóstico de queratocono.
- Pacientes que asistieron en el periodo Agosto 2014 a Enero del 2015.
- Pacientes con queratocono

3.2.4 Criterios de exclusión.

Se excluyen del estudio:

- Pacientes postquirúrgicos de anillos intraestromales, trasplante de córnea y LASIK que asistieron a realizarse un examen de OPD en la Clínica medilaser de la ciudad de Quito y en el Hospital del IESS de Santo Domingo de los Tsachilas.



3.3 Operacionalización de Variables

Tabla 1

Variable	Concepto	Nivel	Indicadores	Técnicas e instrumentos
		Espesor de la córnea	<p>Espesor central.</p> <p>Espesor en pupila.</p> <p>Espesor en ápex, posición más delgada</p>	
Dependiente: Queratocono	<p>Es una ectasia corneal axial de origen no inflamatorio, en el cual se produce un adelgazamiento de predominio central o paracentral que causa aumento progresiva de la curvatura corneal, y protrusión cónica.</p>	Curvatura de la córnea	Grados del queratocono según su curvatura.	OPD
		Protrusión cónica	Tipos de queratocono de acuerdo a su forma y localización	
Independiente: Presión Atmosférica Biomecánica De la cornea	<p>Es aquella presión que ejerce el aire en cualquier punto de la atmósfera</p>		Factores Extracorneales	
			Factores Intracorneales	

3.4 Instrumentos de Investigación

- Analizador corneal OPD SCAN III

3.5 Procedimientos de la investigación

3.5.1 Tipo de muestreo.

Se realiza un muestreo no probabilístico discrecional, pues se han seleccionado a los pacientes intencionalmente de acuerdo a las características específicas consideradas en el queratocono para llevar a cabo la investigación y desarrollar los objetivos planteados.

3.5.2 Estructura metodológica.

1. Autorización para tener acceso a la información requerida en el departamento de exámenes oftalmológicos de la Clínica medilaser de la ciudad de Quito y el Hospital del Seguro de Santo Domingo de los Tsachilas.
2. Ingreso a la base de datos de los pacientes que se realizaron un examen de OPD, tomando en cuenta solo los que asistieron al examen en los meses de Agosto 2014 a Enero 2015
3. Elaboración de un registro en donde conste la edad, sexo, clasificación de acuerdo a su forma, astigmatismo, eje y localización encontrados en cada paciente de cada uno de los centros tomando en cuenta los parámetros citados en la fundamentación teórica.

Capítulo IV: Procesamiento y análisis

4.1 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos

- Genero por ciudad
- Edad por ciudad
- Forma por ciudad y genero
- Localización por ciudad y genero

4.1.1 Frecuencia por género y ciudad

Tabla 2

		Quito		Santo Domingo	
		recuento	porcentaje	recuento	porcentaje
GENERO	M	9	24,32	10	27,03
	F	6	16,22	12	32,43
total		15	40,54	22	59,46

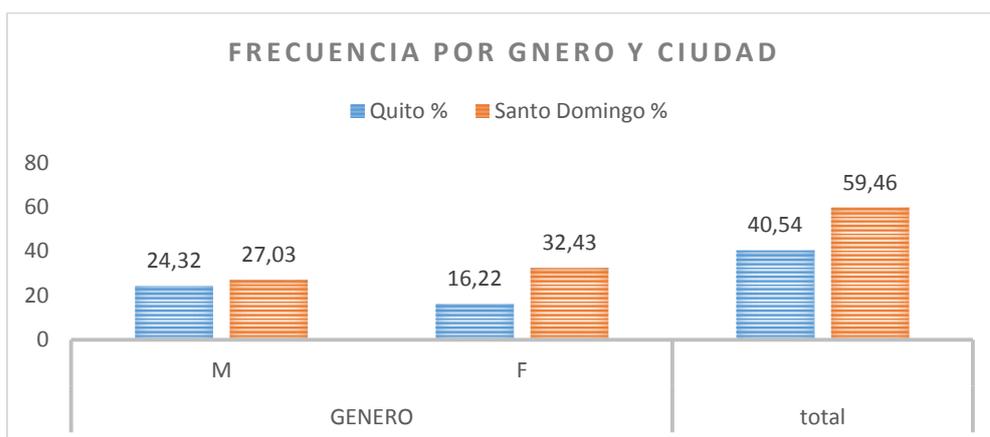


Figura 23

De acuerdo a la frecuencia de género se obtuvo que, en la ciudad de Santo Domingo dominó el género femenino con 24 personas y en la ciudad de Quito dominó el género masculino con 18 personas.

4.1.2 Frecuencia de edad según la ciudad.

Tabla 3.

		EDAD				
		Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo	Moda
Ciudad	Quito	31	14	51	15	19
	Santo Domingo	32	14	62	9	25

De acuerdo a la frecuencia de edad según la ciudad, los resultados encontrados muestran que en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas, las personas con mayor edad fueron de 62 años y las personas más jóvenes fueron de 9 años la media que se encontró fue de 32 años y la moda de 25 años. En la ciudad de Quito las personas con mayor edad fueron de 51 años y las más jóvenes fueron de 15 años la media fue de 31 años y la moda fue de 19 años, la típica fue de 14 en las dos ciudades.



4.1.3 Frecuencia de forma según la edad y ciudad.

Tabla 4.

