

UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR



CARRERA DE: OPTOMETRÍA

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS CLÍNICAS PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE OPTÓMETRA.**

**TEMA: COMPORTAMIENTO DE DEFECTOS REFRACTIVOS EN
ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD METROPOLITANA .QUITO
2018.**

AUTORES: GABRIEL ALEJANDRO AVILÉS RUALES

IGNACIO CARMONA GARCÍA

**ASESOR: Dra. TERESA DE LOS ANGELES CASANOVA
RODRÍGUEZ. MSC.**

Quito – 2019



**DR. DANIEL GARCIA VINUEZA
NOTARIO SEPTUAGÉSIMO OCTAVO DEL CANTÓN QUITO**

ESCRITURA No.2019-17-01-078-P0044

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGADA POR:

**SR. IGNACIO CARMONA GARCÍA; Y,
SR. GABRIEL ALEJANDRO AVILES RUALES.**

CUANTIA:

INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS

K.P.J.

En la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, Capital de la República del Ecuador, el día de hoy **JUEVES DIEZ DE ENERO DEL AÑO DOS MIL DIECINUEVE**, ante mí, **DOCTOR DANIEL GARCIA VINUEZA, NOTARIO PÚBLICO SEPTUAGÉSIMO OCTAVO DEL CANTÓN QUITO**, comparecen por una parte el **SEÑOR IGNACIO CARMONA GARCÍA**, por sus propios y personales derechos, de estado civil soltero, de nacionalidad ecuatoriana, de veinte y cuatro años de edad, de profesión/ocupación estudiante de la carrera de Optometría en la Universidad Metropolitana de Quito, domiciliado en esta ciudad de Quito Distrito Metropolitano Avenida de la Prensa N47-204 y calle Río Palora, teléfono celular cero nueve siete nueve tres tres seis cuatro cuatro nueve (0979336449), correo electrónico ignacio1-



DR. DANIEL GARCIA VINUEZA
NOTARIO SEPTUAGÉSIMO OCTAVO DEL CANTÓN QUITO



1 Ocarmona@hotmail.com, y por otra parte comparece el **SEÑOR GABRIEL**
2 **ALEJANDRO AVILES RUALES**, por sus propios y personales derechos, de
3 estado civil soltero, de nacionalidad ecuatoriana, de veinte y dos años de edad,
4 de profesión/ocupación estudiante de la carrera de Optometría en la
5 Universidad Metropolitana de Quito, domiciliado en esta ciudad de Quito
6 Distrito Metropolitano calle José Rio frio OE4-51 y calle México, teléfono celular
7 cero nueve ocho tres uno tres uno uno ocho nueve (0983131189), correo
8 electrónico gabriel.aviles7@hotmail.com, a quienes de conocer doy fe, en
9 virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación que con su
10 autorización han sido verificados en el Sistema Nacional de Identificación
11 Ciudadana del Registro Civil; y demás documentos debidamente certificados
12 que se agregan al presente instrumento como habilitantes.- Los
13 comparecientes son hábiles y legalmente capaces para contratar y obligarse;
14 y, dicen que con el objeto de dar cumplimiento a las disposiciones legales
15 constantes en el artículo mil setecientos diecisiete (1717) del Código Civil, y
16 previo el juramento legalmente presentado ante el Notario, con pleno
17 conocimiento de la gravedad del mismo y de las penas de perjurio declaran:
18 "Nosotros, **IGNACIO CARMONA GARCÍA Y GABRIEL ALEJANDRO AVILES**
19 **RUALES**, portadores de la cédula de ciudadanía cero uno cero cuatro cinco
20 siete tres seis uno guión tres (010457361-3); y, uno siete uno ocho uno siete
21 tres ocho tres guión dos (171817383-2), declaramos bajo juramento que: "**EN**
22 **BASE A LA SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS CLÍNICAS PREVIO A**
23 **LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE OPTÓMETRA. EXPRESAMOS QUE**
24 **SOMOS AUTORES DEL TEMA DENOMINADO: COMPORTAMIENTO DE**
25 **DEFECTOS REFRACTIVOS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD**
26 **METROPOLITANA QUITO DOS MIL DIECIOCHO. ASESORA: DOCTORA**
27 **TERESA DE LOS ANGELES CASANOVA RODRÍGUEZ. MSC, CONFORME**
28 **CONSTA CON LA PORTADA PRINCIPAL DE NUESTRO TEMA QUE SE**



DR. DANIEL GARCIA VINUEZA
NOTARIO SEPTUAGÉSIMO OCTAVO DEL CANTÓN QUITO

1 **ADJUNTA COMO HABILITANTE A LA PRESENTE DECLARACIÓN**
2 **JURAMENTADA**". Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.-
3 **HASTA AQUI LA DECLARACIÓN JURAMENTADA**, la misma que queda
4 elevada a escritura pública con todo su valor legal.- Para la celebración de la
5 presente escritura pública se observaron los preceptos legales del caso y leída
6 que le fue íntegramente a los comparecientes esta su declaración, por mí el
7 Notario, estos se afirman y se ratifican en todo su contenido firmando para
8 constancia junto conmigo, en unidad de acto, de todo lo cual doy fe.-

9

10

11

Ignacio Carmona G.

12

SR.IGNACIO CARMONA GARCÍA

13

C.C. 010457361-3

14

15

16

Gabriel Aviles R.

17

SR. GABRIEL ALEJANDRO AVILES RUALES.

18

C.C. 171817383-2

19

20

21

22

23

DR. DANIEL GARCIA VINUEZA.

24

NOTARIO SEPTUAGÉSIMO OCTAVO DEL CANTÓN QUITO.

