

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA**

**ESCUELA DE OPTOMETRÍA**



**TEMA**

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO DE LA RETINA EN PACIENTES  
MIOPE DE LA CLINICA LASER CENTER VISION 20/20 MEDIANTE LOS  
RESULTADOS DE LA TOMOGRAFIA DE COHERENCIA OPTICA (OCT)**

**QUITO 2016**

**Elaboración de un manual descriptivo de la retina por medio del OCT**

**Autor: Cuascota Guasgua Greta Maribel**

**Tutor: Opt. Sandra Buitrón S. MsC.**

**Quito – Ecuador**

**2017**

---

## DECLARATORIA

Declaro que la investigación es absolutamente original, autentica, 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 d mi absoluta responsabilidad

Cuascota Guasgua Greta Maribel

C.I. 1724530892

## CESIÓN DE DERECHOS

**Yo, Cuascota Guasgua Greta Maribel** portador de la cédula de ciudadanía signada con el No **1724530892** de conformidad con lo establecido en el Artículo 110 del Código de Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (INGENIOS) que dice: “En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos. Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización a los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas. En cuyo caso corresponderá a los autores un porcentaje no inferior al cuarenta por ciento de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. El mismo beneficio se aplicará a los autores que hayan transferido sus derechos a instituciones de educación superior o centros educativos.”, otorgo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del proyecto denominado **Estudio descriptivo del estado de la retina en pacientes miopes de la clínica Lacer Center visión 20/20 mediante los resultados de la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) Quito 2016 Elaboración** de un manual descriptivo de la retina por medio de (OCT) con fines académicos al Instituto Tecnológico Superior Cordillera.

**FIRMA**

**NOMBRE**

**CEDULA**

\_\_\_\_\_  
CUASCOTA GUASGUA GRETA MARIBEL

1724530892

Quito, a los 10 de abril del 2016

---

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo al creador de todas las cosas, al que me dio fortaleza para seguir cuando he estado a punto de rendirme, permitir que cumpla mis sueños; por darme su mano para guiarme por el camino; con toda la humildad de mi corazón dedico este trabajo a Dios.

De la misma manera dedico esta tesis a mis padres Elias Cuascota y Rufina Guasgua que son el pilar fundamental para dar cada paso que doy, por su infinito amor, cariño, comprensión, por esas palabras de aliento que me brindan para seguir adelante por creer en mi día a día, por formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores.

A mis hermanas que me acompañaron durante todo este tiempo lejos de nuestros padres, a Norayma muchas veces poniéndose en lugar de una madre me apoyado mucho, a Jessica por alentarme con sus chistes y siempre dando esa mano para ayudar y sin duda mi enojón Tom muy pequeño quizá para entender por no poder compartir tiempo con él.

A Patricio que sin duda me apoyado me dio ánimo para seguir, por no dejar que me rinda por estar junto a mi cuando más lo necesitaba por brindarme su amor y comprenderme.

GRETA MARIBEL

---

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme durante todo el camino, y darme fuerzas para superar todos los obstáculos, enfermedades y seguir adelante.

A mis padres que constantemente están luchando para sacarnos adelante, con su dedicación me han enseñado a no rendirme ante nada a luchar por lo que quiere, con sus consejos muchas veces me hicieron ver la realidad.

A mis hermanas y mi hermano por ser grandes amigas cariñosas, Compresibles, generosas y grandes compañeras en este trayecto de la vida.

A Patricio por acompañarme durante todo este camino y compartir conmigo momentos de alegría, tristezas, fracasos y triunfos.

A mi tutora de tesis a doctora Beatriz Campos por su valiosa guía y asesoramiento al momento de realizar este proyecto de investigación.

Al Instituto Tecnológico Superior Cordillera y sus docentes, por impartir en sus clase no solo catedra sino también valores para formarnos como buenos profesionales.

A la Clínica Laser Center Visión 20/20 por permitir que realice este proyecto, por facilitarme la información necesaria para realizar este trabajo.

Cuascota Guasgua Greta Maribel

---

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es Describir los cambios que existen en la retina de los pacientes con diferentes grados de miopía dependiendo de la edad y género del paciente mediante la Tomografía de Coherencia Óptica.

Para eso se realizó un estudio en la Clínica Laser Center Visión 20/20 en 74 pacientes de los cuales obtuvimos 144 ojos restamos 4 ojos por ser emétopes, de los que se clasificamos median el grado de miopía: miopías bajas, miopías medias y miopías degenerativas. Por género femenino y masculino por ultimo rangos de edades. Realizamos un estudio descriptivo de la Tomografía de Coherencia Óptica de estos pacientes según el grado de miopía que presenten cada uno de ellos.

Los resultados obtenidos mediante estudio nos demuestra, como la edad ni el género afectan significativamente en los cambios que se encuentran en la retina, los estudios nos demuestran que el grado de miopía influye significativamente, más aun en una miopía degenerativa.

## SUMMARY

The objective of this work is to describe the changes that exist in the retina of patients with different degrees of myopia depending on the age and gender of the patient using Tomography of Optical Coherence.

For that, a study was carried out in the Laser Center Vision 20/20 Clinic in 74 patients from whom we obtained 144 eyes. We subtracted 4 eyes because they were emmetropic, from which we classified the degree of myopia: low myopia, myopia and degenerative myopia . By female and male gender for the last age ranges. We performed a descriptive study of the Tomography of Optical Coherence of these patients according to the degree of myopia presented by each of them.

The results obtained from the study show that, as neither age nor gender affect significantly the changes found in the retina, studies show that the degree of myopia significantly influences, even more so in degenerative myopia.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fue elaborado con la finalidad de dar a conocer sobre los cambios que se producen a nivel de la retina en el paciente miope ya que este defecto refractivo es de mucho interés a nivel de nuestra vida profesional diario, por lo menos 6 de cada diez pacientes presentan este defecto refractivo y no tenemos los conocimientos necesarios para tratar los cambios que se presentan a nivel de la retina de estos pacientes, en particular si presentan miopías > de 6 Dpt.

Por este motivo se hablara de la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT), uno de los exámenes de electro diagnóstico, que nos permite un estudio más profundo y conocer las partes que se encuentran alterados a nivel de la macula y disco óptico; este examen nos permitirá realizar un seguimiento, evolución de ciertas patologías que se presente.



## ÍNDICE

<b>CAPITULO I</b> .....	1
<b>EL PROBLEMA</b> .....	1
1.01. Planteamiento del problema .....	1
1.02. Formulación del problema.....	2
1.03. Objetivo general .....	2
1.04. Objetivos específicos.....	2
<b>CAPITULO II</b> .....	4
<b>MARCO TEORICO</b> .....	4
2.01. Antecedentes del estudio .....	4
2.02. Fundamentación teórica .....	9
2.02.01. La miopía .....	9
2.02.01.01. Clasificación de la miopía .....	11
2.02.01.02. Clasificación de acuerdo al grado de miopía .....	13
2.02.01.03 Según la magnitud de la miopía:.....	14
2.02.01.04 Miopías estructurales: .....	14
2.02.01.05 Tipos de miopías estructurales:.....	15
2.02.01.06 Falsas Miopías .....	16
2.02.01.07 Síntomas de la miopía.....	17
2.02.01.08. Corrección de la miopía.....	18
2.02.02. Retina .....	22
2.02.02.01. Diez capas de la retina .....	24
2.02.02.02. Nervio optico.....	26
2.02.02.03. Cintillas opticas .....	27
2.02.03. Tomografía de Coherencia Óptica .....	27
2.02.03.01. Principios ópticos .....	29
2.02.03.02. Máquina de OCT .....	29
2.02.03.03. Estructura que se puede observar mediante la OCT.....	29
2.02.03.04. Enfermedades que evalúa la Tomografía de Coherencia Óptica .....	30
2.02.03.05. Tecnología del instrumento .....	32

2.02.03.06. Interpretación de la imagen de tomografía .....	35
2.03. Fundamentación conceptual .....	38
2.04 Fundamentación legal .....	42
2.04.01. Sección Quinta Educación.....	42
2.05. Formulación de la hipótesis.....	44
2.06. Caracterización de variables.....	44
2.07. Indicadores .....	45
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>46</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>46</b>
3.01. Diseño de la investigación.....	46
3.02. Población y muestra .....	46
3.03. Operación de variables .....	48
3.04. Instrumentos de investigación .....	49
3.05. Procedimiento de la investigación .....	50
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>51</b>
<b>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....</b>	<b>51</b>
4.01 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos .....	51
4.02 Conclusiones del análisis estadístico .....	57
4.03 Respuestas a la hipótesis o interrogantes de Investigación .....	58
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>59</b>
<b>PROPUESTA .....</b>	<b>59</b>
5.01 Antecedentes .....	59
5.02 Justificación .....	60
5.03 Descripción .....	60
5.03.01 Objetivos .....	60
5.03.02 Definición.....	61
5.03.03 Tomografía de Coherencia Óptica ( OCT) .....	61
5.03.04 Partes de la retina que se evalúa mediante la OCT .....	61
5.03.05 Cambios que se presentan en los pacientes con miopía .....	61
5.04 formulación del proceso de aplicación .....	61

---

<b>CAPITULO VI</b> .....	63
<b>ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	63
6.01 recursos .....	63
6.02 Presupuesto .....	64
6.03 Cronograma.....	65
<b>CAPÍTULO VII</b> .....	67
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	67
7.01 Conclusiones .....	67
7.02 Recomendaciones.....	68
<b>ANEXOS</b> .....	69
Bibliografía .....	75

---

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 grados de miopía.....	17
Figura 2 clasificaciones de los defectos refractivos.....	18
Figura 3 corrección mediante cirugía refractiva.....	22
Figura 4. partes de la retina.....	24
Figura 5 tomografía de coherencia óptica.....	31
Figura 6 como actúa el tomógrafo.....	34
Figura 7. Imagen tomografía de coherencia.....	37
Figura 8 análisis grafico de la tomografía de coherencia.....	37
Figura 9. Representación gráfica según el género.....	52
Figura 10. Representación gráfica por rango de edad.....	53
Figura 11. Representación gráfica según el grado de miopía en hombres.....	51
Figura 12. Representación gráfica según el grado de miopía en mujeres.....	52
Figura 13. Representación gráfica según el grado de miopía según el genero.....	53

---

## INDICE DE TABLA

Tabla 1. Porcentaje por género.....	51
Tabla 2 porcentaje por rango de edades .....	53
Tabla 3 frecuencia y porcentaje según el grado de miopía y genero .....	50
Tabla 4 cambios de la retina en miopías bajas (0,25 a 3,00 Dpt) .....	54
Tabla 5 cambios de la retina en miopías medias (3,25 - 6,00 dioptrías).....	55
Tabla 6 cambios de la retina en miopías degenerativas (> 6.25) .....	56

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.01. Planteamiento del problema**

- La miopía en la mayoría de los casos es un defecto refractivo que puede afectar tanto a los niños como a los adultos. se presentan alrededor del 25 por ciento de las personas. La miopía se diagnostica con frecuencia en niños entre 8 y 12 años de edad.
- Puede empeorar durante la adolescencia. Pocos cambios ocurren entre los 20 y los 40 años de edad, pero a veces la miopía suele empeorar con la edad. Las personas cuyos padres tienen miopía son propensos a tener mayor probabilidad de sufrir dicho defecto refractivo. (Pascual., 2007)
- Uno de los exámenes que permite valorar la retina y los cambios que se puedan dar en la retina de los miopes es el OCT (Tomografía de Coherencia Óptica) ya que este es una prueba de imagen no invasiva que utiliza ondas de luz para tomar fotografías de la sección transversal de la retina, el tejido sensible a la luz que recubre la parte posterior del ojo.
- En el Instituto Tecnológico Superior Cordillera no se cuenta con la cantidad de horas para poder conocer más a fondo ciertos temas. Como lo son los cambios que puede existir en la retina de los pacientes con diferentes grados de miopía esférica por esta razón el tecnólogo en optometría debe buscar nuevas y más fuentes de estudio e investigación para profundizar aún más sus conocimientos.

- la Clínica Laser Center Visión 20/20 de la ciudad de Quito ubicados entre la 6 de diciembre y Eloy Alfaro realiza exámenes de OCT macular y de nervio óptico y nos facilita con los resultados de los pacientes que acudieron a la clínica durante 2013 a 2015 de los cuales se los clasificara dependiendo del grado de miopía que presenta.

### **1.02. Formulación del problema**

Cuáles son los cambios que se puede observar a nivel de la retina de los pacientes con diferentes grado de miopía mediante la tomografía de coherencia óptica en la Clínica Laser Center Visión 20/20.

### **1.03. Objetivo general**

Describir los cambios que existen en la retina de los pacientes con diferentes grados de miopía dependiendo de la edad y género del paciente mediante la Tomografía de Coherencia Óptica.

### **1.04. Objetivos específicos**

- Analizar que pacientes son aptos para el estudio seleccionándolos por criterios de inclusión y exclusión
- Clasificar a los paciente según la magnitud de la miopía mediante la historia clínica de la Clínica Laser Center Visión 20/20
- Analizar los resultados de OCT de los pacientes seleccionados según la edad y género.

- 
- Relacionar el estado de la retina de los pacientes mediante los resultados de OCT con el grado de miopía del paciente.
  - Diseñar un manual descriptivo para conocer los cambios a nivel retiniano de los pacientes miopes.



---

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.01. Antecedentes del estudio

- **OBJETIVO.** Describir la frecuencia de edema quístico macular diagnosticado por tomografía de coherencia óptica en pacientes operados de catarata senil en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", de diciembre 2006 a febrero 2007,

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo en el Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer", por el doctor Ramón Pando Ferrer, diciembre 2006 a febrero 2007 esta investigación se realizó en Cuba en 108 ojos de 94 pacientes operados, a los que se les realizó un examen con el Stratus OCT 3000 de ZeissMeditecAG.El 20,3% de los pacientes presentó edema quístico macular.

El 59,1% de pacientes con edema quístico macular no manifestaron sintomatología alguna. Existió mayor probabilidad de desarrollar edema quístico macular cuando ocurrieron dificultades durante la cirugía. Se observó por biomicroscopia del polo posterior, quistes intrarretiniales perifoveolares en el 81,8% de los operados, y una relación inversamente proporcional entre el grosor macular y la agudeza visual alcanzada. Un

número apreciable de pacientes con edema quístico macular fueron diagnosticados por tomografía de coherencia óptica. Se presentó de manera asintomática en la mayoría de los pacientes. Existe mayor probabilidad de desarrollar edema quístico macular cuando ocurren complicaciones durante la cirugía, en especial la ruptura de la cápsula posterior con vitreorragia. Los cambios morfológicos que se presentan en estos pacientes determinan que exista una relación inversamente proporcional entre el grosor macular y la agudeza visual alcanzada.