				CIUDAD	
				QUITO	S.DOMINGO
				RECuento	RECuento
FORMA	ENCURVAMINE	GENERO	MASCULINO	5,41%	10,81%
			FEMENINO	2,70%	1,35%
	Corbatín asimé	GENERO	MASCULINO	8,11%	10,81%
			FEMENINO	4,05%	22,97%
	Corbatín Simét	GENERO	MASCULINO	4,05%	1,35%
			FEMENINO	4,05%	2,70%
	Corbatín asimé	GENERO	MASCULINO	6,76%	4,05%
			FEMENINO	5,41%	4,05%
	Encurvamiento	GENERO	MASCULINO	0,00%	0,00%
			FEMENINO	0,00%	1,35%
			TOTAL	40,54%	59,46%

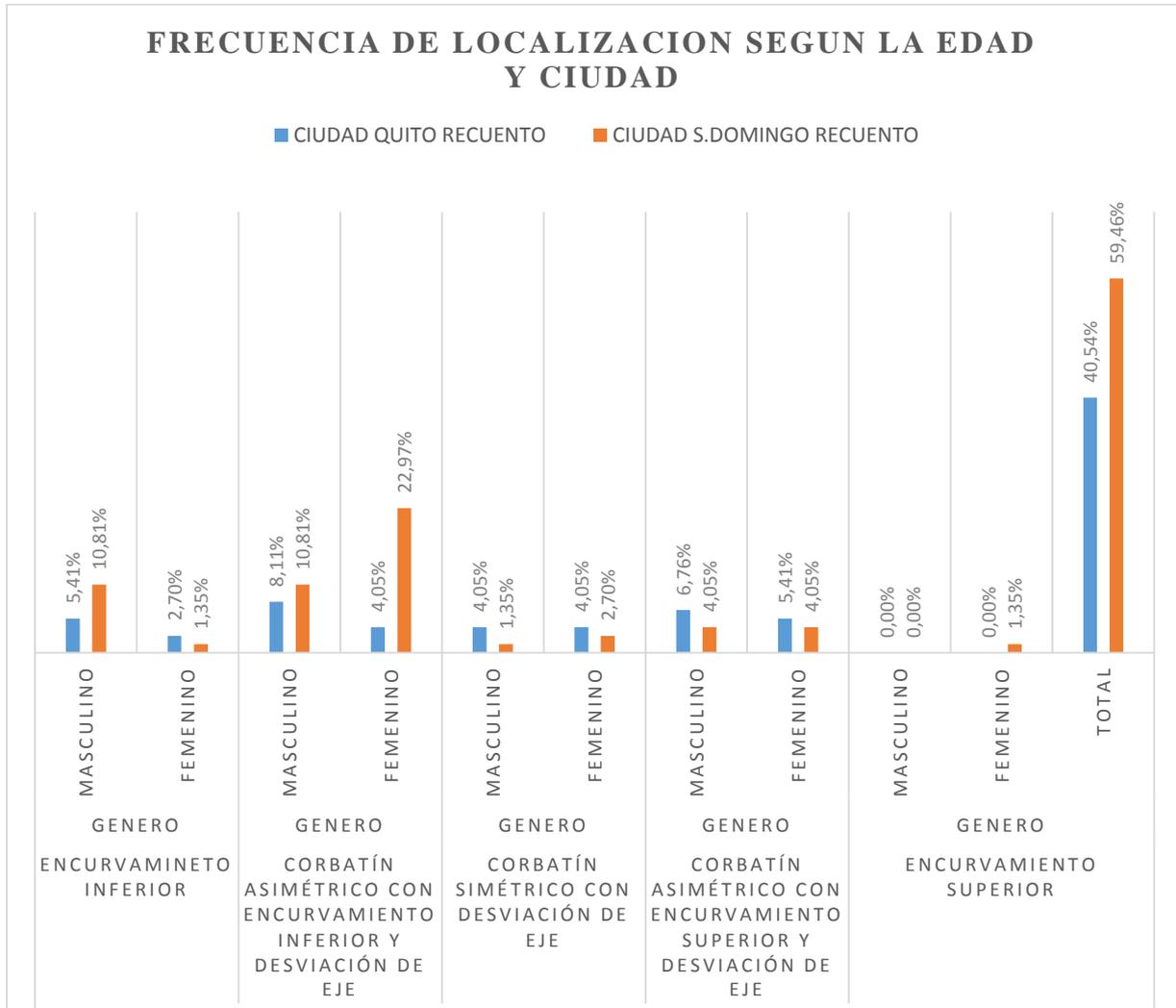


Figura 24

Según los datos encontrados en la frecuencia de forma según edad y ciudad: se halló que en la ciudad de Santo Domingo predominó: el corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior con desviación de eje en el género femenino (17), y (8) en el género masculino, con una diferencia mínima (6) en el género masculino de la ciudad de Quito.

4.1.4 Frecuencia de localización según la ciudad y género

Tabla 5.

				CIUDAD			
				QUITO		S. DOMINGO	
				%		%	
	Inferior nasal	GENERO	M	16,22	12	16,22	12
			F	8,11	6	17,57	13
	I. temporal	GENERO	M	1,35	1	4,05	3
			F	2,70	2	9,46	7
LOCALIZACION	S. Temporal	GENERO	M	2,70	2	4,05	3
			F	2,70	2	4,05	3
	S. Nasal	GENERO	M	4,05	3	2,70	2
			F	2,70	2	1,35	1
TOTAL				40,54		59,46	