25

26

27

28



REPÚBLICA DEL ECUADOR
Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación



Dirección General de Registro Civil,
Identificación y Cedulación



CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD

Número único de identificación: 0104573613

Nombres del ciudadano: CARMONA GARCIA IGNACIO

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/AZUAY/CUENCA/CAÑARIBAMBA

Fecha de nacimiento: 19 DE DICIEMBRE DE 1994

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: HOMBRE

Instrucción: BACHILLERATO

Profesión: ESTUDIANTE

Estado Civil: SOLTERO

Cónyuge: No Registra

Fecha de Matrimonio: No Registra

Nombres del padre: CARMONA FLORES IGNACIO

Nacionalidad: MEXICANA

Nombres de la madre: GARCIA JULIO NARCISA DE JESUS

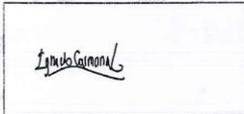
Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 21 DE ABRIL DE 2017

Condición de donante: SI DONANTE

Información certificada a la fecha: 10 DE ENERO DE 2019

Emisor: CELIA KATHERINE PUNGIL JIMENEZ - PICHINCHA-QUITO-NT 78 - PICHINCHA - QUITO



N° de certificado: 192-187-81781



192-187-81781

Ing. Jorge Troya Fuertes
Director General del Registro Civil, Identificación y Cedulación
Documento firmado electrónicamente



REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

N. 010457361-3



CÉDULA DE CIUDADANÍA
APELLIDOS Y NOMBRES
CARMONA GARCIA IGNACIO
LUGAR DE NACIMIENTO
AZUAY CUENCA CAÑARIBAMBA
FECHA DE NACIMIENTO **1994-12-19**
NACIONALIDAD **ECUATORIANA**
SEXO **HOMBRE**
ESTADO CIVIL **SOLTERO**




INSTRUCCIÓN **BACHILLERATO** PROFESIÓN / OCUPACIÓN **ESTUDIANTE** E13431222

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE **CARMONA FLORES IGNACIO**

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE **GARCIA JULIO NARCISA DE JESUS**

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN **QUITO 2017-04-21**

FECHA DE EXPIRACIÓN **2027-04-21**





001318783

REPÚBLICA DEL ECUADOR
CERTIFICADO DE VOTACIÓN, DUPLICADO,
EXENCIÓN O PAGO DE MULTA

Consulta Popular y Referéndum 2018
010457361-3 904 - 0353
CARMONA GARCIA IGNACIO
AZUAY CUENCA
BELLAVISTA
1 Multa 38.60 CostRev: 0 Tot USD: 38.60
DELEGACION PROVINCIAL DE PICHINCHA - 0077
6075291 02/01/2019 15:46:10

Ignacio Flores
010457361-3

NOTARIA SEPTUAGESIMA OCTAVA DEL CANTÓN QUITO
De acuerdo con la facultad prevista en el numeral 5
del Art. 16 de la ley Notarial, doy fe que la COPIA que
antecede es igual al documento presentado ante mí.

Quito, **10 ENE 2019**

[Signature]
DR. DANIE GARCIA VILLALBA
NOTARIA



**ESPACIO
EN BLANCO**



CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD



Número único de identificación: 1718173832

Nombres del ciudadano: AVILES RUALES GABRIEL ALEJANDRO

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/PICHINCHA/QUITO/SANTA PRISCA

Fecha de nacimiento: 28 DE FEBRERO DE 1996

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: HOMBRE

Instrucción: SUPERIOR

Profesión: ESTUDIANTE

Estado Civil: SOLTERO

Cónyuge: No Registra

Fecha de Matrimonio: No Registra

Nombres del padre: AVILES VALDIVIESO CRISTOBAL

Nacionalidad: ECUATORIANA

Nombres de la madre: RUALES GUADALUPE AMELIA BEATRIZ

Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 19 DE MAYO DE 2016

Condición de donante: SI DONANTE

Información certificada a la fecha: 10 DE ENERO DE 2019

Emisor: CELIA KATHERINE PUNGIL JIMENEZ - PICHINCHA-QUITO-NT 78 - PICHINCHA - QUITO



Gabriel Aviles R.



N° de certificado: 192-187-81804



192-187-81804

Ing. Jorge Troya Fuertes

Director General del Registro Civil, Identificación y Cedulación

Documento firmado electrónicamente



REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEDULACIÓN

CÉDULA DE CIUDADANÍA
N.º 171817383-2

APELLIDOS Y NOMBRES
AVILES RUALES
GABRIEL ALEJANDRO

LUGAR DE NACIMIENTO
PICHINCHA
QUITO

FECHA DE NACIMIENTO 1996-02-28
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO M
ESTADO CIVIL SOLTERO





INSTRUCCIÓN SUPERIOR
PROFESIÓN / OCUPACIÓN ESTUDIANTE

V4343V4444

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE
AVILES VALDIVIESO CRISTOBAL

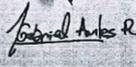
APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE
RUALES GUADALUPE AMELIA BEATRIZ

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN
QUITO
2016-05-19

FECHA DE EXPIRACIÓN
2026-05-19

ICN 16 03 450 96

0045 176


CERTIFICADO DE VOTACIÓN
4 DE FEBRERO 2016

CNE

001 JUNTA No

001 - 379 NÚMERO

1718173832 CÉDULA

AVILES RUALES GABRIEL ALEJANDRO
APELLIDOS Y NOMBRES

PICHINCHA PROVINCIA
QUITO CANTÓN
BELISARIO QUEVEDO PARROQUIA

CIRCUNSCRIPCIÓN:
ZONA 2




CNE REFERENDUM Y CONSULTA POPULAR 2016

CIUDADANA (O)

ESTE DOCUMENTO ACREDITA QUE USTED SUFRAGÓ EN EL REFERENDUM Y CONSULTA POPULAR 2016

ESTE CERTIFICADO SIRVE PARA TODOS LOS TRÁMITES PÚBLICOS Y PRIVADOS

F. PRESIDENCIAL DE LA JRV



Gabriel Ruales R.
171817383-2

NOTARIA SEPTUAGESIMA OCTAVA DEL CANTON QUITO
De acuerdo con la facultad prevista en el numeral 5 del Art. 18 de la ley Notarial, doy fe que la COPIA que antecede es igual al documento presentado ante mí.

Quito,

10 ENE 2019

DR. DANIEL GARCIA VILLALBA
NOTARIA



ESPACIO
EN BLANCO

CERTIFICADO DEL ASESOR

Dra. MSc. Teresa de los Ángeles Casanova Rodríguez, en calidad de Asesor/a del trabajo de Investigación designado por disposición del canciller de la UMET, certifico que **IGNACIO CARMONA GARCÍA**, con cedula de identidad No 010457361-3 y **GABRIEL ALEJANDRO AVILÉS RUALES**, con cédula de identidad No 171817383-2, han culminado el trabajo de investigación, con el tema: **COMPORTAMIENTO DE DEFECTOS REFRACTIVOS EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD METROPOLITANA .QUITO 2018.**

Quienes han cumplido con todos los requisitos legales exigidos por lo que se aprueba la misma.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente, así como también se autoriza la presentación para la evaluación por parte del jurado respectivo.