**RESULTADOS.** En nuestra investigación los pacientes se encontraban entre 55 y 85 años de edad, con una media de 70 años; no hubo predominio en cuanto al sexo. Fueron diagnosticados con EQM mediante OCT 22 (Villar, 2008)pacientes de los 108 pacientes (20,3%). El 59,1% de los pacientes con EQM no manifestaban ninguna sintomatología, mientras que en el 40,9% existió asociación entre el EQM y la aparición de síntomas clínicos.El 72,7% de pacientes con EQM no presentó complicaciones trans operatorias, mientras que en el 27,2% de los complicados, la ruptura de cápsula posterior (RCP) con vitreorragia fue la de mayor frecuencia 13,6% En el 81,8% de los operados con EQM se observó claramente por biomicroscopia del polo posterior quistes intrarretiniales perifoveolares; mientras que en el 18,2% solo se pudo apreciar una pérdida de la depresión foveal. En el caso de los que no presentaron EQM, la mayoría resultó normal al examen clínico de la mácula 97,7%

CONCLUSIONES. Un número apreciable de pacientes con EQM fueron diagnosticados por OCT. El EQM se presentó de manera asintomática en la mayoría de los pacientes, por lo que es de gran utilidad emplear OCT para su diagnóstico.

Existe mayor probabilidad de desarrollar EQM cuando ocurren complicaciones durante la cirugía, en especial la ruptura de la cápsula posterior con vitreorragia. Los cambios morfológicos que se presentan en pacientes con EQM determinan que exista una relación inversamente proporcional entre el grosor macular y la AV alcanzada. (Ferrer, 2008)

- **OBJETIVO:** Evaluar la prevalencia de membranas epirretinianas (MER) en pacientes remitidos para cirugía de cataratas y la frecuencia de aparición de nuevas MER en los primeros 6 meses tras la facoemulsificación mediante tomografía de coherencia óptica (OCT).

Se realiza un estudio en febrero del 2008 el doctor Sanchez VM para evaluar la prevalencia de membranas epirretinianas (MER) en pacientes remitidos para cirugía de cataratas y la frecuencia de aparición de nuevas MER en los primeros 6 meses tras la facoemulsificación mediante tomografía de coherencia óptica (OCT).

La prevalencia de MER en pacientes referidos para cirugía de catarata se

determinó a partir de una evaluación oftalmológica inicial completa que incluía una exploración con OCT. Todos los pacientes fueron operados mediante facoemulsificación sin complicaciones. Si existía una MER en un ojo, el contralateral era programado para cirugía de catarata. Si no se detectaba MER en ninguno, se operaba el ojo con peor agudeza visual. Los pacientes fueron seguidos durante 6 meses para estudiar la influencia.

Las MER no eran evidentes en la exploración del fondo de ojo en los demás casos.

Tras 6 meses de seguimiento, no se detectaron nuevos casos de MER en los ojos operados, ni mediante evaluación del fondo de ojo ni mediante OCT. Conclusión: Existe la posibilidad de que un elevado porcentaje de las MER que se consideran secundarias a la cirugía de cataratas estén presentes antes de la misma, pudiendo ser diagnosticadas mediante OCT.

CONCLUSIÓN: Existe la posibilidad de que un elevado porcentaje de las MER que se consideran secundarias a la cirugía de cataratas estén presentes antes de la misma, pudiendo ser diagnosticadas mediante OCT (Contreras & Noval, 2008)

- **OBJETIVO:** Evaluar por tomografía de coherencia óptica, el estado macular de los pacientes operados de desprendimiento de retina regmatógeno, con mácula desprendida, por cirugía supra escleral y vitrectomíapars plana.

Se realizó examen físico: toma de la mejor agudeza visual corregida preoperatoria en la Revista Cubana de Oftalmología. 2010; 170 y posoperatoria, evaluación postoperatoria por tomografía de coherencia óptica al mes y a los 3 meses. Se aplicó la prueba estadística de los signos para la variable mejor agudeza visual corregida en ambas técnicas. Se aplicó la prueba estadística Mann Whitney para comparar la mejor agudeza visual posoperatoria en ambas técnicas.

**RESULTADOS:** La miopía constituyó el factor de riesgo predominante en ambos grupos, seguido la afaquia, pseudofaquia y trauma. El tiempo de evolución del desprendimiento de retina fue menor de 15 días para ambas técnicas quirúrgicas. La mejor agudeza visual corregida posterior a la cirugía fue estadísticamente significativa para ambas técnicas quirúrgicas ( $p= 0,002$  para C y/o P y  $p= 0,001$  para VPP). No se encontraron diferencias entre ambas técnicas quirúrgicas en cuanto a la recuperación anatómica y funcional de la mácula.

**CONCLUSIONES:** La tomografía de coherencia óptica es una alternativa importante para evaluar la arquitectura macular posterior a la cirugía del

desprendimiento de retina. Sin embargo, en los operados por cirugía supra escleral la recuperación anatómica fue más lenta. El grupo de C y/o P presentó 35% de mácula aplicada al mes de operado y el desprendimiento sub foveal constituyó el mayor hallazgo, mientras que en la VPP el 65% presentó mácula aplicada al mes de operado, y el edema macular predominó como hallazgo patológico. (López, 2010)

## **2.02. Fundamentación teórica**

### **2.02.01. La miopía**

La miopía es una condición visual en la cual los objetos cercanos son vistos claramente, pero los objetos que se encuentran más lejos aparecen borrosos. La miopía ocurre cuando el globo ocular es excesivamente alargado o cuando la córnea, es decir el primer medio refringente del ojo, tiene mucha curvatura. Como resultado, la luz que ingresa al ojo no es enfocada correctamente y los objetos distantes se ven borrosos. La miopía es una condición visual muy común que afecta cerca del 30 por ciento de la población.

Propone que la miopía es el resultado de la tensión prolongada ejercida sobre los ojos durante la realización de tareas visuales de cerca y por elongación de los ejes visuales (Marin, 2005)

Uno de los defensores más firmes de la idea de que la miopía se debía al espasmo ciliar, estudio el desarrollo de la miopía en niños es edad escolar en Japón. Concluyó que la miopía era adquirida por un espasmo acomodativo seguido de la hipertonia del músculo ciliar, sin ningún cambio concurrente en la longitud axial del globo ocular. (Marin, 2005)

La Miopía corresponde a una ametropía, caracterizada por un poder dióptrico excesivo, o por una excesiva longitud del eje antero posterior, por lo que los rayos paralelos que inciden en un ojo miópico llegan a un foco por delante de la retina cuando el ojo está en reposo, y los rayos de luz reflejados emergen del ojo en forma convergente. (Rio, 1980)

La denominación de Miopía se debe a la costumbre de los sujetos de entre cerrar los párpados cuando miran a objetos lejanos con el fin de obtener las ventajas de una abertura (Rio, 1980)

Contrariamente a lo que ocurre en la Hipermetropía, en la Miopía no existe mecanismo fisiológico capaz de compensar la Ametropía, lo que determina que todo esfuerzo de acomodación sólo logre aumentar la ametropía. (Rio, 1980)

Es un defecto refractivo en el que los rayos provenientes del infinito convergen enfocándose delante de la retina, por lo tanto su punto remoto se sitúa entre el infinito y el ojo. Se caracteriza por su buena visión de cerca pero mala de

lejos. Este defecto visual se corrige con lentes negativos, los cuales divergen los rayos luminosos haciendo que lleguen a la retina (Rio, 1980)

El sistema de clasificación basado en la etiología, los grados de miopía y el momento en que esta se inicia. De acuerdo con esto, la miopía puede clasificarse en:

Miopía fisiológica: es aquella que se desarrolla después del nacimiento, cuando no hay una correlación entre la longitud del ojo y la potencia refractante.

Miopía intermedia: conocida también como leve o moderada, se da por una expansión del segmento anterior del globo ocular que va por encima del crecimiento normal.

Miopía patológica: se asocia con la degeneración del ojo y es considerada una enfermedad debido a las complicaciones que se presentan conforme va aumentando la miopía.

Según la doctora Silvia Borroso, este tipo de error refractivo aparece durante la primera década de la vida y puede progresar hasta los 25 o 30 años. (Grosvenor, 2004).

#### **2.02.01.01. Clasificación de la miopía**

Miopía axial: Se produce por un aumento del diámetro antero posterior del ojo, ésta se clasifica en:



Miopía simple: Aquí los componentes ópticos, la longitud axial del globo ocular y cada elemento aislado se encontraba dentro de los límites normales, pero al asociarse surgió la anomalía (Rio, 1980)

Miopía maligna o degenerativa: se asocia a síndromes complejos en el que el defecto óptico es un síntoma. (Rio, 1980)

- Miopía de curvatura: Se produce por un aumento de curvatura de la córnea o del cristalino. (Rio, 1980)

- Miopía de índice: Se produce por un aumento en el índice de refracción de córnea del cristalino, humor acuoso o de humor vítreo como en el caso de pacientes diabéticos.

- Miopía congénita: Son hereditarias, aparecen en el niño durante los comienzos de la vida, puede deberse a una fetopatía por toxoplasmosis, sífilis, entre otras. Dentro de este grupo se encuentran miopías elevadas no evolutivas sin alteraciones en el fondo de ojo (Ramírez, C. 2013)

### **2.02.01.02. Clasificación de acuerdo al grado de miopía**

Según Goldschmidt (1968).- el resultado de un estudio epidemiológico de la miopía en Dinamarca, propone la existencia de tres tipos de miopía, clasificada de acuerdo con el grado y la edad a la que aparece.

- miopía baja.- es el tipo más frecuente de miopía, por lo general genéticamente predeterminada; se desarrolla durante los primeros 20 años de vida, progresa de forma constante.
- miopía tardía.- se desarrolla después de cesar el crecimiento del cuerpo, raras veces alcanza grados elevados y aparentemente está relacionado con un excesivo trabajo de cerca.
- miopía elevada o alta- está genética o ambientalmente determinada; tiene con frecuencia un comienzo precoz y es capaz de alcanzar grados muy elevados, provocando una reducción importante de la visión y cambios degenerativos en el ojo a lo largo de un período de años.

Según Curtin (1985).- En el libro " The Myopias, Basic Science and Clinical Management ", introduce un sistema de clasificación basado en la etiología, los grados de miopía y el momento en el que ésta se inicia:

- miopía fisiológica, baja o simple.- se desarrolla después del nacimiento debido a un fallo en la correlación entre la potencia refractante total del ojo y la longitud axial normal. Su grado va de 0,25 a 3 dioptrías.

- miopía intermedia, media o moderada.- se debe a una expansión del segmento anterior del globo que excede el crecimiento ocular normal. Se subdivide en miopía congénita, de la niñez y tardía. Su grado va de 3 a 6 dioptrías

- miopía alta o patológica.- se define como una enfermedad ocular en que diversas complicaciones graves aparecen asociadas a la elongación del ojo. Su grado es de 6 a 9 dioptrías. Se consideran miopías degenerativas aquellas que sobrepasan las 9 dioptrías.

#### **2.02.01.03 Según la magnitud de la miopía:**

- Miopía Baja: entre -0,25 y -3,00 Dpt
- Miopía media: entre -3,25 y -6,00 Dpt
- Miopía alta: entre -6,25 Dpt en adelante

#### **2.02.01.04 Miopías estructurales:**

Este tipo de miopías se deben a causas anatómicas en las estructuras oculares, provocando que el sistema óptico formado por el ojo enfoque las imágenes por delante de la retina.

---

### Las causas de las miopías estructurales son 3:

- Excesiva longitud del ojo (desde la córnea hasta la retina)
- Excesiva curvatura de la córnea o del cristalino
- Índice de refracción de los medios del ojo más alto de lo normal. Si cambia la densidad de alguna de las estructuras oculares, varía la potencia total del sistema óptico formado por el ojo. La causa más frecuente es la aparición de una catarata en el ojo que se vuelve miope.

#### 2.02.01.05 Tipos de miopías estructurales:

- **Miopía congénita.** Es una miopía de nacimiento que suele ser elevada y generalmente es provocada por la longitud del ojo muy grande. Las causas que la provocan pueden ser genéticas (alteraciones durante el desarrollo embrionario), por enfermedades durante el embarazo, o por nacimiento prematuro.
- **Miopía degenerativa** (magna o patológica). Es el tipo de miopía más severa que va asociada a la degeneración del fondo de ojo de las personas afectadas. Es hereditaria y suele evolucionar mucho a lo largo de la vida sobre todo en la etapa de la adolescencia pudiendo llegar a valores muy altos de más de 10-15 dioptrías.

---

### **2.02.01.06 Falsas Miopías**

Miopía nocturna. Aparece en condiciones de baja iluminación ambiental. No se trata de una miopía verdadera pero produce un desenfoque similar. Se produce porque cuando estamos a oscuras la pupila se hace más grande, disminuyendo la profundidad de foco y aumentando las aberraciones provocando una bajada de agudeza visual.

Falsa miopía por espasmo acomodativo. Consiste en un bloqueo, en ocasiones transitorio, del mecanismo de acomodación ocular que se denomina espasmo de acomodación o miopía hipertónica, el cual no debe de confundirse con una miopía ya que es temporal.

Miopía instrumental. Es un trastorno frecuente que se presenta en personas que trabajan constantemente con microscopios; no se debe a un estímulo real, sino a una sensación de proximidad de los objetos. El ojo se acostumbra al tipo de visión que ofrece este instrumento, por tanto, al cambiar de actividad, el trastorno tarda cierto tiempo en desaparecer.