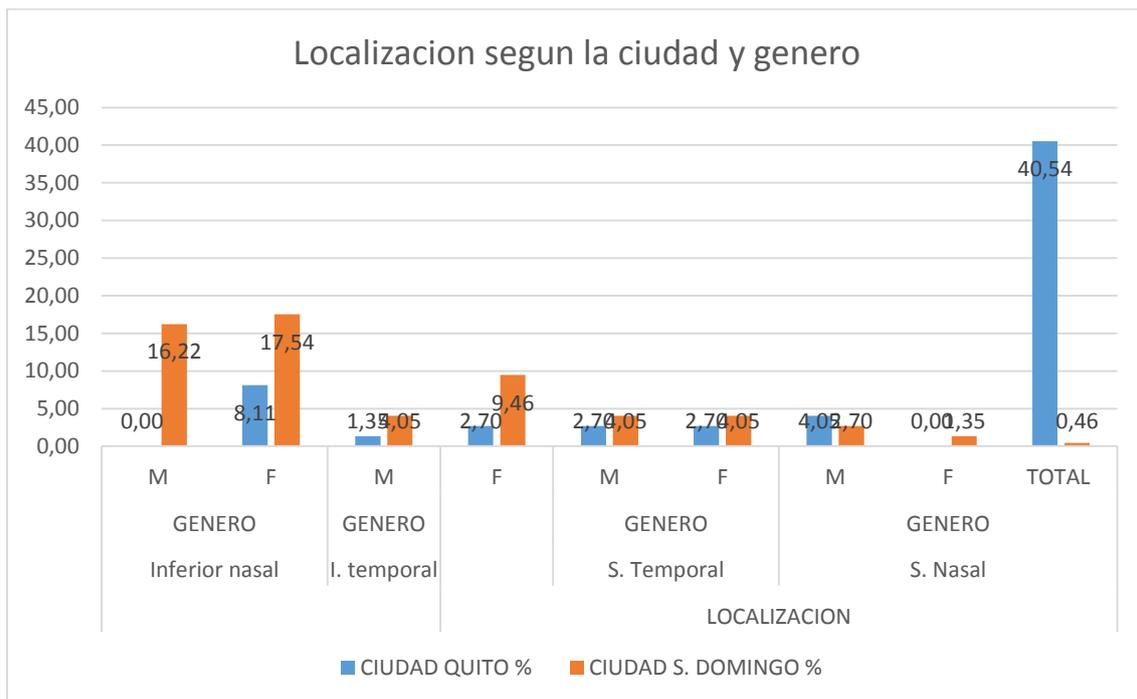


Figura 25

La frecuencia por localización por ciudad y género según los resultados encontrados predomina la localización inferior nasal en el género femenino (13) de la ciudad de Santo Domingo, también podemos mencionar que en la localización inferior temporal tenemos un valor de (7) de la misma ciudad,

esto quiere decir que hay un mayor cálculo de pacientes femeninos que en la ciudad de Quito.

4.1.5 Frecuencia del Astigmatismo según la ciudad y el género.

Tabla 6.

				ASTIGMATISMO				
				Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo	Moda
Ciudad	Quito	GENERO M	4,34	2,29	8,47	,71	2,71	
		F	2,98	1,91	8,20	,74	,74	
	Santo Domingo	GENERO M	6,24	2,57	9,85	,51	,51	
		F	4,58	2,13	9,32	,26	3,36	

En el presente cuadro de frecuencia de Astigmatismo según ciudad y género: sobresalen los valores máximos en la ciudad de Santo Domingo tanto en género masculino y femenino con (9,85) y (9,32), mientras que los valores encontrados en la ciudad de Quito en género masculino y femenino son de (8,47) y (8,20) con una leve diferencia de (1,38) y (1,12) entre estas dos ciudades, lo que resulta que en la ciudad de Santo Domingo existe un mayor grado de Astigmatismo en las personas.

4.1.6 Eje

Tabla 7.

		%
Válidos	AR	10,8
	OBL	16,2
	WR	73
	Total	100

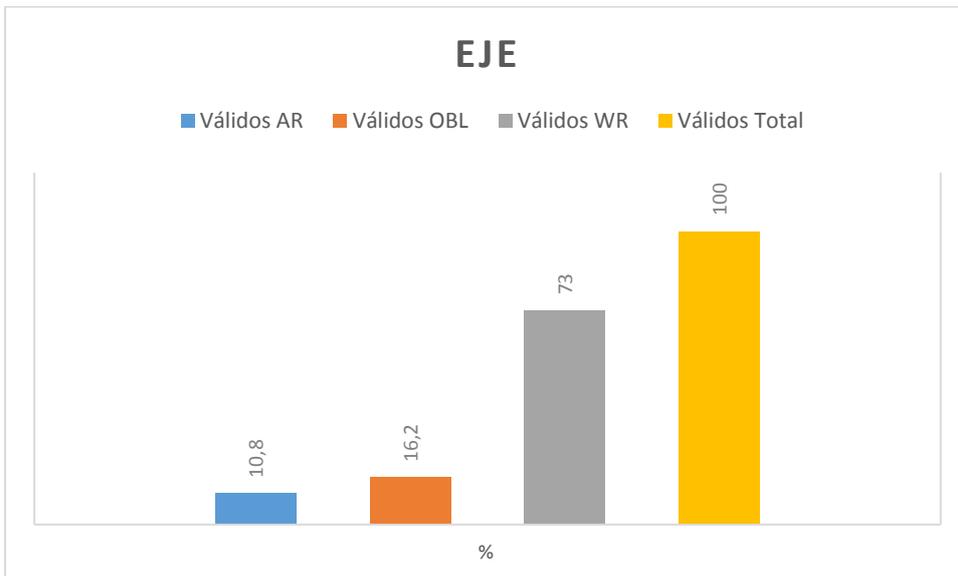


Figura 26

De acuerdo a los resultados expuesto en la tabla superior indica que el porcentaje más alto en cuanto al eje del astigmatismo con la regla es (WR 73%,) en comparación con el eje oblicuo es (OBL 16,2%), eso quiere decir que el eje de astigmatismo con regla fue el porcentaje con mayor rango o valor dentro de las dos ciudades cuales fueron investigadas.

4.2 Conclusiones del análisis estadístico

Al analizar 74 ojos de 37 pacientes que asistieron a la clínica de ojos Medilaser y al Hospital del IESS de Santo Domingo de los Tsachilas se puede concluir lo siguiente:

En la tabla de frecuencia por género y ciudad encontramos que en Santo Domingo de los Tsachilas predomina el queratocono en el género femenino con un porcentaje del 32.46% a comparación del género masculino que se encontró con un porcentaje de 27.03% de igual forma en la Ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas.

En cuanto a la frecuencia de edad según la ciudad encontramos que en Santo Domingo de los Tsachilas los pacientes con mayor edad fueron de 62 años, y el paciente más joven fue de 9 años.