Atentamente:

Dra. MSc. Dra. Teresa de los Ángeles Casanova Rodríguez.

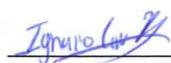
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Declaración de autoría del trabajo:

Nosotros, Ignacio Carmona García y Gabriel Alejandro Avilés Ruales, estudiantes de la Universidad Metropolitana del Ecuador "UMET", declaramos en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre: "Comportamiento de defectos refractivos en estudiantes de la Universidad Metropolitana .Quito 2018", así como las expresiones vertidas en la misma autoría de la compareciente, quienes han realizado en base a recopilación bibliográfica, consulta de internet y consulta de campo.

En consecuencia asumimos la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirnos a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente:



Ignacio Carmona García

CC: 0104573613

AUTOR



Gabriel Alejandro Avilés Ruales

CC: 1718173832

AUTOR

CESIÓN DERECHOS

El trabajo de investigación, con el tema: "Comportamiento de defectos refractivos en estudiantes de la Universidad Metropolitana .Quito 2018", de los autores, Ignacio Carmona García y Gabriel Alejandro Avilés Ruales, manifiesta en forma libre y voluntaria:

Cedo los derechos de la tesis a la Universidad Metropolitana y que el contenido sirva de fuente de información y conocimiento para el bienestar universitario.

Atentamente:



Ignacio Carmona García
CC: 0104573613
AUTOR



Gabriel Alejandro Avilés Ruales
CC: 1718173832
AUTOR

DEDICATORIA

Dedico éste trabajo en primer lugar a mi madre, la cual a través de sus enseñanzas y esfuerzo constante me ha enseñado a superar cualquier obstáculo en mi vida, así como luchar por mis sueños, también dedico éste trabajo a mi padre que siempre estuvo orgulloso de mí y sé que siempre lo estará, a mis amigos que han sido una segunda familia y me han apoyado siempre que lo he necesitado. Ignacio Carmona

Dedico éste trabajo a mis padres y hermanas, que con su apoyo y ánimos constantes me han ayudado a completar una meta más de vida, agradezco a mis profesores ya que han sido el cimiento para ayudarme a ser una mejor persona y un gran profesional y a mis amigos por hacer tan animado aprender a su lado. Gabriel Avilés

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mi madre por haberme apoyado en todo momento incondicionalmente, a mis profesores ya que se esforzaron día a día porque tanto yo como mis compañeros aprendamos de la mejor manera el arte de la optometría y finalmente agradezco a mis amigos por todos los años que hemos compartido y apoyo incondicional en la realización de éste proyecto, finalmente agradezco a mi tutora la cual tuvo un gran rol en la realización de éste proyecto al ayudarnos a organizar nuestras ideas y compartir de sus conocimientos.

Ignacio Carmona

Al finalizar este proyecto quiero agradecer a mi tutora por guiarnos durante el camino de éste proyecto, a todos mis maestros por transmitirme sus conocimientos a lo largo de la carrera, a mis padres y hermanas por su constante apoyo para poder cumplir una meta más en mi vida y a mis futuros colegas con los cuales hemos aprendido el significado de ayudar y mejorar la calidad de vida a través de la Optometría.

Gabriel Avilés

ÍNDICE

CONTENIDO

<i>CERTIFICADO DEL ASESOR</i>	<i>I</i>
<i>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</i>	<i>ii</i>
<i>CESIÓN DERECHOS</i>	<i>iii</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>iv</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i>	<i>v</i>
<i>ÍNDICE</i>	<i>vi</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>ix</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>x</i>
<i>INTRODUCCION</i>	<i>1</i>
Antecedentes y justificación.....	<i>2</i>
Situación problemática.....	<i>3</i>
Formulación del problema científico.....	<i>3</i>
Delimitación del problema.....	<i>3</i>
Justificación del problema.....	<i>3</i>
<i>OBJETO DE LA SISTEMATIZACION</i>	<i>4</i>
<i>CAPÍTULO I</i>	<i>5</i>
DIAGNÓSTICO.....	
Situación antes de la intervención.....	<i>5</i>
Causas del problema.....	<i>7</i>
Factores locales que impiden la resolución del problema.....	<i>8</i>
<i>CAPITULO II</i>	<i>9</i>
CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.....	
Marco teórico.....	<i>9</i>
MARCO METODOLOGICO.....	<i>49</i>
Cronograma de actividades.....	<i>51</i>

<i>CAPITULO III</i>	51
RESULTADOS.....	
<i>CONCLUSIONES</i>	57
<i>RECOMENDACIONES</i>	58
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	59
<i>ANEXOS</i>	64

RESUMEN

Los defectos refractivos como la miopía, hipermetropía y el astigmatismo miopico e hipermetrópico son habituales en estudiantes universitarios. La falta de corrección visual adecuada de tales defectos puede traer consecuencias de alta magnitud, no solamente pueden deteriorar el sistema visual del paciente de manera más rápida, sino que también pueden traer repercusiones en su desempeño educativo y profesional, por tanto, se estudiaron los defectos refractivos en alumnos de la Carrera de Optometría, en la Universidad Metropolitana de Ecuador, (UMET) Quito, Vozandes. Se efectuó un estudio longitudinal de tipo descriptivo desde el mes de junio hasta julio del año 2018 en el cual de un total 208, se evaluaron 133 estudiantes, en el que se midieron variables como: edad, sexo, antecedentes, lensometría (en caso de utilizar corrección), agudeza visual de lejos y cerca: sin corrección y con corrección (de tenerla), el Rx final y su diagnóstico. Estas variables se estudiaron mediante una historia optométrica básica la cual constó de: datos personales, anamnesis, lensometría, agudeza visual con y sin corrección, retinoscopía estática, examen subjetivo y ambulatorio. En los resultados más representativos se halló: astigmatismo miopico compuesto con un 39% y astigmatismo miopico simple con el 16% en el OD mientras tanto en el OI el astigmatismo miopico compuesto con un 39% y el astigmatismo miopico simple con el 18%.