**Figura 1 grados de miopía**



*Fuente: <http://www.altavision.com.co/enf15.php>*

*Elaborado por: (Dr. Mónico Vázquez)*

#### **2.02.01.07 Síntomas de la miopía**

- Visión disminuida para lejos.
- Dolor de cabeza.
- Se acercan demasiado a las cosas
- Efecto estenopeico.
- Pupilas grandes (midriasis).
- Más dificultad al ver en la oscuridad

## Figuran 2 clasificaciones de los defectos refractivos

	Personas Femenino	porcentaje	Masculino personas	Porcentaje	Total personas	Total porcentaje
<b>Miopía</b>	11	24.4%	9	18.0%	20	24.4%
<b>Hipermetropía</b>	3	6.7%	10	24.3%	10	12.2%
<b>Astigmatismo</b>	31	68%	21	56.8%	52	63.4%
<b>Total</b>	45	54.9%	37	45.1%	82	100%

(Autor: Cuascota G. 2016)

### 2.02.01.08. Corrección de la miopía

#### Corrección óptica

La evolución del tratamiento óptico va estrechamente ligada a la evolución de la teoría de la visión

El origen del tratamiento óptico se remonta a la época de esplendor mesopotámico (hace 5000 años), donde se encuentra la primera lente. Es una pieza de vidrio de la cual no se cree que se le atribuyeran propiedades ópticas en aquella época, debido a las imperfecciones en su manufacturación. (Tortajada, 2003)

Más tarde aparecen en Creta, dos lentes de 3500 años de 4 dioptrías y de 20mm de diámetro, pero se suponen también objetos de adorno.

De todas formas las lentes más famosas son las encontradas en Nimive 700 años antes de Jesucristo. Estas son plano-convexas, talladas en cristal de roca. Se supone que se dieron cuenta de sus propiedades ópticas, pero no fueron utilizadas para el tratamiento de los trastornos de la refracción. (Contreras & Noval, 2008)

#### **2.02.01.09 Lentes para corregir la miopía**

Los lentes para corregir la miopía son los negativos o divergentes estas lentes tienen la característica de ser más delgadas en el centro que en la periferia y dan imágenes. Para una lente divergente, la imagen formada por un objeto es, independientemente de su posición ante la lente, siempre virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto

Los rayos que llegan paralelos al eje óptico divergen al salir de la lente, pero las prolongaciones de estos rayos se cortan en el foco (Marín, 2006)

#### **2.02.01.10 Primeras lentes de contacto corneales**

Como comentamos anteriormente, Jean Baptiste Eugene Kalt fue uno de los primeros oftalmólogos en utilizar una lente de contacto corneal hacia 1888. Esta



cuestión fue abordada de nuevo por Kevin Tuohy 60 años después, en 1948, para producir en Estados Unidos las primeras lentes de contacto corneales. La solicitud de autorización de patente fue presentada en ese año y concedida en 1950. Tuohy, que empezó siendo un colaborador técnico de los Oberg Laboratories de Nueva York y Montreal y más tarde socio del Solex Laboratory de SolonBraff; está considerado el descubridor de las lentes corneales de PMMA. (Colina, 1998)

### **2.02.01.11 Tipos de lentes de contacto**

Existen dos tipos de lentes de contacto:

Duros y blandos.

Los lentes duros más comúnmente utilizados hoy en día son los lentes de contacto rígido y gas permeables (RGP por sus siglas en inglés). Están hechos de plástico y otros materiales como la silicona o fluoro polímeros. Los lentes duros mantienen su forma, sin embargo, permiten un libre flujo de oxígeno entre los lentes y la córnea.

Los RGP pueden ser la mejor opción cuando la córnea tiene el astigmatismo suficiente para cambiar su forma; un lente de contacto blando no proporciona una visión clara. También pueden preferirse cuando una persona tiene alergias o tiende a formar depósitos de proteínas en los lentes de contacto. (ojos sanos , 2016)

---

### **Los lentes de contacto blandos**

Son la elección preferida entre la mayoría de usuarios de lentes de contacto. Estos lentes son cómodos y vienen en varias versiones, dependiendo de cómo se quieran usar. (ojos sanos , 2016)

### **Los lentes de uso diario**

Son los menos costosos, y se retiran cada noche y se reemplazan con una frecuencia individualizada. No se deben utilizarse como lentes de uso prolongado. (ojos sanos , 2016)

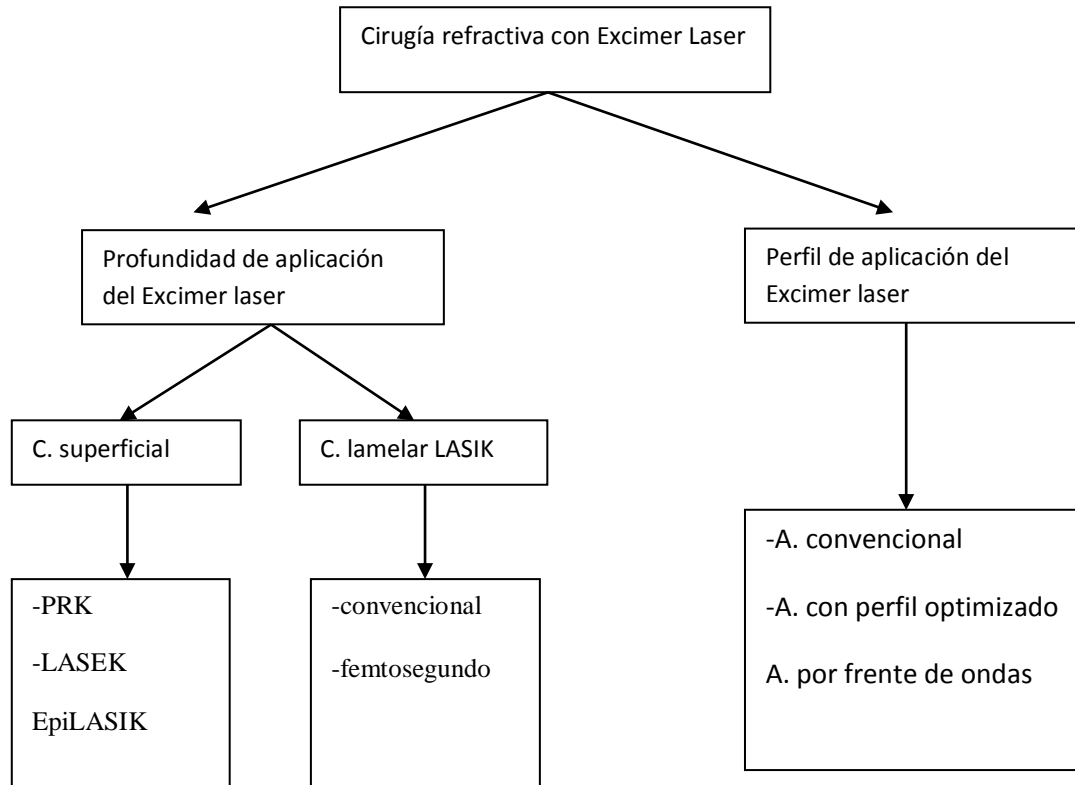
### **Los lentes de uso prolongado**

Se utilizan durante la noche, pero se retira por lo menos una vez por semana para limpieza y desinfección a fondo. Éstos son recomendados con menor frecuencia, ya que existe un mayor riesgo de infección de la córnea con cualquier uso nocturno de lentes de contacto. (ojos sanos , 2016)

### **Los lentes desechables**

Son más costosos, pero son prácticos. Se retira todas las noches y se utiliza uno nuevo diaria, semanal o mensualmente. Los lentes desechables son recomendados ocasionalmente para personas con alergias y para quienes tienden a formar depósitos de proteínas en los lentes. (ojos sanos , 2016)

**Figura 3 corrección mediante cirugía refractiva**



( Autor: Cuasota G 2016 )

### 2.02.02. Retina

Capa que se encuentra en el polo posterior que forma el globo ocular, es de origen neuronal, se extiende desde la ora serrata hasta la papila la retina membrana delicada, transparente que despues de la muerte se edematiza rapidamente y se vuelve blanquecina, su cara externa esta en contacto con la coroides por medio de su epiteio pigmentario, esta adherencia no es solida, existe fuerte areas de adherencia alrededor de las papila y a nivel de la ora serrata su cara interna se halla en contacto con el vitreo al que se adhiere en la region de la base del vitreo (Villar, 2008)

---

### **2.02.02.01. Puntos más importantes de la retina**

#### **Fóvea**

Es una depresión poco profunda de la retina, situada en el polo posterior del ojo en el centro de la mancha amarilla. Las diversas capas de la retina se van adelgazando progresivamente hacia el centro de la fóvea, punto en el que existen solamente las cuatro primeras; es el asiento de la visión central. Es el área de la retina que proporciona la visión de más alta resolución y precisión. (Guamán, 2012)

#### **Papila**

Conocido también como punto ciego, corresponde al punto de entrada del nervio óptico en la retina y también el punto por el cual entran en el ojo las arterias retinianas y salen del ojo las venas retinianas. (Guamán, 2012)

Tiene la forma de una excavación redondeada que se encuentra próxima a la fóvea. Está formada por la capa de fibras nerviosas, los vasos sanguíneos, y carece de sensibilidad visual a este nivel. (Guamán, 2012)

#### **Mácula**

La mácula lútea es una zona en la parte posterior de la retina, en la cual hay una mayor densidad de vasos sanguíneos y fotorreceptores (conos) que en el resto es la zona de mayor visión de la retina. (Guamán, 2012)

### 2.02.02.01. Diez capas de la retina

Epitelio pigmentario

Capa de conos y bastones

Capa nuclear externa

Capa plexiforme externa

Capa nuclear interna

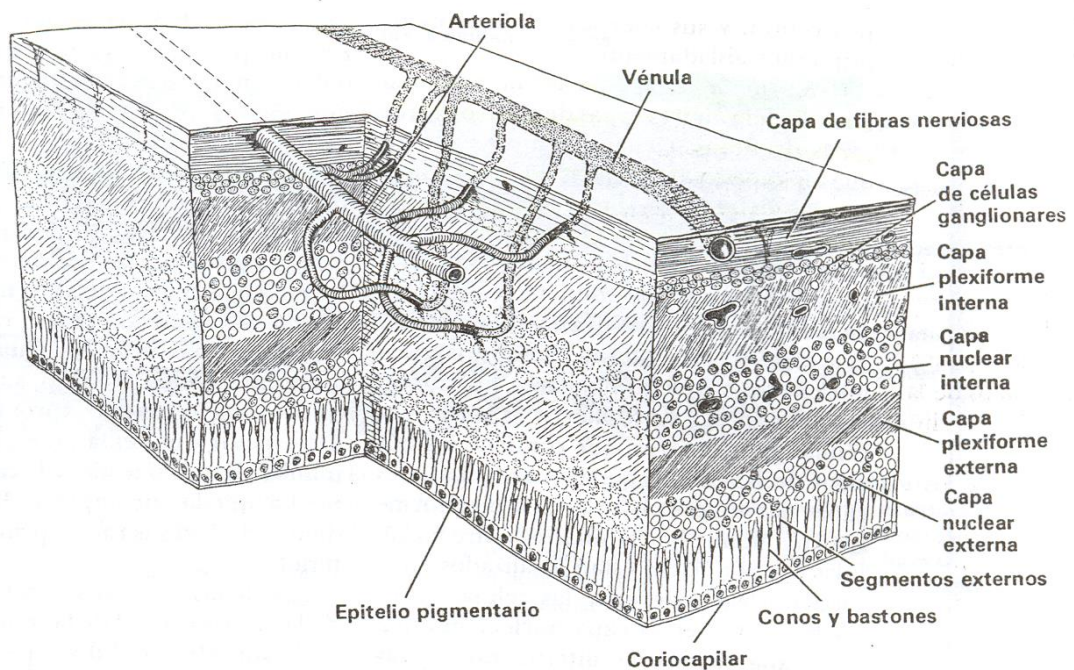
Capa plexiforme interna

Capa de celular ganglionares

Capa de fibras nerviosas

Membrana limitante interna (Villar, 2008)

**Figura 4. partes de la retina**



*Imagen a blanco y negro capas que forman parte de la retina*

**Fuente:** <http://www.scoop.it/t/anatomia-ocular-y-del-sistema-visual2>

**Elaborado por:** Elvira Carrión Zabarain

---

Es importante citar dos areas especiales de la retina

1. La fovea
2. La papila o el disco

La fovea esta a 3-4 mm de la papila se encuentra situada en una direccion temporal donde la retina presenta la mitad de su espesor habitual y existe l maxima concentracion de fotorreceptores asi todos ellos conos

La papila del disco es la estructura donde se unen los axones ganglionares par formar el nervio optico. en esta parte del la retina es decir la papila no percibe estimulos es por eso que se la conoce como la mancha ciega las capas internas de la retina con excepcion de la fovea, recibe vasos sanguineos que llegan hasta la capa plexiforme externa. La parte externa de la retina es nutrida por la coriocapilar, situada en la coroide inmediatamente por fuera del epitelio pigmentario, los bastones no existen en la fovea (Villar, 2008)

Hay aproximadamente un millon de celulas ganglionares por retina lo cual concuerda con la cifra de un millon de fibras mielinicas que se hallaron en el nervio optico, los axones de la capa de fibras nerviosas son amielinicos se vuelven mielinicos en el nervio optico despues de atravesar la lamina plexiforme (Villar, 2008)

En el centro de la retina yace la macula lutea o mancha amarilla de alrededor de 5mm de diametro con limites imprecisos se hallara a una cierta distancia del diametro de la papila del borde temporal de la misma. la fovea contiene solo fotorreceptores la retina termina perifericamente en la ora serrata (Villar, 2008)

#### **2.02.02.02. Nervio optico**

El nervio optico se extiende desde la lamina cribosa hasta el quiasma presenta cuatro porciones que son :

1. Intraescleral : 0.5 mm
2. Orbitaria 30mm
3. Intracanalicular :7mm
4. Intracraneana : 14 mm

La papila o el disco optico es un area de 1.5 mm de diametro de donde los axones de las celulas ganglionares dejan el ojo para forma el nervio optico. El disco tiene una depresion que es excavacion central de la papila o embudo vascular, a traves del cual pasa la arteria y vena central de la retina (Villar, 2008)

Los dos nervios se entrecruzan y forman el quiasma optico este es una lamina blanca de forma rectangular que mide 15x 7 x 3mm reposa sobre la porcion anterior de la tienda de la hipofisis (Villar, 2008)

### **2.02.02.03. Cintillas ópticas**

Son bandas aplanadas de color blanco que llegan hasta el cuerpo geniculado lateral llevan las fibras que nacen de las células ganglionares de la retina. Los cuerpos geniculados laterales son prominencias ovaladas de 6x7 mm de longitud son asimétricas que se engastan en el pulvinar en cortes coronales o frontales son de forma periforme de 5.5 x 7 mm de aquí salen las radiaciones ópticas que se extienden en una lámina ancha de sustancia blanca hasta el corte occipital, Estas fibras terminan en ambos lados de la fisura calcarina en la corteza estriada. La corteza visual o área estriada es el lugar de proyección de recepción de las radiaciones visuales (Villar, 2008)

### **2.02.03. Tomografía de Coherencia Óptica**

La tomografía de coherencia óptica (OCT) se introdujo inicialmente en 1991 para obtener imágenes de retina. En los últimos años se ha aplicado esta técnica para la exploración del segmento anterior: en distintas patologías, para seguimientos pre y postquirúrgicos y para realizar mediciones. Es una técnica de no contacto.