En la frecuencia de forma en el queratocono según el sexo y ciudad pudimos encontrar que el corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje predominó en el género femenino, en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas con un porcentaje de 22.97%

En la tabla de frecuencia de localización según la ciudad y género encontramos que el queratocono se localizó inferior nasal, predominando el género femenino, en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas con un porcentaje de 17.57%

En el caso de la frecuencia del astigmatismo según la ciudad y el género, encontramos que el astigmatismo más alto fue de 9.85, en el género masculino encontrándose en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas.

Y por último el porcentaje más alto en cuanto al eje fue el astigmatismo con la regla con un porcentaje del 73%.

4.3 Respuestas a la hipótesis o interrogantes de Investigación

Hi: 1: El astigmatismo más alto se presenta en la población que se encuentra viviendo en la ciudad de Quito.

La hipótesis se rechaza ya que el astigmatismo más alto fue encontrando en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas.

Hi: 2: El tipo de queratocono más frecuente en la Clínica Medilaser de la ciudad de Quito y el Hospital del IESS de la ciudad de Santo Domingo en su clasificación por la forma, es el corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.

La hipótesis se comprueba ya que la forma más común fue el corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.

Hi: 3: El eje del astigmatismo es oblicuo en de Santo Domingo de los Tsachilas y en la clínica Medilaser de la ciudad de Quito.

Esta hipótesis se rechaza porque el eje del astigmatismo fue con la regla

Capítulo V: Propuesta

5.1 Antecedentes

Según el estudio topográfico de pacientes diagnosticados con queratocono en la costa y sierra Ecuatoriana, mencionado una vez más que el estudio se realizó en las Ciudades comprendida como Quito y Santo Domingo de los Tsachilas, en el periodo Agosto 2014 a Enero 2015, decidí a elaborar un poster científico para la presentación de resultados.

El póster constituye comunicación con un potencial formidable. Posibilita la transmisión clara y permanente, sin la limitación que impone una comunicación oral. De esta manera, puede ser analizado y utilizado con detenimiento que se ajuste a la capacidad e intereses, no solo para el paciente sino para el optómetra que día a día necesita estar informado y posibilita el objetivo del máximo del profesional en esta área a tener una mejor visión para sí mismo y el paciente, como transmitir la transmisión de un mensaje por parte del autor y su captación por parte de los demás.

Además, es una posibilidad de entablar una comunicación directa con el autor o autores del póster que somos nosotros los estudiantes que estamos estableciendo nuevas formas de tener una comunicación directa con el optómetra permitiendo comentarios del contenido del mismo, con una discusión ordenada, sosegada y tranquila, el intercambio de opiniones, etc.

5.2 Justificación

En nuestro país no hay información sobre el queratocono, ya que esta enfermedad o patología carece aspectos necesarios sobre las causas y sobre todo establecer preocupación y ser tratado como un tema de importancia en la historia de la humanidad.

Todo ello, difícilmente puede conseguirse en una sesión de comunicaciones orales. Con el póster se pueden considerar otras cuestiones relacionadas con el tema que se expone, se pueden intercambiar experiencias entre profesionales, clarificar conceptos participar en nuevos conocimientos.

Por esta razón, se plantea como propuesta la elaboración y publicación de un poster científico con el propósito de hacer partícipe a la ciudadanía de la ciudad de Quito y Santo Domingo de los Tsachilas, sobre de este tipo de patologías que se presentan sin causa o razón alguna en los seres humanos de nuestro país y del mundo entero.

5.3 Descripción

Al hacer un poster tiene ventajas que ya hemos hecho referencia en los apartados anteriores, como tener en cuenta que:

- Leer, analizar y estudiar el contenido del póster cuando quiere y durante tanto tiempo como desee.
- El póster permite establecer un contacto directo con los autores, que en este caso yo como estudiante del Instituto Cordillera y los Optómetras de cada ciudad.

- El póster en sí mismo, facilitar la comprensión del contenido de lo que se quiere comunicar, es decir una representación directa de lo que se quiere transmitir a la vista del ser humano.
- Es más fácil recordar y retener en el cerebro del ser humano imágenes sobre todo si se dispone de tiempo para mirarlas con detenimiento— que recordar o retener una presentación oral como las palabras, como muchos dicen las palabras se lo lleva el viento.

5.4 Formulación del proceso de aplicación de la propuesta

La estructura del resumen del póster es la misma que la de las comunicaciones orales y, siempre que el trabajo o estudio que hayamos realizado lo permita, debe incluir:

- Título
- Autor(es)
- Centro(s)
- Introducción, hipótesis y objetivo
- Metodología (materiales y métodos)
- Resultados
- Conclusiones

En recapitulación deberá cumplir una serie de características pero para ello debe comprenderse y redactarse de manera correcta y concreta lo que deseamos expresar con este poster, pero para entenderlo no hace falta recurrir a otra fuente, con un contenido de

puntos esenciales del trabajo de investigación o estudio o experiencia bastara para que el paciente y el profesional en la visión lo noten interesante.

5.4.1 Palabras clave.

Fueron recopiladas estas palabras correas a la fundamentación conceptual con el fin de facilitar el entendimiento de los lectores.

5.4.2 Contenido.

5.4.2.1 Introducción.

Debe ser corta. Sirve para familiarizar al lector con el tema, es decir estos aspectos deben contemplar lo siguiente:

- Antecedentes, revisión (muy corta) del tema.
- Importancia teórica o práctica del tema.
- Hipótesis.
- Objetivos del trabajo.
- Definiciones

Como ya se ha mencionado, el poster que presentare como argumento o material de apoyo, deberá tener sentido reproducirlo y ponerse en práctica para futuras generaciones como refuerzo de este tema tan importante como es el Queratocono.