Palabras claves: Agudeza visual, ametropías, miopía, astigmatismo

ABSTRACT

Refractive defects such as myopia, hyperopia, myopic astigmatism and hyperopic are usually found in university students. The lack of adequate visual correction of such refractive errors can have high magnitude consequences, not only can it deteriorate the patient's visual system on a faster manner, but also it can affect their educational and professional performance. Therefore the refractive defects in students of the Optometry Career, at the Metropolitan University of Ecuador, (UMET) Quito, Voz Andes were studied. A descriptive longitudinal study was carried out, from June to July 2018. In which 133 patients were evaluated where variables such as: age, sex, antecedents, lensometry (visual acuity) from far and near were measured, with and without correction, the final Rx and its diagnosis. These variables were studied through a basic optometric history, which consisted of: personal data, anamnesis, lensometry, visual acuity with and without correction, static retinoscopy, subjective and ambulatory examination. In the most representative results are antler myopic astigmatism composed with 39% and simple myopic astigmatism with 16% in the OD meanwhile in the OI the myopic astigmatism composed with 39% and the simple myopic astigmatism with 18%.

Keywords: Visual acuity, ametropia, myopia, astigmatism

INTRODUCCION

Los errores refractivos (miopía, hipermetropía, astigmatismo) se producen cuando la retina recibe una imagen desenfocada por diferentes factores como el estilo de vida, genética, ambientales, herencia, etc. Dichos defectos alteran las capacidades visuales de personas de todas las edades y de todos los grupos étnicos, significando la causa principal de la discapacidad visual a nivel mundial.

La miopía se caracteriza por afectar la visión de lejos, mientras que la hipermetropía afecta la visión próxima del paciente. El astigmatismo por su parte se distingue por causar la proyección de imágenes distorsionadas en la retina, por consiguiente, haciendo que la visión del paciente sea doble, borrosa y aberrada.

La miopía es el defecto refractivo más común en el mundo, este se da cuando los rayos de luz se enfocan en un punto delante de la retina, provocando que el paciente no tenga una buena visión de lejos, sus causas más comunes son: genético, étnico, ocupacional, patológico, etc. Este defecto refractivo se corrige con lentes negativas.

La miopía es considerada un defecto visual en constante crecimiento. La (Organización Mundial de la Salud, 2018) plantea que:

Las estimaciones globales indican que aproximadamente 312 millones en el 2015 son miopes. En América, en poblaciones latinas como Brasil, la prevalencia en población adulta era del 29.7% para el año 2009. En Estados Unidos se evidencia un incremento desmesurado de miopes, con una prevalencia que asciende del 25 al 41.6% entre las edades de 12 a 54 años para el año 2011.

La hipermetropía trata de otro defecto refractivo esférico, menos común, y se produce cuando el punto focal de los rayos de luz se centra en un punto posterior a la retina causando visión borrosa de cerca. Generalmente se da en niños y de no ser corregida a tiempo puede llevar a una ambliopía así como cualquier defecto refractivo no corregido. Este defecto refractivo se corrige con lentes positivas.

La hipermetropía se considera una ametropía de menor incidencia. La (Organización Mundial de la Salud, 2018) señala:

Según el informe de la salud visual y ocular de los países que conforman la Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular (REISVO) la hipermetropía representó entre el 7,1 % y el 26,3 %. Mientras tanto la hipermetropía,

tiene incidencia en el 18,4% por ciento de la población española (más de 8,5 millones de personas), sufriendola el 2,4% por ciento de ellos de forma exclusiva.

El astigmatismo se considera un problema refractivo no esférico que causa visión borrosa tanto de cerca como de lejos, dada por una córnea irregular causante de que no exista un solo punto focal sino dos. Dependiendo de dónde se enfoquen dichos puntos existirá un astigmatismo miopico simple o compuesto, hipermetrópico simple o compuesto o un astigmatismo mixto. El astigmatismo se corrige con lentes cilíndricas y de ser muy alto, es signo de un posible queratocono.

El astigmatismo es la ametropía más importante, pues 95% de la población, presenta algún grado de dicha enfermedad. El Instituto Nacional del Ojo en EUA (NIE, por sus siglas en inglés), indica que en ese país se atiende anualmente 24 millones de personas amétropes (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Si se toman como base 7000 millones de habitantes, se tendría que para hoy mismo cuando se habla de que ya la población alcanzó esta cifra, existen 366.1 millones de personas con deficiencias visuales graves y defectos refractivos no corregidos en el mundo, el 90% vive en países en vía de desarrollo. (Proyecto Lumen., 2012)

Referente a la presente enfermedad, la (Organización Mundial de la Salud, 2018) refiere:

Un estudio realizado con derechohabientes del ISSSTE en Cuernavaca Morelos, México (Bahena-Trujillo, 1989) encontró que de 393 pacientes amétropes el 57% se diagnosticó como astígmata. En 2001 Bahena-Rojas reportó que al menos el 47% de la población tienen algún tipo de astigmatismo.

Antecedentes y justificación.

El presente trabajo se realizó en la Universidad Metropolitana de Quito en el campus Vozandes. Se utilizaron las instalaciones de la clínica de la universidad así como los equipos provistos por los docentes a cargo de la misma. Se aspiró responder las siguientes preguntas: ¿Están los estudiantes al tanto de su necesidad de uso de lentes?, ¿Qué defecto refractivo es el más común en los estudiantes de la carrera?, ¿Cuántos estudiantes necesitan corrección visual y no la tienen? Las preguntas realizadas motivaron a elaborar el presente trabajo titulado “Comportamiento de defectos refractivos en estudiantes de la Universidad Metropolitana .Quito 2018”.

De acuerdo con un estudio previo realizado por (Veliz Mitte, 2014) los errores refractivos más comunes encontrados son el astigmatismo miopico simple y compuesto, mientras que otro estudio confirma que la distribución de los ejes del astigmatismo se encuentran favor de la regla. (Leñero García, 2010).

Se pretendió estudiar del universo de 208 estudiantes de la misma escogidos al azar, siendo 133 alumnos de la carrera de óptica y optometría para dar a conocer los defectos refractivos más frecuentes, atendiendo a grupo de edades, sexo, entre otras. A los mismos se les realizó una refracción en el laboratorio de optometría de dicha institución. Los resultados serán expuestos en tablas o gráficos pudiendo dar una orientación a aquellos alumnos que necesiten del uso de lentes permanentes, los que deben de tener seguimiento, para evitar un defecto de mayor magnitud, o detectar otra patología de la visión.

Situación problemática.

La Universidad Metropolitana es una institución de educación superior que oferta carreras de tercer nivel, entre ellas se encuentra la carrera de Optometría, la misma cuenta con una cantidad de estudiantes amplia. El problema yace en la falta del conocimiento de los alumnos sobre su corrección refractiva dado que se puede afectar su desempeño no solo estudiantil sino profesional.

Formulación del problema científico.