La OCT de segmento anterior se basa en el principio de la interferometría de baja coherencia. Una luz infrarroja emitida por un diodo súper luminiscente sirve para formar las imágenes resultantes de medir el retraso y la intensidad de dicha luz dispersada por los tejidos. El principio es similar a la ecografía ultrasónica diferenciándose en el uso de la luz en lugar de ondas de sonido.



La tomografía de coherencia óptica (OCT) ha revolucionado la manera de “ver” la macula y la cabeza del nervio óptico. en una década ha logrado establecerse como parte integral del manejo de enfermedades de la macula y cabeza del nervio óptico.

(Sony, 2009)

El OCT permite una buena evaluación de las enfermedades retinianas y brinda un gran entendimiento de la patología y la correlación de la estructura y función, también ha probado ser útil en el diagnóstico y manejo de glaucoma y enfermedades relacionadas. (Sony, 2009)

El OCT tiene las siguientes ventajas rápido fácil (curva de aprendizaje corta), no contacto no invasivo sensitivo (resolución axial de 7 – 10 micras y altamente reproducible y repetible. En un futuro cercano puede resultar ser más útil que la angiografía en el manejo de los pacientes con desorden maculares.

(Sony, 2009)

Cambios morfológicos de la retina

- Grosor de la retina
- Volumen de la retina
- Grosor de la capa de fibras nerviosas retinianas (CFNR )
- Parámetros varios de la cabeza del nervio óptico (CON) (Sony, 2009)

### **2.02.03.01. Principios ópticos**

Las imágenes con el OCT se basan en la interferometría de Michelson e incluye un completo análisis de la reflexión de la luz de baja coherencia del tejido ocular (interferometría de baja frecuencia).

(Sony, 2009)

### **2.02.03.02. Máquina de OCT**

La máquina de OCT es una luz infrarrojo de baja coherencia (830 nm) acoplada a un sistema de fibra óptica. La luz que pasa a través de ojo es reflejada por la estructura de diferentes capas del tejido retiniano la distancia entre el haz divisor y el espejo de referencia varía continuamente. Cuando la distancia entre la fuente de la luz y el tejido retiniano es igual a la distancia entre la fuente de luz y espejo de referencia, la luz reflejada por el tejido retiniano y el espejo de referencia interactúa para producir un patrón de interferencia. El patrón de interferencia es detectado y luego procesado como una señal.

(Sony, 2009)

### **2.02.03.03. Estructura que se puede observar mediante la OCT**

El OCT constituye una de las herramientas más revolucionarias en el diagnóstico oftalmológico de los últimos años al permitir la visualización, en vivo y sin contacto con el paciente, de estructuras tisulares, con una resolución de alrededor de 8  $\mu\text{m}$

Para los que por primera vez se acercan a estas imágenes resulta casi increíble estar viendo entre 8 y 9 capas de la retina en cortes de profundidad axial, que incluyen las capas más internas de las coroides, la retina y las estructuras vítreas posteriores. Los cortes a nivel del nervio óptico proporcionan imágenes de alto valor acerca de la capa de fibras nerviosas (con detección muy precisa de los bordes anterior y posterior), la retina peri papilar y la morfología del disco óptico, Las imágenes que sobre el segmento anterior se obtienen incluyen; imágenes del espesor corneal y sus estructuras, imágenes del ángulo irido corneal, cara anterior del cristalino. (Martín Valdebenito<sup>1</sup>, 2015)

#### **2.02.03.04. Enfermedades que evalúa la Tomografía de Coherencia Óptica**

Agujero macular, Membrana epiretiniana, Glaucoma, Neuritis óptica, Retinopatía diabética, Edema macular diabético, Drusen del nervio óptico, Desprendimiento del vítreo posterior, Consumo de Cloroquina o Hidroxicloroquina, Degeneración macular relacionada con la edad seca, Degeneración macular relacionada con la edad húmeda Retinopatía central serosa, Retinitis pigmentosa

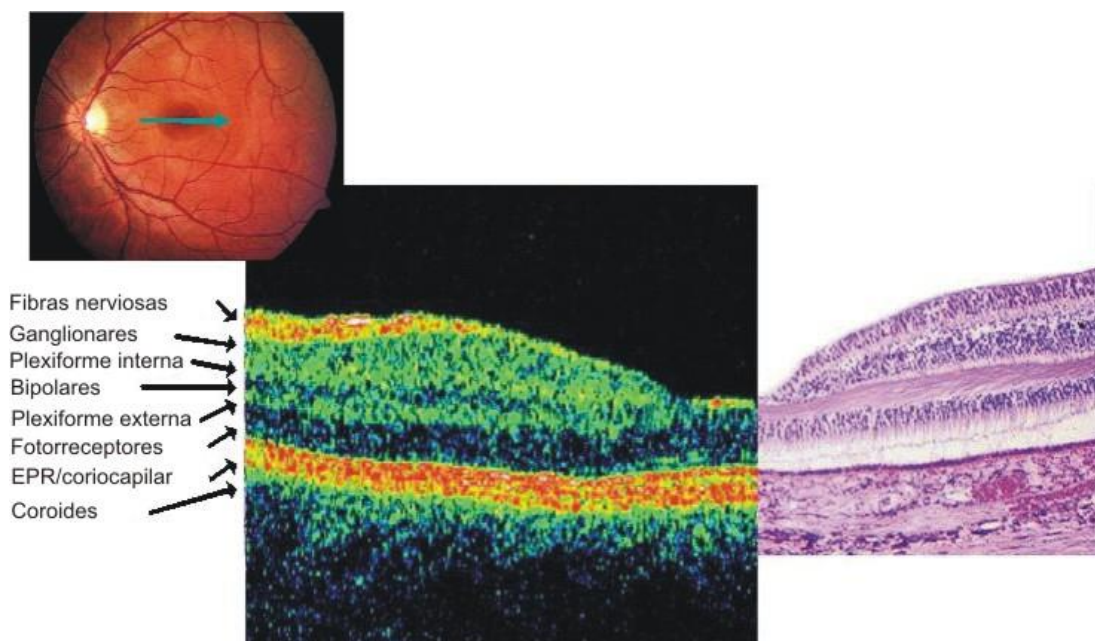
Existen múltiples equipos de OCT de polo posterior en el mercado. Sin embargo, sólo existen comercializados dos tipos de OCT específicos para segmento anterior: el Visante OCT (Carl Zeiss Meditec) y el Slit-Lamp-OCT (Heidelberg Engineering GmbH). El OCT de longitud de onda de 830 nm fue realizado para la exploración del segmento posterior y para la patología vítreoretiniana. Sin embargo,

a partir de algunos OCT diseñados para polo posterior se pueden generar imágenes válidas del segmento anterior. (Sony, 2009)

Esto nos ha permitido dar un gran paso para dar un diagnóstico de la patología retiniana más acertada. Nos permite obtener imágenes en cortes transversales con mayor resolución del mismo, y también podemos observar las capas de fibras nerviosas dependiendo del OCT que se realice. Realiza una serie de medidas ópticas longitudinales, construyendo

Se han sucedido tres generaciones de OCT. El más extendido es el OCT 3, comercialmente llamado Stratus 3000.

**Figura 5 tomografía de coherencia óptica**



*Tomógrafo de coherencia óptica Stratus-3000. Corte a nivel de mácula*

*Fuente:* [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762005000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762005000200009)

*Elaborado por:* Carmen A. Puliafito, MD, MBA

### **Sistema y tecnología coherencia**

El funcionamiento está basado en una técnica de medición óptica llamado interferometría de baja coherencia. Un cuerpo es capaz de emitir luz debido a cambios en la estructura íntima de sus átomos. Estos átomos se pueden encontrar en dos estados diferentes: uno de excitación y otro fundamental. (Pérez, (2014

En estado de “excitación” los electrones ubicados en la órbita más próxima al núcleo saltan hacia una órbita más alejada pasando de un nivel de energía inferior, que es el llamado estado fundamental, a un nivel superior que es el estado excitado. En estado excitado, los electrones son inestables, por lo que pronto vuelven al estado fundamental, liberando una cantidad de energía, un fotón, que es igual a la diferencia que hay entre la energía del estado fundamental y la del estado excitado. (Pérez, (2014

La Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) utiliza luz coherente. La luz coherente genera el fenómeno de interferencia, que es el que permite la adquisición de imágenes que pueden ser interpretadas posteriormente. (Pérez, (2014

#### **2.02.03.05. Tecnología del instrumento**

El OCT está formado por el interferómetro de Michelson y por un láser diodo hiperluminiscente. El láser de diodo proyecta, a través de una fibra óptica, un haz de luz de baja coherencia con una longitud de onda cercana al infrarrojo de 820 a 840 nm (Dra. Susana Duch Tuesta, 2004)

Esta luz cercana al infrarrojo es apropiada para el estudio de tejidos, por su reducida absorción por los mismos. Este haz de luz coherente es dirigido hacia un espejo divisorio que lo refleja parcialmente, dividiéndolo en dos haces con idéntica longitud de onda, un haz de referencia y un haz de exploración. (Dra. Susana Duch Tuesta, 2004)

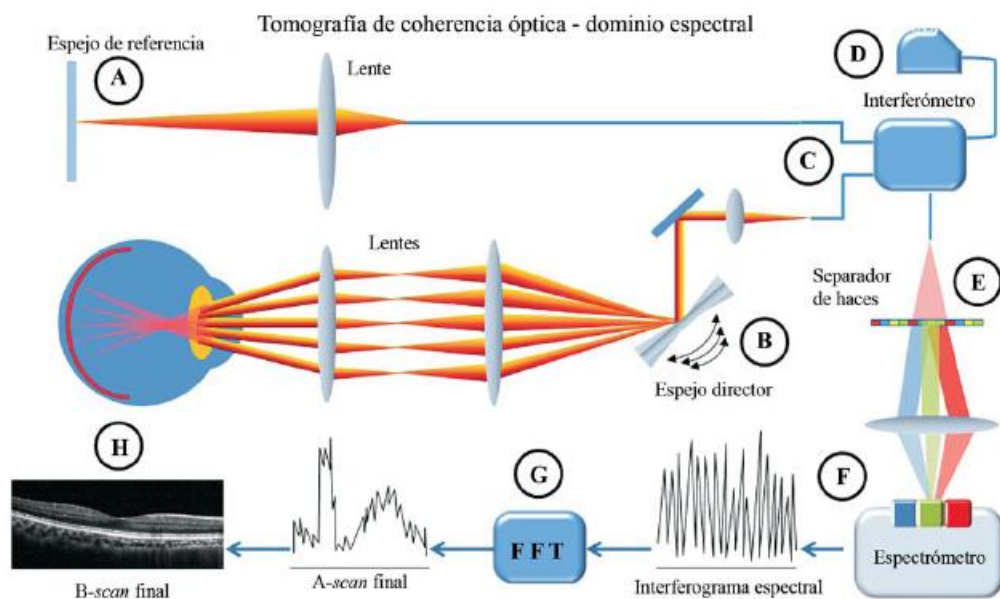
Este último será el que dirigido hacia la retina entre en contacto con la microestructura de los tejidos a estudiar y se reflejará con diferente retraso, según la distancia a que se encuentran el grosor y la diferente reflectividad de los mismos. (Dra. Susana Duch Tuesta, 2004)

El haz de referencia se dirige desde el espejo divisorio hacia un espejo de referencia, que varía su posición en función del haz de exploración con la misión de igualar ambos haces. Estos dos haces, que provienen uno de la retina y el otro del espejo de referencia, se reúnen a nivel del espejo divisorio y regresan a la fibra óptica de origen, recombinados en un detector fotosensible. (Dra. Susana Duch Tuesta, 2004)

El detector mide la potencia de los haces de luz y por tanto los dos retrasos, el retraso sufrido por las ondas de exploración tras la manipulación del tejido explorado, y el retraso inducido artificialmente por el espejo en el haz de referencia. (Dra. Susana Duch Tuesta, 2004)

El fenómeno de interferencia se detecta sólo cuando la longitud del camino recorrido por los haces de referencia y de exploración presentan el mismo retraso. La señal eléctrica obtenida es amplificada, filtrada, convertida a formato digital y almacenada en un ordenador, el cual codifica con diferentes colores, según la diferente reflectividad de los tejidos (Dra. Susana Duch Tuesta, 2004)

**Figura 6 como actúa el tomógrafo**



*Tomografía de coherencia óptica de dominio espectral. a) El espejo de referencia b) espejo director c y d) interferómetro. e) Rejilla de división espectral de la luz. f) espectrómetro. g) transformada rápida de Fourier. h) La conformación del B-scan por la sucesión de A-scan*

### **2.02.03.06. Interpretación de la imagen de tomografía (Contreras & Noval, 2008)**

La tomografía de coherencia óptica permite diferenciar estructuras histológicas retinianas y subretinianas usando un haz de luz. Cuando el haz luminoso llega a las capas tisulares retinianas sufre los fenómenos de absorción, dispersión y transmisión. (González, 2015)

La reflectividad de las capas profundas se verá afectada por las propiedades de las capas más superficiales, por lo que se puede afirmar que la OCT de un tejido es el resultado de la combinación de la reflectividad del tejido y de las propiedades ópticas de los tejidos más superficiales. (González, 2015)

La alta reflectividad se suele representar mediante los colores rojo–blanco (en caso de escala de grises), e indica que el tejido tiene una gran reflexión, bloqueando la transmisión de la luz. Será característica de zonas de fibrosis, de sangre, de exudados lipídicos, del epitelio pigmentario de la retina, de la coriocapilar, etcétera. La baja reflectividad se suele representar mediante los colores azul–negro (en caso de escala de grises), indica que el tejido posee muy poca reflexión de la luz. (González, 2015)

La banda de reflectividad media (verde y amarillo) corresponde a las capas que van de la membrana limitante interna a la plexiforme externa. Por debajo se encuentra una banda de baja reflectividad (colores azules) que corresponde a la capa



de los fotorreceptores, y que es debida a que estos, los fotorreceptores, se disponen de forma paralela al haz de luz incidente. Inmediatamente por debajo de la capa de los fotorreceptores

Banda de alta reflectividad (color rojo) que corresponde al epitelio pigmentario de la retina y a la coriocalilar. (González, 2015)

En la superficie retiniana, cerca del nervio óptico, se observa una zona de alta reflectividad (color rojo) que aumenta su grosor conforme se acerca al mismo, corresponde a la capa de fibras nerviosas células ganglionares, y su alta reflectividad se debe a la disposición perpendicular al haz de luz.