5.5 Materiales y métodos.

5.5.1 Modelo del Poster Científico

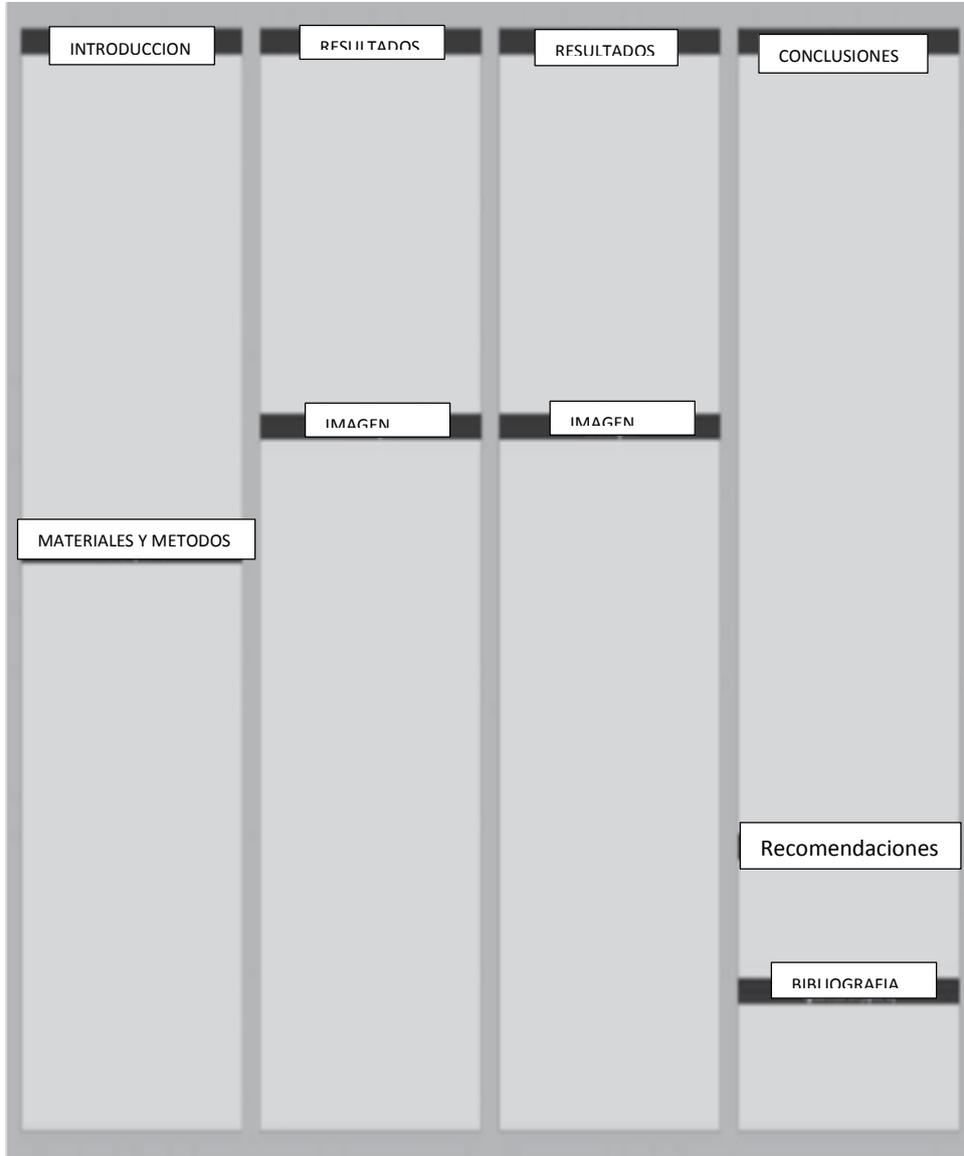
EL modelo del poster científico es basado en MULTIMED, que realizó una revisión bibliográfica sobre el póster en la cual se muestra su definición, características, estructura y elementos que lo componen. Esta revista brinda sugerencias sobre como

confeccionarlos, las opciones que tiene para su diseño y aplicaciones con nuevas tecnologías en información y la forma de comunicación en el momento de la presentación de este importante recurso demostrativo.

5.5.2 Diseño y composición

Deben prepararse para un área de 200 cm de alto y 100 cm de ancho, el tamaño del póster es generalmente de 190 cm de alto x 90 cm de ancho. Utilizar material liviano (papel y/o cartulina, etc.), fácil de sostener en el panel. El ponente debe traer consigo medios de fijación. Es recomendable consultar los promocionales del evento al que se va a presentar el cartel o póster, pues las medidas disponibles en las salas de exposición pueden variar. Una de las tendencias actuales es el póster horizontal, no como usualmente estamos acostumbrados a verlos. (Antonio, 2011)

Tabla 8. *Poster Científico*





Capítulo VI: Recursos

6.1 Recursos Técnicos.

- Analizador Corneal OPD
- Procesador Intel® Core™ i5
- CPU M460 @ 2.53 GHz. Disco Duro 500GB, memoria RAM 4GB ,sistema operativo de 32 bits
- Mouse, Parlantes
- Flash memory de 8GB

6.1.1 Recursos humanos.

- Optómetra de la clínica Medilaser
- Oftalmóloga del hospital del IESS de Santo Domingo de los Tsachilas.

6.2 Presupuesto

Ingresos

Aporte personal161.00

Egresos

Elaboración del proyecto126.00

Material de escritorio.....5.00

Material bibliográfico.....0

Copias.....10.00

Imprevistos.....20.00

Total.....161.00



6.3 Cronograma

Tabla 9.

Tiempo Actividad	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Aprobación del formato 001	X							
Capítulo 1 el problema		X						
Capítulo 2 marco teórico			X					
Capítulo 3 metodología				X				
Capítulo 4 procesamiento y análisis					X			
Capítulo 5 Propuesta						X		
Capítulo 6 aspectos administrativos							X	
Capítulo 7 conclusiones y recomendaciones								X

Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Tomando en cuenta que el queratocono es una patología que afecta a la población sin distinción de género, edad, raza, condición social o lugar en donde se radica, hemos llegado a la conclusión que existe mayor incidencia de queratocono en el sexo femenino en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas.

Las personas con mayor edad que acudieron al centro fueron de 62 años y las personas con menor edad fueron de 9 años, se encontraron en Santo Domingo de los Tsachilas, coincidiendo así con la literatura ya que nos mencionan que el queratocono puede comenzar en la pubertad pero que perdura durante toda la vida.