¿Qué defectos refractivos predominan en la Carrera de Optometría de la Universidad Metropolitana de Quito?

Delimitación del problema.

El problema que se trata de resolver es la falta de conocimiento de los alumnos de optometría de sus propios defectos visuales mismos que de no ser diagnosticados a tiempo pueden causar fallas en su rendimiento tanto profesional como estudiantil. Los estudiantes de la carrera son en su mayoría familiares de optometristas con una parte siendo extraños a la carrera, por tanto, no todos están al tanto de su falta de corrección visual.

Justificación del problema.

La presente investigación dará solución y orientación a la poca información de los estudiantes sobre los defectos refractivos y el conocimiento sobre los mismos que

puedan estar afectados. La falta de dicha noción puede ser a causa de que los alumnos nunca se hayan realizado un examen visual, no se encuentra vinculado al mundo de la optometría aún o dado a que no existe un programa en la universidad que requiera que los mismos se realicen un chequeo optométrico previo al ingreso de la carrera o durante la misma. La falta de una corrección visual adecuada puede causar malestar en los estudiantes que sufran de un defecto refractivo e incluso puede verse reflejado en sus calificaciones.

Formulación de una hipótesis.

Los estudiantes de la carrera de Optometría están vinculados de una manera u otra al mundo de esta especialidad generalmente, sea a través de familia o amigos. Según dicha lógica, todos los alumnos deberían de contar con corrección refractiva de ser necesaria y en caso de no tenerla, puede ser una causa de un proceso de aprendizaje defectuoso. Lo previamente mencionado lleva a la pregunta: ¿Cuáles son los defectos refractivos prevalentes en los estudiantes de la carrera?

Objeto de la sistematización.

Estudiar los defectos refractivos en estudiantes de la Carrera de Optometría, UMET. Vozandes, para identificar los grupos de edades y sexo en que se presentó la muestra, conocer la agudeza visual, antes y después de la corrección con cristales, para determinar los defectos refractivos, que presentan los mismos, posterior a la corrección óptica.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO

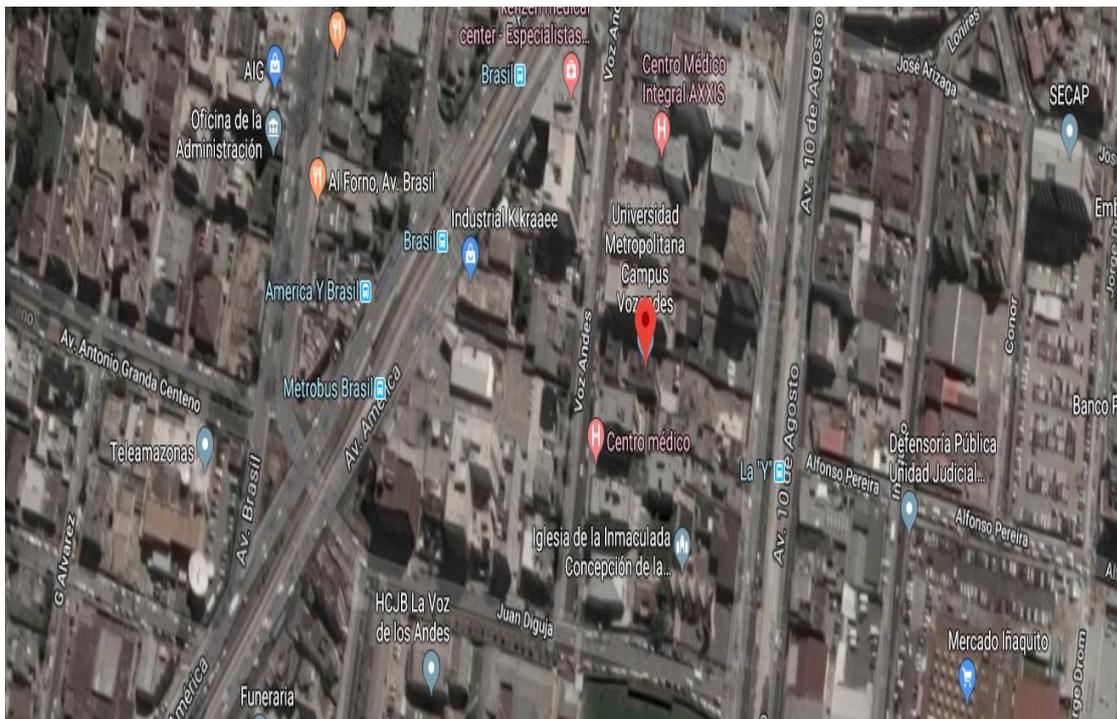
Situación antes de la intervención.

Presentación de la Universidad Metropolitana del Ecuador

Aspectos Físicos

Ubicación: Vozandes y Juan Diguja, sector norte del Distrito Metropolitano de Quito, Pichincha, Ecuador.

Ilustración1: Ubicación de la Universidad Metropolitana del Ecuador



Fuente: (Google, 2018).

Límites:

Norte: Av. América

Sur: Av. José Villalengua

Este: Av. América

Oeste: Av. 10 de agosto

Clima. Templado - húmedo. Las temperaturas oscilan entre los 17° y 20° C.

Ilustración 2 Universidad Metropolitana Campus Vozandes N39-84



Fuente: (Google, 2018).

La Universidad Metropolitana del Ecuador-UMET es una institución de educación superior privada con más de 20 años de existencia que ofrece una amplia variedad de carreras universitarias de alto nivel con varias sedes en la ciudad de Quito, Guayaquil y Machala.