La morfología de las capas retinianas en la OCT se correlaciona con la morfología de la retina en la región macular, antes expuesta. (González, 2015)

No olvidemos que los colores únicamente representan a las propiedades ópticas de los tejidos, no a estos en sí (distintas estructuras pueden aparecer representados con igual color); es decir, es una imagen no real aunque lo que sí representa son las verdaderas dimensiones de la estructura medida. (González, 2015)

**Figura 7. Imagen tomografía de coherencia**

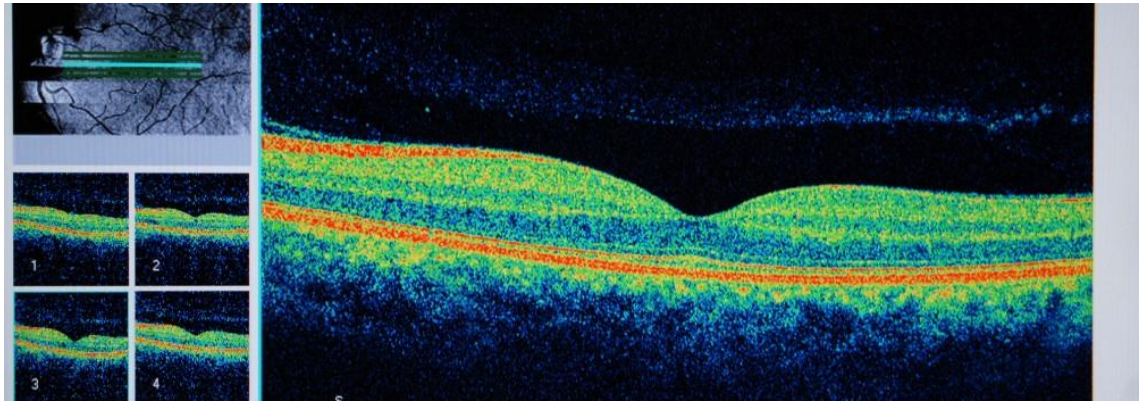
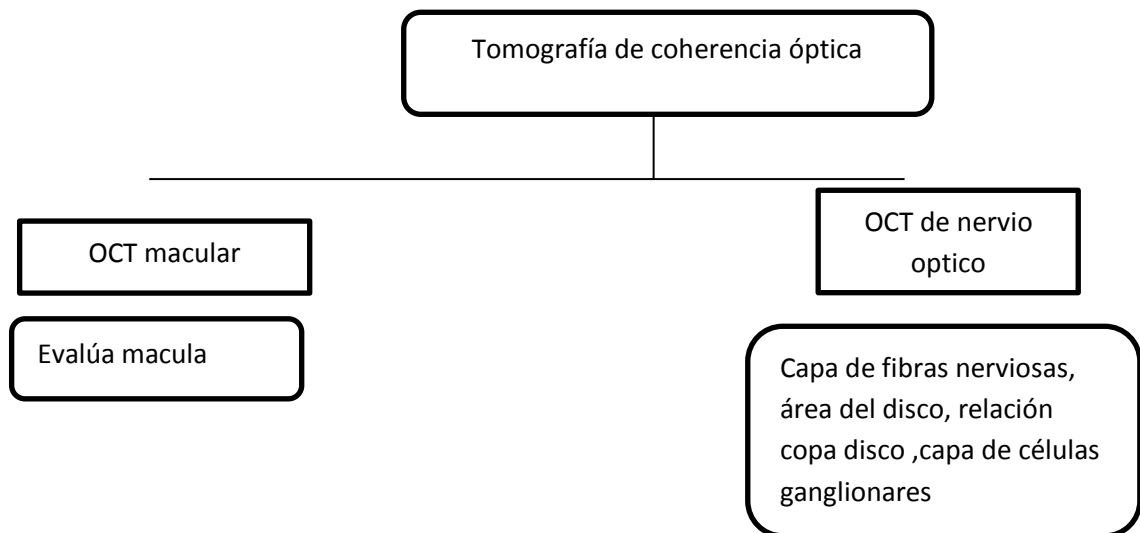


Imagen tomografía de coherencia óptica se puede observar cada una de las capas de la retina, permitiendo mapear y medir su espesor

Fuente: <http://cemovilanova.com/tomografia-de-coherencia-optica-oct/>  
Elaborado por: ( Cemo Vilanova )

**Figura 8 análisis grafico de la tomografía de coherencia**



Autor: Cuascota G. 2016

### 2.03. Fundamentación conceptual

**Acomodación.-** es una acción realizada por el cristalino de los ojos para conseguir enfocar a los objetos cercanos.

**Agudeza visual.-** capacidad de percibir, distinguir y diferenciar los estímulos más pequeños separado por un ángulo determinado

**Ametropías.-** es un defecto en la cual los rayos provenientes del infinito no enfocan en la retina

**Cambios Morfológicos.-** son los cambios de estructura de forma que se da en los organismos de los seres vivos

**Astigmatismo.-** El astigmatismo es una condición que causa la visión borrosa debido a la forma irregular de la córnea, la cubierta transparente del ojo. Una córnea de forma irregular o lente impide que la luz se enfoque correctamente en la retina.

**Catarata.-** es la pérdida de transparencia del cristalino sin tener en cuenta su tamaño localización o formas

**Cristalino.-** es una estructura lenticular transparente y biconvexo situado inmediatamente detrás de la pupila entre el iris y el humor vítreo y cuya función es la de hacer converger los rayos luminosos sobre la retina.

**Coroides.-** Membrana vascular que compone el globo ocular situada entre la esclerótica y la retina. La coroides contiene gran número de vasos sanguíneos y de pigmentos, y en su porción anterior se distinguen tres elementos: el cuerpo ciliar, el iris y los ligamentos suspensorios.

**Convergencia.-** Podemos definir la convergencia tecnológica de dos maneras: una hace referencia a la capacidad de diferentes plataformas de red para transportar servicios o señales similares; la otra se centra en la posibilidad de recibir diversos servicios a través de un mismo dispositivo como el teléfono, la televisión o el ordenador personal

**Dioptría.-** Determina la medida de la capacidad de refracción, cambios de trayecto de los rayos luminosos, cuando atraviesan un medio natural como el ojo, artificial como las gafas o los lentes de contacto. Esta unidad permite el cálculo del grado de corrección de los lentes utilizados para la miopía o la hipermetropía.

**Edema quístico macular.-** es una acumulación anormal de líquido en la macula, esto resulta engrosamiento de la retina y presencia de acúmulos de fluido parecidos a quistes que distorsiona la arquitectura de la córnea.

**Epidemiología.-** Se trata de una disciplina de la ciencia dedicada al análisis de los causantes, los vínculos, la forma en que se distribuyen, la regularidad y el control de distintos factores.

**Espasmo acomodativo.-** Es una contracción del músculo ciliar inadecuada, larga y sostenida, origina bien como un trastorno funcional o bien de forma iatrogénica.

**Etiología.-** Es una ciencia centrada; de la medicina que se encarga del estudio sobre el origen, causas de las enfermedades

**Exudados duros:** descritos en la extravasación de lípidos y lipoproteínas en el espacio intercelular retiniano, se trata de macrófagos cargados de lípidos y proteínas. Los exudados duros tienen aspecto blanco amarillento, textura pastosa (cera vieja) y

tendencia a confluir. Se localizan en general en el polo posterior, correspondientes a la circulación de la región temporal.

**Fotorreceptores.-** los fotorreceptores son neuronas especializadas sensibles a la luz, localizadas en la retina externa de los vertebrados. Los conos y bastones son unas de las células más especializadas y complejas de nuestro cuerpo. Realizan la conversión de la luz en impulsos nerviosos que el cerebro transforma en imágenes.

**Fóvea.-** Es una pequeña depresión situada en el centro de la mácula, que es una hendidura poco profunda y amarillenta situada en el centro de la retina.

**Fundoscopia.-** Conocido como fondo de ojo es una exploración que se realiza en medicina para observar través de la pupila el posterior ojo

**Glaucoma.-** es una enfermedad ocular que se caracteriza por un aumento de la presión intraocular

**Globo ocular.-** es una cápsula esférica de unos 23 mm de diámetro, constituida por varias capas y cámaras. Se encuentra protegido por la cavidad ósea y resguardada por los pómulos y la frente.

**Interferómetro de Michelson.-** fuente láser divergente, la cual, al encontrarse un divisor de haz, es separada en dos frentes de onda idénticos, propagándose en direcciones perpendiculares

**Macrófagos.-** Son células mono nucleadas que se caracterizan por su capacidad de fagocitar y degradar material partículas

**Macula.-** Es una zona situada en la parte posterior de la retina, en el fondo del ojo. Conocida también como mancha amarilla

**MER.-** Estas siglas significan membranas epirretinianas

**Miopía.-** La miopía es un problema visual en el que vemos claramente de cerca, pero tenemos una visión borrosa de lejos

**Midriasis.-**La midriasis define un aumento en el tamaño de la pupila, el círculo negro situado en el centro del iris, la parte coloreada del centro del ojo. Normalmente ocurre cuando intenta adaptarse la visión a un sitio oscuro, para permitir una captación más importante de los rayos de luz

**Musculo ciliar.-** este es un músculo situado en el interior del globo ocular, específicamente en el cuerpo ciliar. Tiene forma de anillo se encuentra adherido al cristalino mediante unas fibras, cada una constituye el ligamento suspensorio del cristalino.

**OCT.-** Tomografía de Coherencia Óptica

**Papila.-**Punto en forma de disco (MarcadorDePosición1)situado en la retina que corresponde con la entrada de las fibras del nervio óptico y de los vasos sanguíneos

**Patología.-** Rama de la medicina que se ocupa del estudio de las enfermedades. Comprende principalmente la búsqueda de sus causas, de sus factores desencadenantes o de los factores que las favorecen así como del pronóstico, con el objetivo final de entender mejor manera cómo tratarlas y también de prevenirlas.

**Pupila.-** Es un orificio que regula la entrada de luz en el ojo cambia de tamaño de manera automática y simétrica en respuesta a la cantidad de luz del ambiente

**Regmatogeno.-** Es un desprendimiento de la retina debido a la ruptura (desgarro, agujero, diálisis) de toda el espesor de la retina permitiendo el paso del humor vítreo al espacio subretiniano.

**Retinitis.-** Se denomina retinitis a la inflamación de la retina

**Toxoplasmosis.-** La toxoplasmosis es una infección ocasionada por un parásito microscópico denominado toxoplasma gondii. Si bien la infección es generalmente una enfermedad leve en personas con sistemas inmunológicos saludables, es peligrosa durante el embarazo ya que, en ocasiones, el parásito puede infectar la placenta y al bebé.

**Vitrorragia.-** es la Invasión del humor vítreo, de la cámara anterior del ojo como consecuencia de una rotura de la cápsula posterior del cristalino.

**Vitrectomia.-** Es una cirugía ocular que se utiliza para extraer el humor vítreo (un gel que rellena la cavidad ocular)

## **2.04 Fundamentación legal**

### **Constitución de la República del Ecuador**

#### **2.04.01. Sección Quinta Educación**

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. Fines de la Educación Superior

Art. 5.- Derechos de las y los estudiantes.- Son derechos de las y los estudiantes los siguientes:

- a) Acceder, movilizarse, permanecer, egresar y titularse sin discriminación conforme sus méritos académicos:
- b) Acceder a una educación superior de calidad y pertinente, que permita iniciar una carrera académica y/o profesional en igualdad de oportunidades
- c) Elegir y ser elegido para las representaciones estudiantiles e integrar el «gobierno, en el caso de las universidades y escuelas politécnicas:
- f) Ejercer la libertad de asociarse, expresarse y completar su formación bajo la más amplia libertad de cátedra e investigativa:
- g) Participar en el proceso de construcción, difusión y aplicación del conocimiento:
- i) Obtener de acuerdo con sus méritos académicos becas, créditos y otras formas de apoyo económico que le garantice igualdad de oportunidades en el proceso de formación de educación superior.

Ley orgánica de educación superior

Estatuto orgánico de los derechos y deberes de los alumnos

Art. 64. Son derechos y deberes de los estudiantes universitarios: 1. Recibir una educación científica, técnica y tecnológica, de clara orientación democrática, con valores éticos y profundo contenido nacional; 2. Participar en los proyectos de investigación-desarrollo que ejecute la institución, en atención a la demanda social, según los reglamentos respectivos;



## **2.05. Formulación de la hipótesis**

¿Existen diferencias en la retina de los pacientes dependiendo el grado de miopía, edad y género?

## **2.06. Caracterización de variables**

### **Variable independiente**

- Grado de miopía.- es una forma donde podemos clasificar a la miopía dependiendo del grado dióptrico que presente en miopías bajas, moderadas y degenerativas

### **Variable dependiente**

- Análisis de OCT.- Examen de electro diagnóstico utilizar para diagnosticar distintas patologías en la retina OCT macular y de nervio óptico

## 2.07. Indicadores

Variable	Concepto	Nivel	Indicador	Instrumento
Variable independiente Grado de miopes	Defecto refractivo en la cual los rayos provenientes del infinito enfocan detrás de la retina provocando pérdida de visión en VL. donde podemos clasificar la miopía dependiendo del grado dioptrio que presente en miopías bajas, moderadas, degenerativa	Nivel del grado de miopía: baja, media y degenerativa	Grado de miopía: baja, media y degenerativa	Historias clínicas
Exámenes de OCT	Examen de electro diagnostico utilizar para diagnosticar distintas patologías en la retina	Nivel clase del OCT realizado	clase del OCT realizado	Resultados del OCT

Autor : Cuascota G 2016

---

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.01. Diseño de la investigación

El tipo de investigación a realizarse en este proyecto será de tipo no experimental ya que se limita a observar y describir los cambios que existen en la retina dependiendo el grado de la miopía sin manipular ninguna variable.