Hemos llegado a la conclusión que en cuanto, a la forma predomino el corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje, con mayor porcentaje en el género femenino, en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas.

Se concluye que según su localización el más común es inferior nasal predominando de igual manera el género femenino en la ciudad de Santo Domingo de los Tsachilas.

El astigmatismo más alto que pudimos encontrar se ubicó en Santo Domingo de los Tsachilas con un valor de 9.85 en el género masculino.

Hemos concluido el astigmatismo con la regla fue el que encontró en la mayoría de los queratocono.

7.2 Recomendaciones

Se recomienda que para un futuro estudio se pueda analizar las historias clínicas de los pacientes para así obtener una información completa acerca de ellos, como es el lugar en donde vive la zona o donde residen y así obtener mejores resultados.

Asegurarnos que los exámenes realizados en cada uno de los centros sean confiables ya que en el caso de Santo Domingo de los Tsachilas existían exámenes mal realizados que dificultaron la investigación.



INSTITUTO TECNOLÓGICO
"CORDILLERA"

ANEXOS



RECOLECCION DE DATOS DE LA CLINICA MEDILASER DE LA CIUDAD DE QUITO							
#	EDAD	Ojo	SEXO	ASTIGMATISMO	EJE	LOCALIZACION	FORMA
1	22	OD	M	2.71	150° Oblicuo	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
1	22	OI	M	0.71	55° Oblicuo	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
2	23	OD	M	4.47	130° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
2	23	OI	M	8.47	65° Oblicuo	Inferior temporal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
3	15	OD	F	3.76	113° Contra la regla	Superior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
3	15	OI	F	8.20	50° Oblicuo	Superior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
4	16	OD	F	2.01	113° Contra la regla	Inferior nasal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
4	16	OI	F	2.67	63° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
5	19	OD	M	5.97	110° Contra la Regla	Inferior nasal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
5	19	OI	M	6.96	59° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
6	19	OD	M	6.58	110° Contra la regla	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
6	19	OI	M	5.98	65° Contra la regla	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
7	44	OD	F	2.71	103° Contra la regla	Inferior nasal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
7	44	OI	F	3.07	57° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
8	41	OD	M	5.92	130° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
8	41	OI	M	1.70	30° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
9	51	OD	F	2.68	140° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
9	51	OI	F	1.51	45° Oblicuo	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
10	24	OD	M	2.71	147° Oblicuo	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
10	24	OI	M	71	30° Oblicuo	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
11	45	OD	F	4.37	90° Con la regla	Inferior temporal	Encurvamiento inferior
11	45	OI	F	0.74	70° Con la regla	Inferior temporal	Encurvamiento inferior
12	20	OD	M	3.55	103° Contra la regla	Superior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
12	20	OI	M	5.07	70° Contra la regla	Superior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
13	51	OD	F	2.10	55° Oblicuo	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
13	51	OI	F	1.89	120° Oblicuo	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
14	19	OD	M	3.78	125° Oblicuo	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
14	19	OI	M	3.68	57° Oblicuo	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje.
15	49	OD	M	1.56	120° Oblicuo	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje
15	49	OI	M	1.20	90° Contra la regla	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.