De acuerdo con la información proveniente de la página oficial de la Universidad Metropolitana, la misión y visión de la misma son:

Misión

La Universidad Metropolitana forma profesionales competitivos, líderes, portadores de sólidas convicciones y valores éticos y morales, capaces de emprender acciones en función del Plan Nacional para el Buen Vivir y servir a la sociedad ecuatoriana, a través de la implementación eficaz de los avances de la ciencia, la tecnología y la innovación, bajo principios de sustentabilidad. (Universidad Metropolitana del Ecuador, 2018)

Visión

Para el término del año 2020, la Universidad Metropolitana del Ecuador se transforma progresivamente en una institución de excelencia en sus procesos sustantivos de formación de profesionales, educación continua, postgrado, investigación, innovación, virtualización y proyección social, enfocada en la pertinencia, en las políticas nacionales,

el desarrollo socioeconómico, la inclusión y la consecución del buen vivir. (Universidad Metropolitana del Ecuador, 2018)

El Dr. Carlos Espinoza, rector de la Universidad Metropolitana-UMET comenzó de manera oficial con los trabajos académicos en el 2000, para posteriormente en el 2006 entregar su primer grupo de profesionales. La creación de este centro universitario fue la necesidad de buscar una excelencia académica para garantizar una formación profesional que pueda contar con buenos valores y principios humanos. El mismo argumentó que la UMET desde su fundación en Guayaquil, y tiene sucursales en Machala y Quito, creada para que la educación superior de alto nivel pueda estar alcance de la familia ecuatoriana y partir de esta misma poder propugnar el desarrollo integral de profesionales para la sociedad. (Mendoza, 2017)

Una de las carreras más importantes de la universidad es la Licenciatura en Optometría la cual se enfoca en el área de la salud visual, dando a conocer varias promociones de profesionales a la sociedad ecuatoriana.

La carrera de Optometría cuenta actualmente con 208 estudiantes cursando desde primer a noveno semestre, de los cuales han sido examinados un total de 133 alumnos.

El presente trabajo de sistematización realizado en la carrera de Optometría de la Universidad Metropolitana del Ecuador de la ciudad de Quito, Campus Voz Andes, está dirigido para realizar un informe de los defectos refractivos que presentan los mismos. La ejecución del vigente proyecto se realizó a partir del mes de mayo y se finalizó a finales del mes de agosto, 2018.

Causas del problema.

El tiempo limitado que poseen los estudiantes de la carrera de optometría de la Universidad Metropolitana-UMET campus Vozandes ha desencadenado un problema en su salud visual, lo cual ha repercutido en su desempeño estudiantil dado que por cuestiones sociales la mayoría de los mismos tienden a estudiar y trabajar. Dado lo anteriormente mencionado, se desata un mayor descuido en la atención a sus ojos, produciendo como riesgo principal el desconocimiento de sus defectos refractivos y la no corrección de los mismos, dando como consecuencia repercusión en el trabajo cognitivo y laboral.

Factores locales que impiden la resolución del problema.

El uso constante de dispositivos electrónicos como el celular y el computador, tienden a afectar de gran manera a la visión de los estudiantes universitarios. El descuido en su propia salud visual y la falta de conocimiento sobre su necesidad de una corrección visual conlleva a que los defectos refractivos se mantengan en constante evolución.

Objetivos de la sistematización.**Objetivo general**

- Estudiar los defectos refractivos en estudiantes de la Carrera de Optometría, UMET. Vozandes.

Objetivos específicos

- Identificar los grupos de edades y sexo en que se presentó la muestra.
- Conocer la agudeza visual, antes y después de la corrección con cristales.
- Determinar la presencia de ambliopía, que pudiesen presentar los mismos, posterior a la corrección óptica.

CAPITULO II:

CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

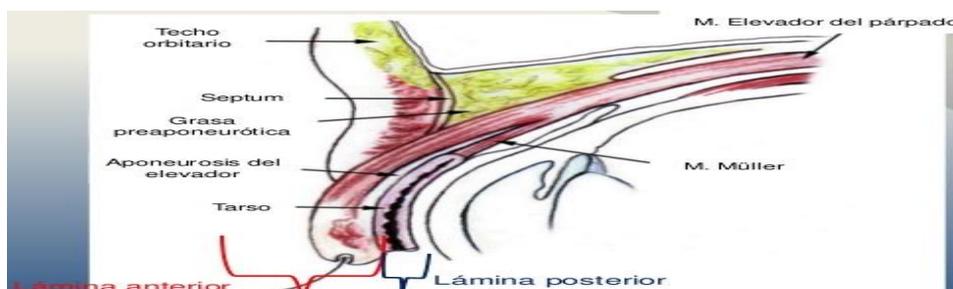
Marco teórico.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es un estado de bienestar integral, es decir a nivel emocional, físico, social y psicológico, trasciende la idea de la inexistencia de afecciones corporales o mentales. La salud también se considera un estado del ser humano en el que disfruta de una óptima calidad de vida, realizando aquellas actividades que le ayudan a desarrollar al máximo sus habilidades y competencias. (Organización Mundial de la Salud, 2006).

El interés de la optometría es lograr que la salud visual de las personas sea buena. Trabaja por medio de acciones de prevención, diagnóstico y tratamiento de las posibles afecciones detectada. En caso de que el paciente lo requiera, también determina el tipo de procedimiento a seguir para la corrección de defectos refractivos (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011).

El globo ocular es una estructura anatómica que ocupa la mitad anterior de la órbita, tiene forma de esfera y ligeramente es ovalado. Tiene un diámetro anteroposterior entre 25 y 26 milímetros y un diámetro transverso de 23 milímetros aproximadamente. Las estructuras que lo conforman se organizan como anexos oculares (cejas, pestañas, estructuras lagrimales), segmento anterior (conjuntiva, córnea, esclera, humor acuoso, cara anterior de cristalino), úvea (iris, coroides y cuerpo ciliar) y segmento posterior (cara posterior de cristalino, humor vítreo y retina).

Ilustración 3: Anexos Oculares



Fuente: (Gaytan Lorenzo, 2016).

Los párpados superior e inferior son dos repliegues muy modificados de la piel que cierran las órbitas, dan protección física a los globos oculares y ayudan a mantenerlos lubricados. Cada párpado presenta dos caras, anterior y posterior, y dos bordes, libre y adherente, los párpados superior e inferior se unen en sus extremos formando los cantos o comisuras medial y lateral, la distancia intercantal promedio en un adulto es de 30 mm.

Entre ambos párpados está la hendidura palpebral. Cuando los párpados están abiertos tiene aproximadamente 10 mm de altura, cuando los párpados están cerrados la hendidura adopta la forma de S itálica. El borde libre del párpado superior cubre 1 a 1,5 mm de la córnea, el borde libre del párpado inferior está a nivel del limbo, en el borde libre de los párpados encontramos las pestañas; anexas a ellas hay glándulas sebáceas.

El canto interno es redondeado, allí se encuentra: la laguna lagrimal, el pliegue semilunar y carúncula. El canto externo es agudo. En la piel del párpado superior se encuentra un pliegue cutáneo llamado pliegue orbito palpebral superior o pliegue de belleza. En los párpados se distinguen cuatro capas: piel, capa muscular, capa fibrosa o tarso y conjuntiva.