#### 3.02. Población y muestra

##### **Población**

Conjunto de personas que vive en un área geográfica determinada y cuyo número se calcula a instancias de una evaluación estadística.

Para este proyecto se toma las historias clínicas del año 2013 hasta el 2015 de los pacientes que acudieron a la clínica laser center visión 20/20 y se realizaron exámenes de OCT dando con resultado un total 500 de paciente durante estos años.

Población = 500 pacientes

##### **Muestra**

Es un subconjunto, extraído de la población mediante técnicas de muestreo, cuyo estudio sirve para inferir características de toda la población

Para este proyecto se toma la historia clínica de los pacientes de la Clínica Laser Center Visión 20/20 y de los cuales excluimos pacientes que no son aptos para esta investigación por no cumplir con el criterio de inclusión y exclusión contamos un total de 74 pacientes para el estudio.

Muestra = 74 pacientes

### **Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Inclusión**

- Pacientes con miopía esféricas
- Pacientes entre de 18 años – 40 años de edad
- Pacientes sin alteración sistémicas
- Pacientes sin patologías en el segmento anterior

#### **Exclusión**

- Pacientes con otros defectos refractivos que no sea la miopía
- Pacientes menores de 18 años o mayores de 40 años de edad
- Pacientes con alteraciones sistémicos
- Pacientes con patologías en el segmento anterior

### 3.03. Operación de variables

Variable	Concepto	Nivel	Indicador	Instrumento
Variable independiente Grado de Miopía	Defecto refractivo en la cual los rayos provenientes del infinito enfocan detrás de la retina provocando pérdida de visión en VL. donde podemos clasificar miopía dependiendo del grado dioptrio que presente en miopías bajas, moderadas, degenerativa	Nivel Grado de miopía leve, moderada y degenerativa	Nivel Grado de miopía leve, moderada y degenerativa	Historias clínicas de la Clínica laser center
Variable dependiente Examen de OCT	Examen de electro diagnostico utilizar para diagnosticar distintas patologías en la retina	Nivel clase del OCT realizado	Clase de OCT que se realiza	Resultado de los análisis del OCT

Autor: Cuascota G 2016

### 3.04. Instrumentos de investigación

- Historia Clínica, OCT, resultados de OCT
- Historia clínica recuperado de la Clínica Laser Center Visión 20/20

#### LASER CENTER

Apellidos:.....

Nombres:.....

Edad..... Fecha nacimiento.....

Fecha de examen: .....

Ojo.....

Diagnóstico: OD.....

OI.....

**OD**

**OI**

**OCT MACULAR**

**OCT NERVIÓ OPTICO**

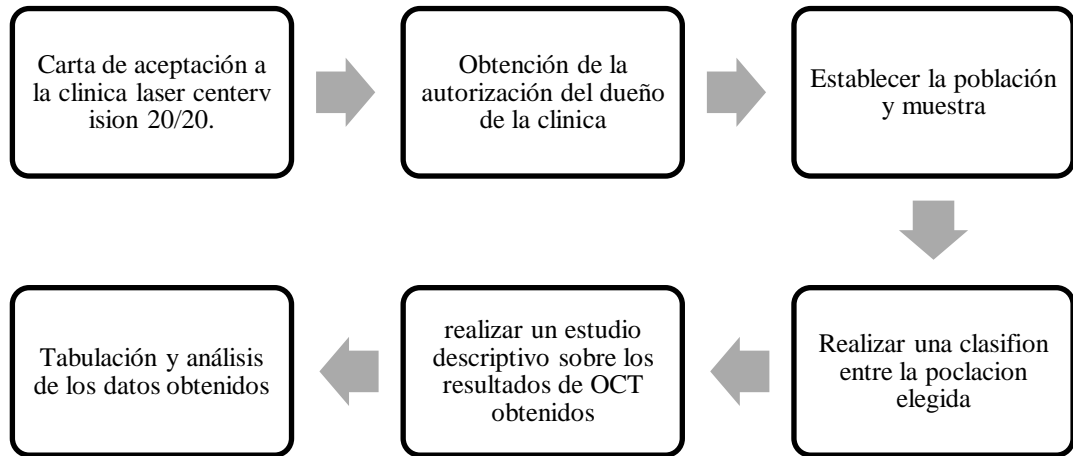
NOTA :

.....

.....

.....

### 3.05. Procedimiento de la investigación



Autor Cuascota G. 2016

---

## CAPÍTULO IV

### PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

#### 4.01 Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos

Después de seleccionar los pacientes mediante los criterios de inclusión y exclusión se procede a realizar el análisis de los 74 pacientes

- Se clasifico los pacientes según el género dando como resultado los siguientes datos

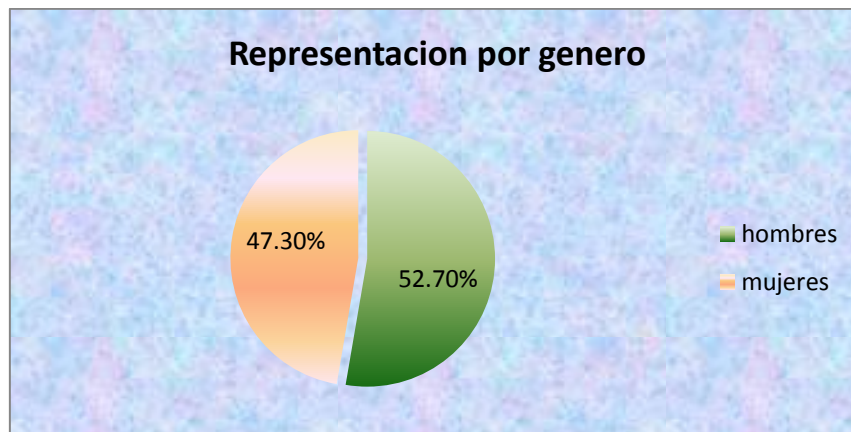
**Tabla 1. Porcentaje por género**

	Pacientes	Porcentaje%
Hombres	39	52.70%
Mujeres	35	47.30%
Total	74	100%

Cuascota G. 2016



**Figura 9. Representación gráfica según el género**



Cuascota G 2016

### **Análisis**

Según los datos obtenidos la mayoría de los pacientes tabulados sonde género masculino con un 52.70% que corresponde a 39 pacientes y del género femenino 47.30% que corresponde a 35 pacientes, con un total de 100% de la muestra obtenida que fue 74 pacientes.

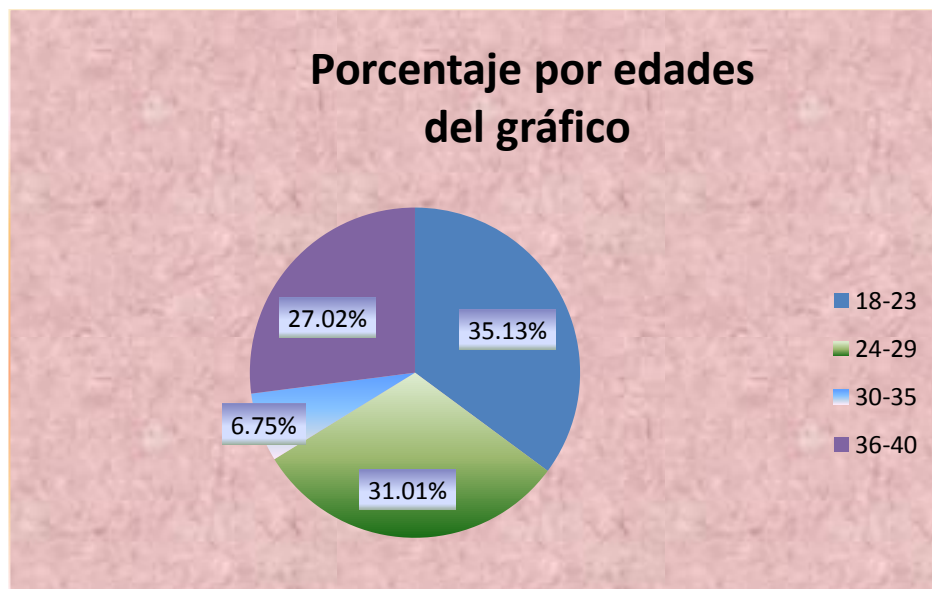
- Clasificamos a los pacientes según la edad en un rango de 18 - 23 años, 24 - 29 años, 30 - 35 años, 36 - 40 años en un intervalo de 5 años por rango.

**Tabla 2 porcentaje por rango de edades**

Rangos	pacientes	Porcentaje%
18-23	26	35,13
24-29	23	31,1
30-35	5	6,75
36-40	20	27,02
Total	74	100%

Cuascota G 2016

**Figura 10. Representación gráfica por rango de edad**



Cuascota G 2016

### Análisis

Se clasifico a los pacientes, mediante rango de edades y se encontró que la mayoría de los pacientes se encuentran entre 18-23 años con un porcentaje de 35.13% seguido

por edades comprendidas entre 24-29 años con un porcentaje de 31.10% de 36-40 años con un porcentaje de 27.02% y por ultimo tenemos de 30-35 años con un porcentaje de 6.75% sumado todos los datos nos da un resultado de 100%;que corresponde a los 74 pacientes del estudio.

- Se agrupo a los 74 pacientes según el grado de miopía y en baja; media; degenerativa teniendo en cuenta el estado refractivo de cada ojo, es decir 148 ojos.

Para realizar el análisis también se relacionó el grado de miopía con el género.

**Tabla 3 frecuencia y porcentaje según el grado de miopía y genero**

MASCULINO

FEMENINO

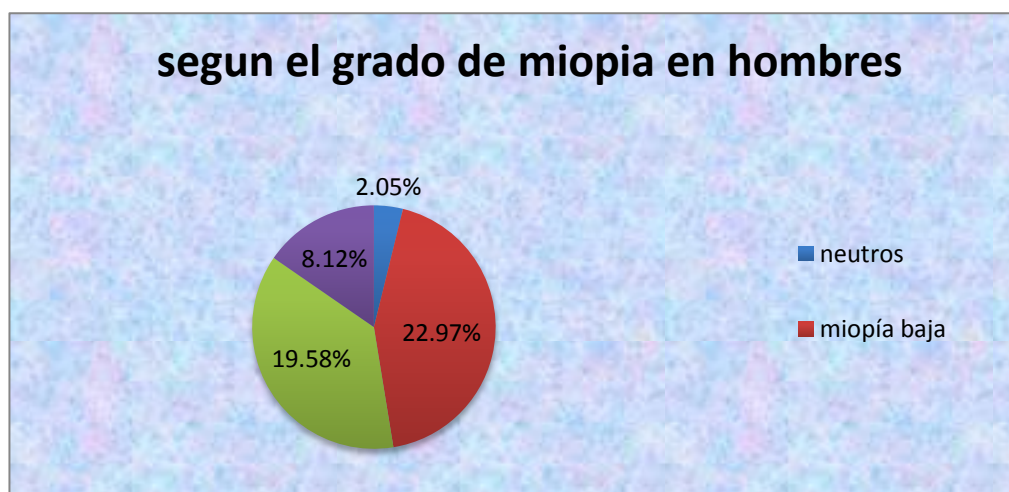
total ojos

	OD	%	OI	%	total ojos	%	OD	%	OI	%	total ojos	%		%
Neutros	2	1.35%	1	0.70%	3	2,05%	1	0.70%			1	0,70%	4	2.70%
miopía baja	16	10.81%	18	12.16%	34	22,97%	18	12.16%	20	13.51%	38	25,67%	72	48.65%
miopía media	15	10.13%	14	9.45%	29	19,58%	10	6.73%	12	8.11%	22	14,84%	51	34.45%
miopía degenerativa	7	4,75%	5	3.37%	12	8,12%	6	4,05%	3	2.02%	9	6,07%	21	14.20%
Total	40	27.04%	38	25.68%	78	52,72%	35	23,64%	35	23.61%	70	47,28%	148	100%

Cuascota G 2016

- Realizamos dos graficas para poder explicar la de frecuencias y porcentaje

**Figura 11. Representación gráfica según el grado de miopía en hombres**



Cuascota G 2016

#### Análisis

De los pacientes revisados se encontró que en el género masculino 3 ojos son emétopes que corresponden al 2.05% sin embargo, no se tienen en cuenta en el estudio, quedando para en análisis 144 ojos.