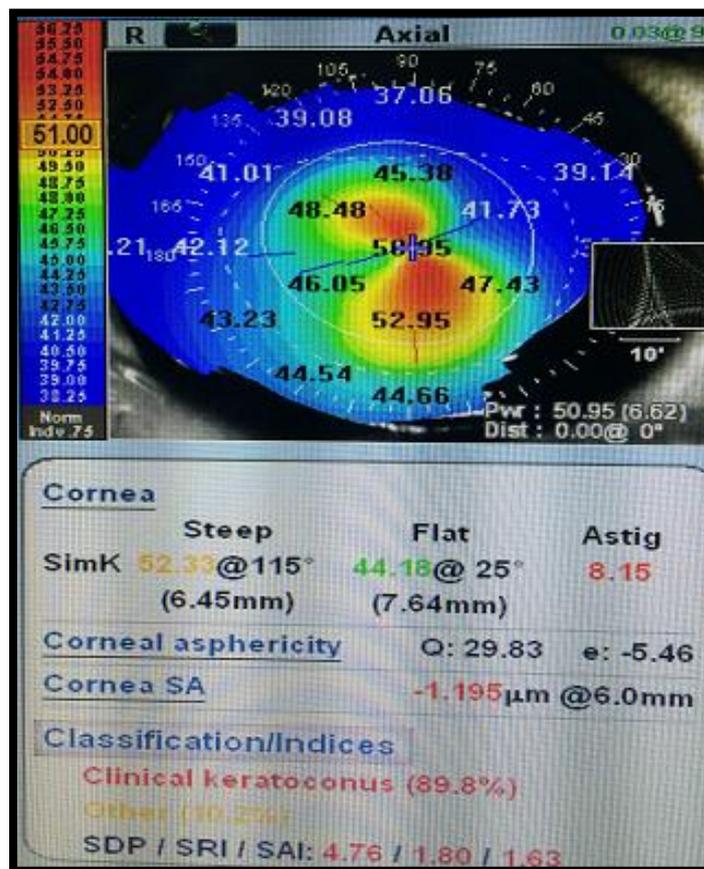


RECOLECCION DE DATOS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS							
#	EDAD	Ojo	SEXO	ASTIGMATISMO	EJE	LOCALIZACION	FORMA
1	42	OD	F	3.56	115°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
1	42	OI	F	2.25	60°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
2	17	OD	F	2.60	115°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
2	17	OI	F	5.40	53°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
3	62	OD	F	8.46	100°	Superior Temporal	Encurvamiento superior
3	62	OI	F	0.26	180°	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
4	26	OD	F	4.18	108°	Inferior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
4	26	OI	F	3.11	76°	Inferior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
5	25	OD	F	8.15	118°	Superior Temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje
5	25	OI	F	5.45	50°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
6	26	OD	M	8.15	143°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje.
6	26	OI	M	0.51	75°	Inferior temporal	Encurvamiento inferior
7	9	OD	F	5.30	115°	Superior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje
7	9	OI	F	1.56	77°	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje
8	39	OD	F	9.32	116°	Inferior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
8	39	OI	F	6.17	70°	Inferior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
9	20	OD	M	6.25	130°	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
9	20	OI	M	4.50	125°	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
10	45	OD	F	5.52	71°	Inferior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
10	45	OI	F	3.77	115°	Inferior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
11	50	OD	M	4.37	130°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
11	50	OI	M	5.70	50°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
12	30	OD	M	8.51	117°	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
12	30	OI	M	1.12	150°	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
13	15	OD	F	3.36	105°	Inferior temporal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
13	15	OI	F	6.16	104°	Inferior nasal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
14	16	OD	M	6.31	78°	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje
14	16	OI	M	9.85	118°	Superior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje
15	28	OD	M	7.48	135°	Inferior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
15	28	OI	M	5.49	80°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
16	25	OD	M	9.46	105°	Inferior temporal	Corbatín Simétrico con desviación de eje
16	25	OI	M	8.55	80°	Superior temporal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento superior y desviación de eje
17	44	OD	F	5.42	155°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
17	44	OI	F	3.36	40°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
18	59	OD	M	9.5	150°	Inferior nasal	Encurvamiento inferior
18	59	OI	M	3.73	36°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
19	36	OD	M	5.50	55°	Superior temporal	Encurvamiento inferior
19	36	OI	M	7.34	120°	Superior temporal	Encurvamiento inferior
20	27	OD	F	4.30	70°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
20	27	OI	F	3.50	110°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
21	24	OD	F	4.25	115°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
21	24	OI	F	4.50	30°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
22	31	OD	M	5.34	75°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje
22	31	OI	M	7.21	35°	Inferior nasal	Corbatín asimétrico con Encurvamiento inferior y desviación de eje



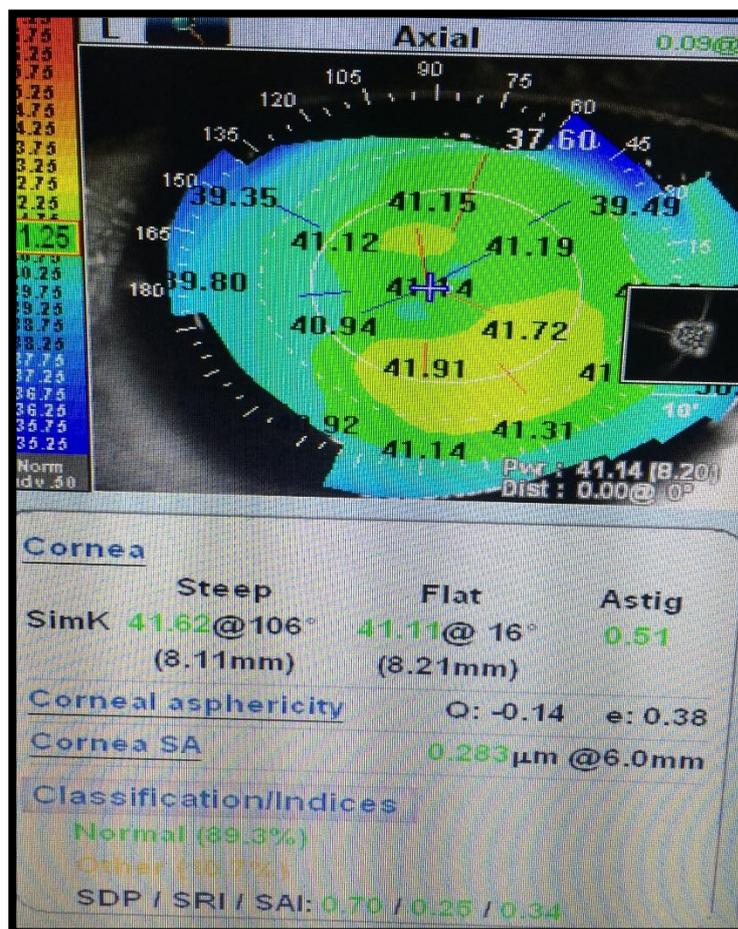
Topografía Axial de OPD/

OJO DERECHO





TOPOGRAFIA AXIAL OPD/ OJO IZQUIERDO





INSTITUTO TECNOLÓGICO
"CORDILLERA"

Doctora Jackeline Hidalgo/ Hospital IESS Santo Domingo de los Tsachilas



Referencias

1. A.D.A.M. (13 de Enero de 2014). *Medline Plus*. Obtenido de Instituto Nacional de Salud:
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001013.htm>
2. Alezzandrini, A., Frick, M., Della Savia, L., & López, M. (2009). Estudio Comparativo de Medición del Espesor Corneal Central Utilizando Paquimetría Ultrasónica y Pentacam. *ARCH. OFTAL. B. AIRES*, 1,2.
3. Antonio, A. H. (15 de Abril de 2011). *MULTIMED*. Obtenido de
<http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2011/v15-4/15.html>
- 4.. AQCYL. (Marzo de 2008). *Asociación Afectados por Queratocono Castilla y León*. Obtenido de Enfermedades y Causas: <http://www.cyl.com/aqcyl/enfermedadycausas.html>
5. Arazabe, D. C. (2008). *Consultorio Medico*. Obtenido de Hoipital del Ojo :
<http://www.consultoriomedico.info/am.aspx?secc=trafico&id=82>
6. Aris. (2013). *Aris Vision Institute*. Obtenido de
<http://www.arisvision.com/Procedimientos/Procedimiento?Proc=Crosslinking>
7. ARNTZ, D. . (2003). DIAGNÓSTICO DEL QUERATOCONO SUBCLÍNICO POR . *Scielo*, 1.
8. Azañero, D. C. (2015). *sitio virual* . Obtenido de www.carlosvirutal.com:
<http://es.slideshare.net/azanero33/fisiologia-de-la-cornea-i>
9. Barraquer., R. I. (2004). *Queratocono*. Barcelona: Espaxs.
10. Belin. (2012). *topografia corneal basada en la elevacion corneal*. Panama: Jaype.
11. Catillo, D. A. (2013). *Clinica Opftalmologics* . Obtenido de
<http://www.ofthalmologiacastillo.com/>