Los párpados presentan multitud de “funciones” como el poder guiñar los ojos para ligar, para darse sombra de ojos, o simplemente para cerrar los párpados y dejar de ver algo que no nos apetece ver. Pero existen funciones más importantes desde el punto de vista de la visión.

Al parpadear, se repone la película al repartir nuevamente la lágrima de forma homogénea por toda la superficie. Además, el movimiento de parpadeo es fundamental para que la lágrima se vaya moviendo hacia los puntos lagrimales, que es el “desagüe” del ojo, por donde la lágrima sale de la superficie ocular en camino hacia la nariz, por tanto contribuye a mantener la lágrima limpia.

Los párpados se cierran para proteger al ojo, de hecho, es un reflejo cuando algo se acerca al globo ocular, por eso cuando hay una lesión en la superficie del ojo uno de los síntomas más constantes es la tendencia a tener el ojo cerrado. Es curioso lo bien coordinado que están los párpados para estar abiertos lo justo para el proceso de mirada, y el resto del globo ocular que está por encima o por debajo de la córnea quedan tapados. Cuando se mira hacia abajo el párpado superior sigue el movimiento

del ojo para que no quede al descubierto la parte superior y el párpado inferior hace lo mismo (en menor medida) cuando se mira hacia arriba.

Los movimientos de apertura y cierre palpebral se llaman parpadeo y se divide en parpadeo espontáneo, parpadeo voluntario y parpadeo reflejo.

El parpadeo espontáneo consiste en abrir y cerrar los ojos dependiendo que músculo está más contraído y cual está más relajado (No se puede controlar) aproximadamente 15 parpadeos por minuto. Cada parpadeo en el ser humano es de 0.2 segundos en el hombre y 0.4 segundos en la mujer.

En el hombre el componente sensitivo es más abultado, las fibras musculares son más desarrolladas, más grandes, más gruesas que las de la mujer y por esta razón el parpadeo es más rápido en el hombre que en la mujer.

Para el movimiento de cierre se da de externo a interno, las fibras musculares se relajan desde afuera y al mismo tiempo que el ojo está cerrado estimula a la lagrime. El parpadeo voluntario consiste en movimiento voluntariamente y se puede controlar bajo una orden que da al cerebro para cerrar o abrir los ojos voluntariamente.

El parpadeo reflejo depende de factores externos que, por estímulos, hacen cerrar o abrir los ojos. Éstos pueden ser táctiles, luminosos, auditivos o de amenaza. La acción de parpadear tiene movimientos asociados los cuales son fisiológicos y anormales.

Dentro de los movimientos asociados fisiológicos se encuentran:

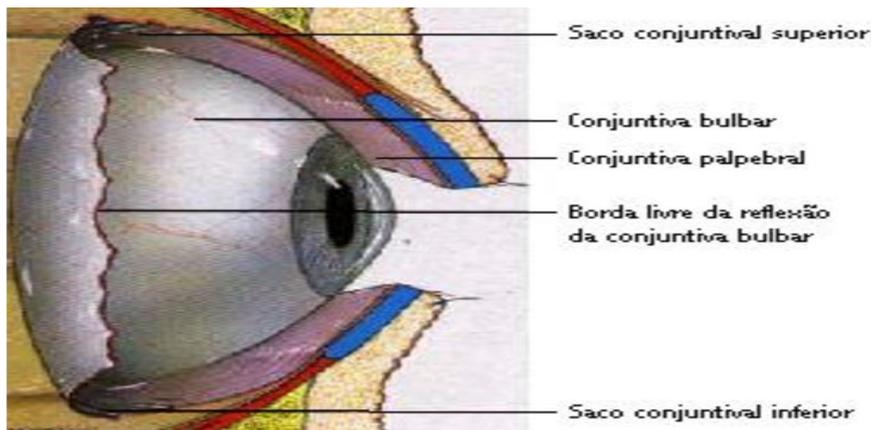
- El guiño voluntario produce un cierre voluntario de un solo ojo (Unilateral) y depende de la inervación sensitiva de los párpados de la persona.
- El espasmo palpebral consiste en la contracción involuntaria, rápida, fuerte e intermitente debido a una alteración en el recorrido de una fibra nerviosa.

Entre los movimientos asociados anormales se hallan:

- El tic nervioso es un movimiento asociado anormal, movimiento involuntario, rápido, sostenido, frecuente e intermitente debido a una alteración en el recorrido de una fibra nerviosa.

- El reflejo de Marcus Gunn consiste en el cierre palpebral de uno de los dos ojos cuando realiza masticación o succión. Es un movimiento asociado congénito.
- El blefaroespasmó es similar al reflejo de Gunn, cierre rápido, involuntario del parpado frente a un estímulo.

Ilustración 4: Partes de la conjuntiva



Fuente: (Ramalho Romero, 2015).

La conjuntiva es una membrana transparente, lisa, que tapiza el globo ocular, dependiendo de su ubicación es gruesa cuando tapiza los tarsos y delgada cuando tapiza la esclera. A nivel de los tarsos se repliega y está adherida, ya que presenta elementos aledaños como las glándulas de secreción tarsal. A nivel de la misma se encuentran las células epiteliales escamosas no queratinizadas.

La conjuntiva bulbar delgada permite la adhesión a través de la tenon y permite un libre desplazamiento. El borde marginal es una estructura gruesa que soporta impactos de elementos externos (resistente muy similar a la piel de la cara). La misma se subdivide en varias partes:

La conjuntiva marginal se encuentra a nivel del borde conjuntival y es gruesa, mientras la conjuntiva tarsal tapiza los párpados produciendo una secreción como consecuencia de presencia de glándulas accesorias y la conjuntiva bulbar la conforman la carúncula, esclera y el pliegue semilunar, los 2/3 anterior de la esclera termina a nivel del limbo esclerocorneal, presenta en el canto interno un pliegue semilunar que es un tejido abundante y sirve para protección del globo ocular puede desplazarse sin bloqueos (versiones, ducciones, hacia arriba y hacia abajo).

La carúncula se encuentra interna, es una almohadilla que contiene grasas sebáceas y vellos que sirven para atrapar partículas externas es como elemento de defensa que evita las sustancias extrañas para el ojo.