De estos fueron así miopías bajas 34 ojos corresponde a 22.97% con miopía media encontramos 29 ojos que corresponde a 19.58%, miopías degenerativas 12 ojos que corresponden a 8.12%

**Figura 12. Representación gráfica según el grado de miopía en mujeres**

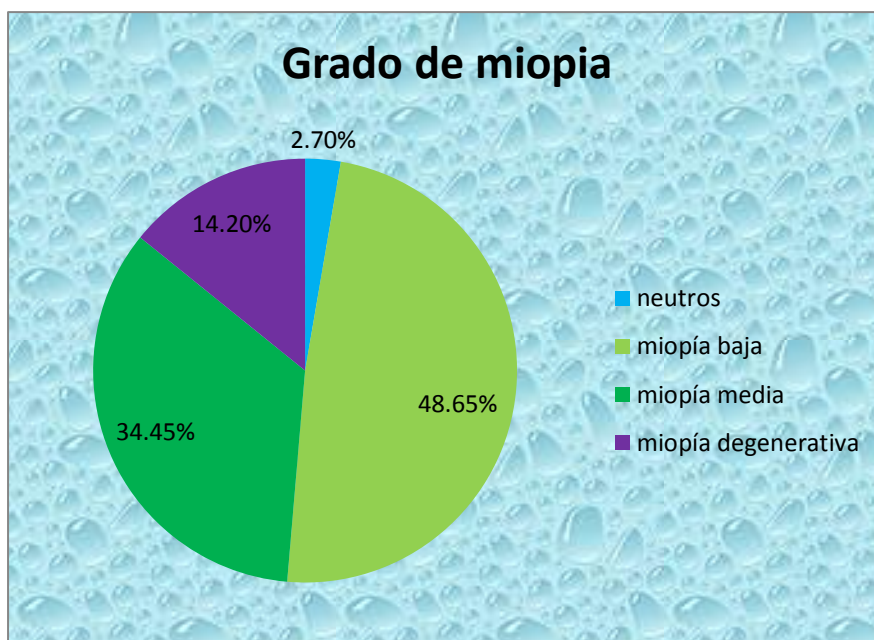


Cuascota G 2016

#### Análisis

De las mujeres que encontramos con miopías bajas 38 ojos que corresponde a 25.67% con mayor proporción dentro de los grados de miopía según la clasificación, con miopía media se analizó 22 ojos que corresponde a 14.85%, con miopías degenerativas encontramos 12 ojos que corresponde a 6.07% y con el menor porcentaje encontramos los emétopes que no están dentro de nuestro estudio 1 ojos que corresponde a 0.70%

*Figura 13. Representación gráfica según el grado de miopía según el genero*



Cuascota G 2016

#### Análisis

Entre hombres y mujeres tenemos un total de 144 ojos que son utilizados para este estudio; los cuales podemos clasificar dependiendo del grado de miopía que presentan y así tenemos 72 ojos con una miopía baja, dando a un 48.65%; seguido por 51 ojos con un porcentaje de 34,45% de miopía media, 21 ojos con miopía con 14.20% y por ultimo tenemos 4 ojos emétopes que corresponde a 2.70%

## ANALISIS OCT

Realizamos un análisis descriptivo de los pacientes según el grado de miopía y cuáles son los cambios que se puede observar a nivel de la retina a travez del OCT en los 72 pacientes 144 ojos (restando 4 ojos emétopes)

**Tabla 4 cambios de la retina en miopías bajas (0,25 a 3,00 Dpt)**

Descripción	Ojos	porcentaje
Papila ligeramente inclinada	32	44,44%
Excavación de 0,3mm	59	81,94%
Espesor y volumen macular dentro de los parámetros normales	70	97,22%
Retina dentro de los parámetros normales	61	84,72%

Cuascota G 2016

### Análisis

Con los datos obtenidos según la recolección de información, realizamos un análisis de los cambios que existe en la retina de los pacientes con una miopía baja de 0.25 a 3.00 dando un total de 72 ojos de los cuales nos muestra que no existen grandes cambios a nivel de la retina mediante los resultados del OCT dando como resultado que la papila,excavación,espesor y volumen macular están dentro de los parámetros normales;mostrando los siguientes resultados ligera inclinación de la papila en 32 ojos con un porcentaje de 44.44%, excavación entre los 0.3mmm en 59 ojos que nos da un valor de 81.94%, que está bien, el espesor y volumen de la macula encontramos normales en 70 ojos que corresponde a 97.72% y la retina esta dentro de los parámetros normales



**Tabla 5 cambios de la retina en miopías medias (3,25 - 6,00 dioptrías)**

Descripción	Ojos	porcentaje
Disco inclinado	40	78,43%
Excavación de mayor profundidad	28	54,9%
Fondo atigrado	49	96,07%
Adelgazamiento de retina	22	43,13%
Micropliegues vasculares	37	72,54%
Quistes paravasculares	39	76,47%
Volumen y espesor macular disminuido	21	41.17%

Cuascota G 2016

### **Análisis**

en este estudio que se realizó a 51 ojos con una miopía de 3.25 a 6.00 dioptrías se realiza el siguiente análisis de los cambios que existen en distintas estructuras de la retina encontramos que 49 ojos presentan fondo atigrado dando un total de 96.07%, disco óptico inclinado 40 ojos que corresponde 78.43%, que 39 ojos presentan quistes paravasculares que corresponde a 76.47%, 37 ojos presentan micropliegues vasculares correspondiente a 72.54%, en la excavación encontramos que es más profunda de lo normas entre 0.5mm 28 ojos correspondiente a 54.9% 22 ojos presentan adelgazamiento de la retina que corresponde a 43.13% y encontramos adelgazamiento de la macula en 21 ojos que corresponden a 41.17%

**Tabla 6 cambios de la retina en miopías degenerativas (> 6.25)**

Descripción	pacientes	porcentaje
Deformación papilar.	21	100%
Excavación de mayor profundidad	18	85.71%
Volumen y espesor macular disminuido	16	76.19%
Desprendimiento de retina	13	61.90%
Estafiloma posterior	20	95.23%
Estrías lacadas	15	71.42%
Hemorragias maculares	15	71.42%

Cuascota G 2016

#### Análisis

En este grupo de ojos encontramos diversos cambios a nivel retinal como son deformación papilar en 21 ojos que corresponde al 100% de los ojos examinados, estafiloma posterior en 20 ojos que corresponde a 95.23%, en 18 ojos encontramos una excavación de mayor profundidad que corresponde a 85.71%, en 16 ojos encontramos el espesor y volumen disminuido dando un porcentaje de 76.19%, hemorragias maculares en 15 ojos que corresponde a 71.42%, estrías lacadas en la misma proporción 15 ojos corresponde a 71.42% y en 13 ojos encontramos desprendimiento de retina con un porcentaje de 61.90%

#### 4.02 Conclusiones del análisis estadístico

- Mediante los datos obtenidos en Clínica Laser Center Visión 20/20 de la ciudad encontramos 74 pacientes aptos para nuestro estudio, es decir; con miopía de los cuales obtuvimos 148 ojos restando 4 ojos que resultaron ser emétrepe; quedando 144 ojos aptos para el estudio
- De estos pacientes los clasificamos por genero,por edad y el grado de miopía que presenten de los cuales resultaron que tanto hombres como mujeres presentan miopía en la misma proporción, es decir que la ametropía no está ligado al género.
- En el rango de edades se pudo observar que existe menor cantidad de pacientes de 30-35 años y en mayor porcentaje encontramos pacientes de 18-23 años de edad 24 a 29 y de 36- 40 en igual proporción.
- Al clasificar por grado de miopía encontramos que la mayoría de los pacientes presentan miopías bajas de 0.25 dpt a 3.00 dpt en las cuales en el estudio de OCT no se encontraron cambios las estructuras de la retina estaban dentro de los parámetros normales.
- Seguidas de miopías medias que son de 3.00 dpt a 6.00dpt en este grado de miopía se observó cambios en la estructura retiniana como son disco inclinado, excavación con mayor profundidad, disminución del volumen y espesor macular, fondo atigrado adelgazamiento de retina, micropliegues vasculares, quistes paravasculares en la mayoría de los pacientes.
- En miopías degenerativas encontramos mayor cantidad de alteraciones presentadas por la miopía como son deformación papilar, excavación de

---

mayor profundidad, volumen y espesor disminuido, desprendimiento de retina estafiloma posterior, estrías lacadas hemorragias maculares por esta razón concluimos que existen grandes cambio en la retina dependiendo del grado de miopía mas no es afectado por la edad y el género de los pacientes.

#### **4.03 Respuestas a la hipótesis o interrogantes de Investigación**

La hipótesis que nos planteamos es si existen diferencias en la retina de los pacientes dependiendo el grado de miopía y género.

La respuesta es afirmativa si existen cambios a nivel de la retina de los pacientes dependiendo del grado de miopía que presenten aunque no depende la edad ni el género de los pacientes para que existan diferencias en la retina.

---

## CAPITULO V

### PROPUESTA

#### 5.01 Antecedentes

Manual realizado por Caridad Griñó García-Pardo

Tomografía de Coherencia Óptica (OCT)

Funcionamiento y utilidad en patología

macular (I)

La OCT (Tomografía de Coherencia Óptica) es una técnica de exploración oftalmológica moderna que se aplica para

Estudiar “en vivo” el segmento anterior y posterior, aunque en la actualidad su uso es mayor para la obtención de

Imágenes de la retina. Con un rápido chequeo del paciente se podrá valorar y estudiar a unos niveles, hasta ahora

No conseguidos con otros medios, el estado de la retina y al mismo tiempo detectar con gran precisión distintas

Patologías y su evolución. En este artículo se va a revisar la OCT en cuanto a la base de su funcionamiento. (García-Pardo, 2008)

La Tomografía de Coherencia Óptica (Optical Coherence Tomography-OCT) es una técnica de diagnóstico por imagen, que permite obtener imágenes tomográficas de tejidos biológicos con una elevada resolución. Se caracteriza por la realización de cortes transversales micrométricos mediante la luz sobre el tejido a estudiar. En la

OCT es similar al del ecógrafo, con la diferencia de que en aquel se utiliza luz en lugar de ondas acústicas.

(García-Pardo, 2008)

## **5.02 Justificación**

El presente trabajo es dirigido a los estudiantes del instituto Tecnológico Superior Cordillera, para que dispongan un material didáctico de apoyo, para poder conocer no solo los cambio de la retina sino también las partes que evalúa la OCT a nivel de la misma, con la entrega de esta herramienta de trabajo que sea de fácil acceso para los estudiantes se espera mejorar los conocimientos sobre la importancia que tiene en el campo el uso del OCT a nivel tecnológico y cómo podemos mejorar el diagnóstico en distintos pacientes con miopías.

## **5.03 Descripción**

En este manual encontramos como se debe utilizar el OCT cuáles son los beneficios, partes del mismo como debemos tomar el OCT al paciente paso a paso, que partes de la retina evalúa.

### **5.03.01 Objetivos**

Realizar un manual sobre los hallazgos de los cambios de la retina en pacientes miopes mediante los resultados de OCT de la clínica laser center visión 20/20 para los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Cordillera

### **5.03.02 Definición**

- Miopía
- OCT
- Retina
- Partes de la retina

### **5.03.03 Tomografía de Coherencia Óptica ( OCT)**

- Funciones

### **5.03.04 Partes de la retina que se evalúa mediante la OCT**

- Retina
- Polo posterior
- Macula
- Papila
- Disco óptico
- Excavación

### **5.03.05 Cambios que se presentan en los pacientes con miopía**

- cuadro descriptivo de la retina en pacientes miopes

## **5.04 formulación del proceso de aplicación**

Realizar el manual descriptivo para los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior

Cordillera

Revisión por el tutor

Revisión por el lector de la tesis

Aprobación por los jurados

Se encontrara en la biblioteca del Instituto Tecnológico Superior Cordillera para la el uso de los estudiantes y docentes del Instituto



## CAPITULO VI

### ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Los recursos humanos, técnicos y financiero son vitales para realizar de este proyecto en el siguiente cuadro realizamos un análisis de los recursos que utilizamos

#### 6.01 recursos

Humanos	Técnicos	Financieros	Administrativos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigador</li> <li>• Tutor de tesis</li> <li>• Técnicos de la clínica laser center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia clínica de los pacientes</li> <li>• Exámenes de Tomografía de coherencia óptico de los paciente</li> <li>• OCT</li> <li>• Computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préstamo a la Casa Campesina de Cayambe de 1000 dólares americanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador</li> <li>• Hojas de papel boom</li> <li>• Internet</li> <li>• Pasaje</li> <li>• Impresiones</li> <li>• Almuerzo</li> <li>• Copias</li> <li>• Luz</li> <li>• Recargas</li> </ul>

Cuascota G 2016

## 6.02 Presupuesto

Ingresos

Egresos

Préstamo de la Casa campesina de Cayambe	1000 dolares americanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutorías de la tesis 780</li> <li>• Hojas de papel boom 11.20</li> <li>• Internet 70</li> <li>• Pasajes 200.00</li> <li>• Almuerzo 50.00</li> <li>• impresiones 50.00</li> <li>• Copias 20.00</li> <li>• Luz 50.00</li> <li>• Recargas 20.00</li> </ul>	
Total	1000		\$ 1251.20

Cuascota G 2016

### 6.03 Cronograma

Fechas	Actividades
Octubre	Capítulo I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento del problema</li> <li>• Formulación dl problema</li> <li>• Objetivo general</li> <li>• Objetivo específico</li> </ul>
Noviembre-diciembre	Capítulo II <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes del estudio</li> <li>• Fundamentación teórica</li> <li>• Fundamentación conceptual</li> <li>• Caracterización de variables</li> <li>• Indicadores</li> </ul>
Enero-febrero	Capítulo III <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de investigación</li> <li>• Población y muestra</li> <li>• Operacionalizacion de variables</li> <li>• Instrumento de investigación</li> <li>• Procedimiento de la investigación</li> <li>• Recolección de la información</li> </ul>
marzo, abril, mayo	Capítulo IV <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesamiento y análisis del cuadro estadístico</li> <li>• Conclusiones del análisis estadístico</li> <li>• Respuesta a la análisis</li> </ul>

Junio

**Capítulo V**

- **Antecedentes**
- **Justificación**
- **descripción**
- **formulación del proceso de aplicación de la respuesta**

Julio

Capítulo VI

- recursos
- presupuesto
- cronograma

Capitulo VII

- conclusiones
- recomendaciones

Cuascota G 2016

---

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.01 Conclusiones

Se concluye que no todos los pacientes son aptos para este estudio, mediante el criterio de inclusión y exclusión pacientes con otros defectos refractivos que no sea la miopía, menores de 18 años mayores de 40 años, pacientes con alteraciones sistémicas, pacientes con patologías en el segmento anterior no son aptos para este estudio

La miopía un defecto refracto común en el Ecuador, realizamos una investigación para conocer si el género influye en el grado de miopía y podemos concluir que no afecta significativamente, tanto hombres como mujeres presentan distintos grados de miopía es decir en igual proporción

En este trabajo investigativo nos demuestra que el examen de tomografía de coherencia óptica (OCT), es uno de los exámenes de electrodiagnostico que nos permite visualizar las alteraciones que presenta a nivel de retina, no solo en los pacientes con miopía también en pacientes con otras patologías, el optómetra profesional capacitado para poder diagnosticar y referir al oftalmólogo puede solicitar uno de estos exámenes al observar alguna anormalidad al momento de realizar la oftalmoscopia para dar un diagnóstico acertado.

Podemos encontrar distintos exámenes de OCT como es OCT macular, nervio óptico, corneal. Con estos se logra evaluar las partes de la retina que son muy necesarios al momento de diagnosticar al paciente; y es preciso que este examen sea tomado correctamente para que el margen de error sea mínimo.