12. Chiguano, P. (2013). Estudio topográfico y paquimétrico de pacientes con queratocono en la ciudad de Quito periodo 2013 - 2014.
13. Colombero, D. D. (2000). *Oftalmología Global*. Obtenido de <http://www.ofthalmologiaglobal.com/paquimetria-corneal>
14. Dr, A. K. (2008). *Cornea*. Obtenido de <http://www.oftalandes.cl/clases/Cornea.pdf>
15. Dr, J. M. (30 de Marzo de 2014). *Qvision*. Obtenido de <http://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2014/03/30/topografia-corneal-diferencia-entre-queratometria-axial-tangencial-y-refractiva-13/>
16. Ecuador, Q. (Viernes de Agosto de 2008). *Queratocono*. Obtenido de <https://queratoconoecuador.wordpress.com/>
17. Enfermedades de superficie ocular y cornea/seccion 8. (2011-2012). Barcelona: Elsevier.
18. Escrivá, W. D. (2011). *Fundamentos de optometría*. Valencia: ISBN.
19. Et, L. (2004). *Queratocono y lentes de contacto*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762009000200011&script=sci_arttext
20. futuro, S. a. (Abril de 2012). Obtenido de Salto al futuro: <http://saltoalfuturo.blogspot.com/2012/04/pentacam-y-topografia-corneal-la-cornea.html>
21. Garza, A. M. (29 de Enero de 2009). *Queratocono Mexico*. Obtenido de <http://www.queratoconomexico.com/>
22. Gonzalez, D. C. (tres de Marzo de 2013). *Opiñon y Divulgacion* . Obtenido de <http://areadocente.blogspot.com/2013/03/biomecanica-corneal.html>

23. H, F. M. (2012). *Oftalmología Practica*. Elsevier España.
24. HAYA, C. (2010). *Servicio Andaluz de Salud*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/6580198/Protocolo-Queratometría#scribd>
25. IMO. (2010). *Instituto microcirugía ocular*. Obtenido de <http://www.imo.es/patologia/queratocono/>
26. ISABEL JOHANA CORAL FRANCO, Y. L. (2007). *Características topográficas de pacientes diagnosticados con queratocono del*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/8602/50021028.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Landeo, D. L. (2002). *Oftalmología*. En *Cornea*. LIMA-PERU: SISBIB.
28. M.Belin. (2012). *topografía corneal basada en la elevación corneal*. Panama: Jaype.
29. Martinez, D. J. (6 de Abril de 2014). *Q vision* . Obtenido de Q vision : <http://www.qvision.es/blogs/javier-martinez/2014/04/06/topografia-corneal-mapa-de-elevacion-23/>
30. Meta, L. g. (02 de Febrero de 2005). Obtenido de <http://www.metas.com.mx/guiametas/La-Guia-MetAs-05-02-presion-atmosferica.pdf>
31. Molina, M. S. (18 de Abril de 2012). *Universidad Salesiana Sede Quito*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3927/1/QT03394.pdf>
32. Neisy Bernal-Reyes, A. A.-D.-D.-R. (2012). Topografía corneal mediante discos de Plácido en la. *Revista Mexicana de Oftalmología* , 1.2.

33. Ocularis. (30 de Marzo de 2006). *Proyecto divulgativo de la vision/ tension ocular*. Obtenido de <http://ocularis.es/blog/%C2%BFque-es-la-tension-ocular/>
34. OCULUS. (2011). Obtenido de <http://www.oculus.de/es/productos/pentacam/pentacam/>
35. ORBSCAN. (s.f.). Tipos Topograficos. En N. G. Galán, *Tipos Topograficos*.
file:///C:/Users//Downloads/cientifico2.pdf.
36. PÉREZ-SILGUERO D, M. R. (s.f.). Evaluación y comparación del grosor corneal en ojos patológicos utilizando ultrasonidos y el sistema topográfico Orbscan. *SEMINARIO DE CASOS CLÍNICOS*, 1.
37. PÉREZ-SILGUERO D, M. R. (s.f.). Evaluación y comparación del grosor corneal en ojos patológicos utilizando ultrasonidos y el sistema topográfico Orbscan. *SEMINARIO DE CASOS CLÍNICOS*, 1.
38. Quiroga, D. B. (2002). En D. B. Quiroga, *Fundamentos de la Topografía*. Habana: BvsCuba.
39. Rafael, B. (2004). *Queratocono*. Barcelona: Espaxs.
40. Salud Visual . (2007). Obtenido de <http://saludvisual.info/examen-visual/pruebas-refractivas/queratometria/>
41. Santodomingo, C. V. (2007). *La Cornea: Estructura, funcion y Anatomia Microscoica*. *Gaceta Optica*, 1.
42. Sasha, M. (junio de 2011). *Optometria y VIsion*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/rulight/optometra-y-visin-10ma-edicin>

43. SCO. (2013). *Sociedad de cirugía Ocular*. Obtenido de
<http://www.sociedadcirugiaocular.com/opd-scan-iii.php>
44. seguimiento del queratocono mediante topografía de elevación . (2003). *Rev mex Oftalmol*,
1.
45. Szuster, D. N. (2010). *Queratoconhoy*. Obtenido de
<http://www.queratoconohoy.com/View/4/curriculum.aspx>
46. TORRES RM, M.-L. J. (2005). Biomecánica de la Cornea. *Concepto básicos de biomecánica
de la cornea*, 1-10.
47. TORRES, M. J. (Abril de 2005). *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. Obtenido
de BIOMECÁNICA DE LA CórNEA :
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912005000400004