## 7.02 Recomendaciones

Para concluir esta investigación sobre el estudio descriptivo del estado de la retina en pacientes miopes se presenta una serie de recomendaciones que se cree que puede ser útil para futuras investigaciones

- se recomienda a los futuros optómetras enviar a realizar un examen más profundo como es el OCT en pacientes con una miopía alta o degenerativa para poder conocer el estado de la retina del paciente
- realizar un estudio sobre el porcentaje del desprendimiento de la retina en pacientes miopes
- recomendamos un estudio sobre las estructuras maculares y cuáles son los cambios al existir adelgazamiento de volumen y espeso en que zona se encuentra mayor afectación
- Se recomienda la utilización de este proyecto como material de estudio tanto en las aulas de clase, como biblioteca

## ANEXOS

*Grafico 14. Clínica Laser Center*



*Fuente: Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
Elaborado por: (Cuascota Greta)*

*Grafico 15. Tomógrafo de Coherencia Óptica*



*Fuente: Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
Elaborado por: (Cuascota Greta)*

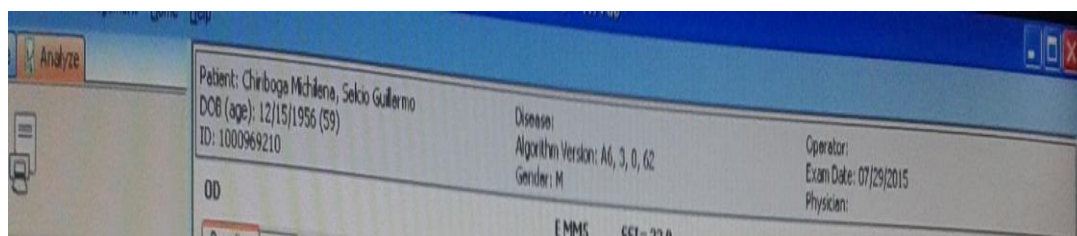


**Grafico 16. Toma de OCT**



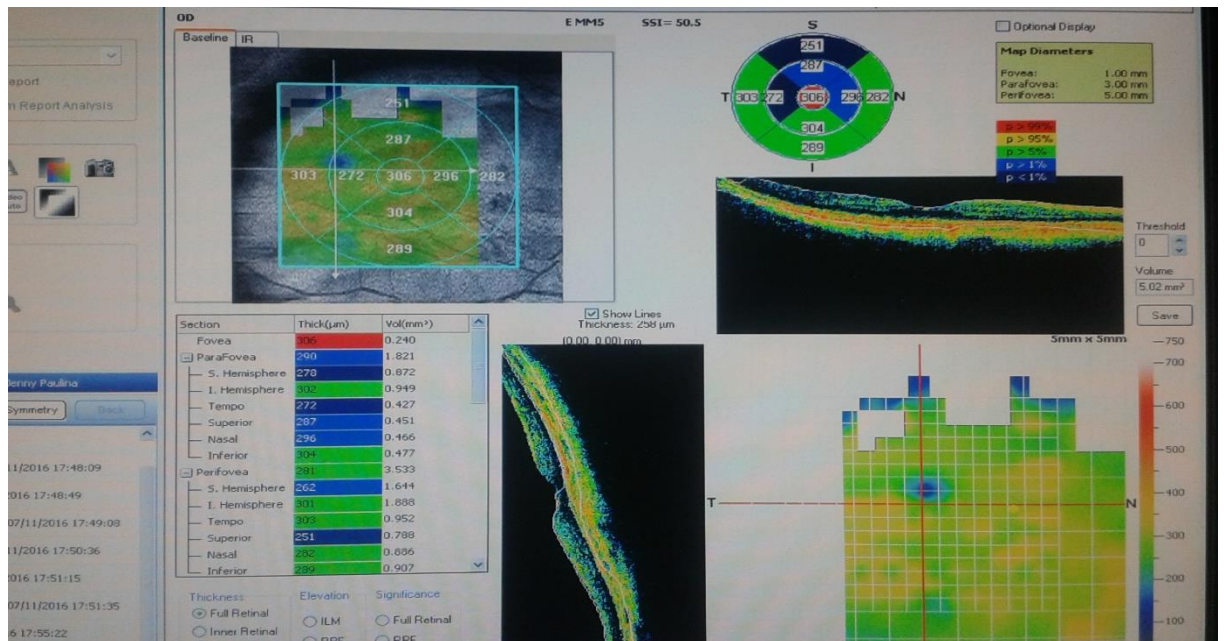
*Fuente: Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
Elaborado por: (Cuascota Greta)*

**Grafico 17. Datos del paciente**



*Fuente: Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
Elaborado por: (Cuascota Greta)*

**Grafico 18. Examen del OCT**



**Fuente:** Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
**Elaborado por:** (Cuascota Greta)

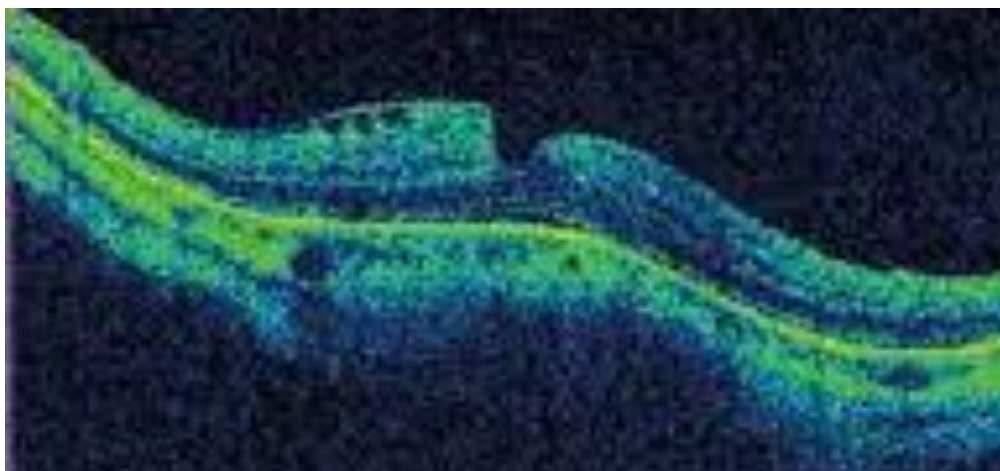
**Grafico 19. Parámetros del OCT**

Section	Thick( $\mu\text{m}$ )	Vol( $\text{mm}^3$ )
Fovea	306	0.240
[-] ParaFovea	290	1.821
S. Hemisphere	278	0.872
I. Hemisphere	302	0.949
Tempo	272	0.427
Superior	287	0.451
Nasal	296	0.466
Inferior	304	0.477
[-] Perifovea	281	3.533
S. Hemisphere	262	1.644
I. Hemisphere	301	1.888
Tempo	303	0.952
Superior	251	0.788
Nasal	282	0.686
Inferior	289	0.907

**Fuente:** Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
**Elaborado por:** (Cuascota Greta)

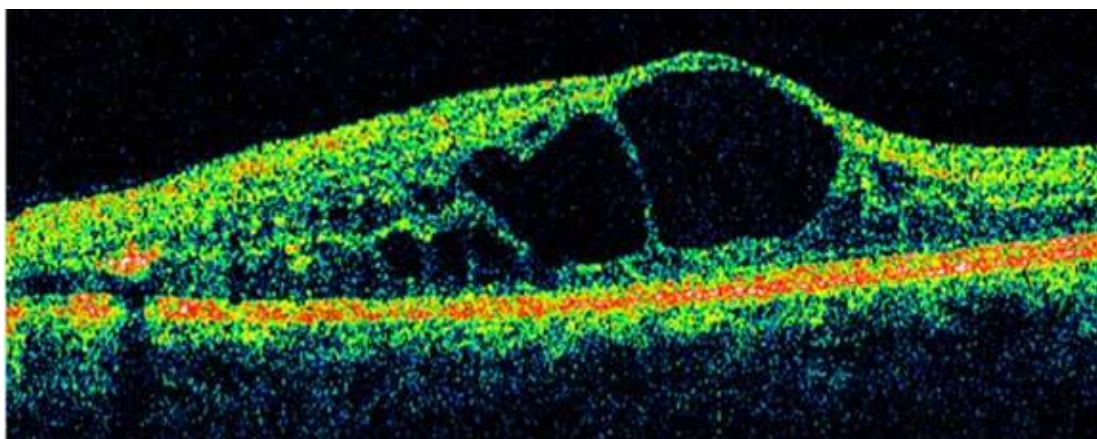


*Grafico 20. Paciente con 5 dpt*



*Fuente: Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
Elaborado por: (Cuascota Greta)*

*Grafico 21. Presencia de quiste*



*Fuente: Clínica de ojos Laser Center Visión 20/20  
Elaborado por: (Cuascota Greta)*

## Bibliografía

- Colina, D. d. (1998). <https://books.google.com.ec/books?isbn=8479784016>. Recuperado el 16 de mayo de 2016, de <https://books.google.com.ec/books?isbn=8479784016>.
- Contreras, I., & Noval, S. y. (2 de febrero de 2008).  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-66912008002200006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008002200006). Recuperado el 8 de febrero de 2016, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-66912008002200006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008002200006):  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-66912008002200006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008002200006)
- Dra. Susana Duch Tuesta, D. O. (2004). Tomografía de Coherencia Óptica en Glaucoma. *Thea Innovacion*, 3-6.
- Ferrer, R. P. (2 de mayo de 2008).  
[http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol22\\_2\\_09/oft09209.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol22_2_09/oft09209.htm). Recuperado el 05 de enero de 2016, de [http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol22\\_2\\_09/oft09209.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol22_2_09/oft09209.htm):  
[http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol22\\_2\\_09/oft09209.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/oft/vol22_2_09/oft09209.htm)
- García-Pardo, C. G. (06 de junio de 2008).  
[cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta427/cientifico1.pdf](http://cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta427/cientifico1.pdf). Recuperado el 06 de junio de 2008, de [cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta427/cientifico1.pdf](http://cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta427/cientifico1.pdf):  
[cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta427/cientifico1.pdf](http://cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta427/cientifico1.pdf)
- González, J. M. (01 de febrero de 2015). [www.cgcoo.es](http://www.cgcoo.es). Obtenido de [www.cgcoo.es](http://www.cgcoo.es):  
<file:///C:/Users/Norayma%20Cuascota/Downloads/cientifico.pdf>
- Grosvenor, T. (2004). *Optometria de Atencion Primaria*. Barcelona.
- Guamán, L. (2012).  
[dspace.unl.edu.ec/jspui/.../5688/.../Lomas%20Guamán%20Víctor%20Eduardo%20pd](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/.../5688/.../Lomas%20Guamán%20Víctor%20Eduardo%20pd). Recuperado el abril de 25 de 2016, de [dspace.unl.edu.ec/jspui/.../5688/.../Lomas%20Guamán%20Víctor%20Eduardo%20pd](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/.../5688/.../Lomas%20Guamán%20Víctor%20Eduardo%20pd):  
[dspace.unl.edu.ec/jspui/.../5688/.../Lomas%20Guamán%20Víctor%20Eduardo%20pd](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/.../5688/.../Lomas%20Guamán%20Víctor%20Eduardo%20pd).
- López, M. R. (23 de febrero de 2010). <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v23n2/oft01210.pdf>.  
Recuperado el 15 de febrero de 2016, de <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v23n2/oft01210.pdf>:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v23n2/oft01210.pdf>
- Marin, d. C. (2005). optica fisiologica. En d. C. Marin, *optica fisiologica* (pág. 59). madrid.

- Marín, P. (18 de febrero de 2006).  
[eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell\\_Óptica\\_Fisiológica.pdf](http://eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell_Óptica_Fisiológica.pdf). Recuperado el 14 de abril de 2016, de [eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell\\_Óptica\\_Fisiológica.pdf](http://eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell_Óptica_Fisiológica.pdf):  
[eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell\\_Óptica\\_Fisiológica.pdf](http://eprints.sim.ucm.es/14823/1/Puell_Óptica_Fisiológica.pdf)
- Martín Valdebenito1, N. V. (2015). [www.scielo](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-85602015000200009&script=sci_arttext). Obtenido de [www.scielo](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-85602015000200009&script=sci_arttext).:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-85602015000200009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-85602015000200009&script=sci_arttext)
- ojos sanos . (2016). Tipos de lentes de contacto. *American Academy of Ophthalmology*, 12.
- Pascual., D. R. (15 de septiembre de 2007). <http://ocularis.es/blog/about/>. Recuperado el 16 de enero de 2016, de <http://ocularis.es/blog/about/>: <http://ocularis.es/blog/lamiopia/>
- Pérez, M. H. ( 2014). [upcommons.upc.edu/.../monica.hernandez%20-%20TFM%20DEFINITIVO.pdf](http://upcommons.upc.edu/.../monica.hernandez%20-%20TFM%20DEFINITIVO.pdf). Recuperado el 01 de mayo de 2016, de [upcommons.upc.edu/.../monica.hernandez%20-%20TFM%20DEFINITIVO.pdf](http://upcommons.upc.edu/.../monica.hernandez%20-%20TFM%20DEFINITIVO.pdf):  
[upcommons.upc.edu/.../monica.hernandez%20-%20TFM%20DEFINITIVO.pdf](http://upcommons.upc.edu/.../monica.hernandez%20-%20TFM%20DEFINITIVO.pdf)
- Rio, G. d. (1980). OPTICA FISIOLÓGICA CLÍNICA.  
<http://repositorio.pucesa.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/51/1/75002.pdf>.
- Sánchez V.M.1, R.-D. B.-H.-V.-L. (febrero de 2008). [scielo.isciii.es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008000200005). Obtenido de [scielo.isciii.es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008000200005): [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0365-66912008000200005](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912008000200005)
- Sony, P. (2009). tomografía de coherencia óptica paso a paso . En P. Sony, *tomografía de coherencia óptica paso a paso* (págs. 10-16). España.
- Tortajada, G. (22 de febrero de 2003). [www.tdx.cat/bitstream/10803/4260/2/jgt2de6.pdf](http://www.tdx.cat/bitstream/10803/4260/2/jgt2de6.pdf).  
Recuperado el 12 de abril de 2016, de [www.tdx.cat/bitstream/10803/4260/2/jgt2de6.pdf](http://www.tdx.cat/bitstream/10803/4260/2/jgt2de6.pdf):  
[www.tdx.cat/bitstream/10803/4260/2/jgt2de6.pdf](http://www.tdx.cat/bitstream/10803/4260/2/jgt2de6.pdf)
- Villar, D. F. (2008). [sisbib.unmsm.edu.pe](http://sisbib.unmsm.edu.pe). Recuperado el 18 de febrero de 2016, de [sisbib.unmsm.edu.pe](http://sisbib.unmsm.edu.pe):  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo\\_iv/anata\\_ocu.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_iv/anata_ocu.htm)