La conjuntiva de fornix o de saco, se extiende desde la conjuntiva bulbar hasta los tarsos, permite el desplazamiento en todas las direcciones como los fondos de sacos superior e inferior, impidiendo que no entren sustancias extrañas hacia las partes más internas del globo ocular deteniéndolas en fondo de saco. Es un repliegue que no va más allá de los 2/3 anteriores del globo ocular. En los fondos de saco se encuentran glándulas de secreción exógena sobre todo la mucina (parte de la película lagrimal). Quienes integran el fornix superior e inferior son las: criptas de Henle, células calciformes, células de Goblet y las células de Manz. Los folículos de tejido adenoideo inferior y las papilas de tejido linfoideo superior.

Los folículos y las papilas, son estructuras de tejido linfoideo y adenoideo, que proporcionan inmunidad a estructuras de la conjuntiva, se agrandan para defenderse de componentes infecciosos que puedan ocasionar una papilitis o una foliculitis.

Toda la conjuntiva presenta una flora saprofita conformada por:

	Normal	Patógeno
Estafilococos	75-90%	300%
Estreptococos	2-10%	20%
Moraxela	2-5%	15%
Haemophilus influenza	2-5%	15%
Proprium bacterium	50-70%	180%
Corino bacterium	20-70%	180%

Fuente: (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011).

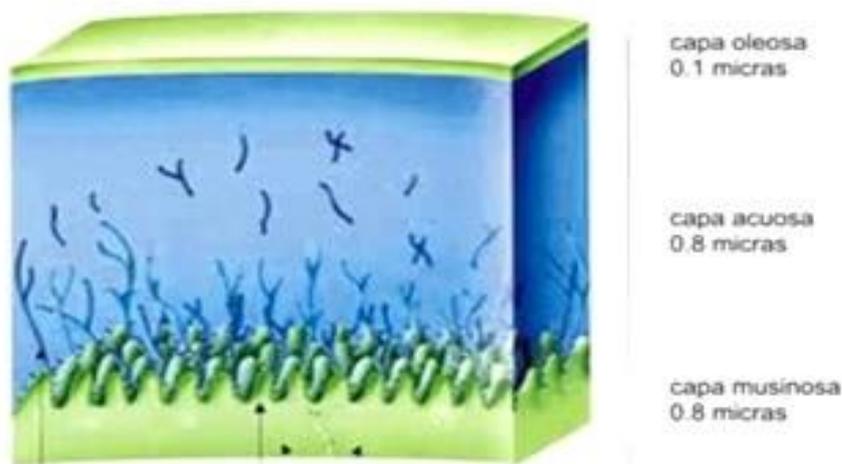
Esta flora, es desarrollada por la conjuntiva y proporciona inmunidad al globo ocular, no genera ningún agente infeccioso, al contrario defiende de partículas extrañas. Cuando hay un desequilibrio de los componentes de la flora, puede producir una flora patógena. La flora bacteriana es desarrollada después del nacimiento al cuarto día ya

que en el 1-3 día es estéril con ausencia total de la flora cero microorganismo desde el nacimiento hasta el 4to día de nacido.

La conjuntiva está conformada por dos capas: el epitelio y el estroma. El epitelio es denominado sustancia propia, contiene glándulas de secreción exógena, formada por tejido fibrovascular, además presenta mastocitos, linfocitos, plasmocitos, neutrófilos además con tejido fibroso, se caracteriza por tejido conectivo y elástico.

La conjuntiva experimenta cambios por la edad. Las células epiteliales se presentan de varias maneras, como por ejemplo en niños cuadradas, en adultos verticales y en personas de la tercera edad disminuye el colágeno.

Ilustración 5: Capas de la lágrima



Fuente: (Arroyo, 2015).

La película lagrimal, es una fina capa líquida que recubre la córnea y conjuntiva del globo ocular, se halla en contacto con el aire por lo cual es un mecanismo complejo creado para proteger la superficie ocular de partículas externas. Es la primera superficie refractiva inicial por donde se produce el paso de la luz, proporcionando un entorno húmedo a las células epiteliales de la córnea suministrando nutrientes y oxígeno a la córnea. Con un 98.2% de agua y 1,8% de sólidos contiene proteínas como la lactoferrina, Ig A, lisozima encargada de la actividad microbiana.

El alto porcentaje de agua en la película lagrimal, cubre la necesidad de lubricar la conjuntiva y la córnea. La misma está compuesta por tres capas: lipídica, acuosa y mucinosa.

La capa lipídica es la más superficial de las tres, de naturaleza oleosa, está producida por las glándulas de meibomio las cuales retrasan la evaporación de la lágrima y mejora su estabilidad, de esta forma el globo ocular esta humectado y facilita su parpadeo.

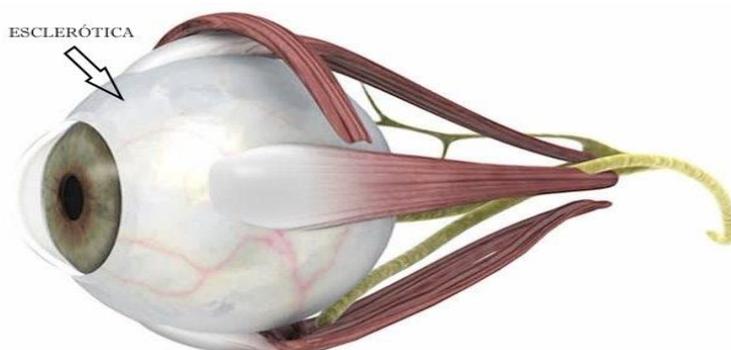
La capa acuosa e intermedia, tiene un mayor porcentaje de espesor formado por sales, proteínas, glucosa y electrolitos es procedente de las glándulas lagrimales principales y las accesorias de Krause y Wolfring en la conjuntiva y se encarga de transportar los nutrientes hidrosolubles. Su principal función es la de proporcionar oxígeno a la córnea y a la vez limpiarla de agentes externos además de poseer ciertas sustancias antibacterianas.

La capa mucinosa se encuentra con mayor proximidad hacia la córnea y es la más fina de las tres. Es por esta capa que la lágrima se encuentra adherida a la superficie ocular y es originada por las células caliciformes conjuntivales, mejorando la adherencia de la capa acuosa.

La película lagrimal tiene una generación constante ya que una de sus funciones es la eliminación de agentes extraños, el volumen lagrimal es de 5 a 10 uL, con una velocidad de secreción normal de 1-2 uL/minuto. (Arroyo, 2015)

Del 10 al 25% de la lagrima secretado se pierde mediante la evaporización de la misma, la velocidad de evaporación es baja debido a la capa lipídica protectora. Alrededor del 70% del drenaje lagrimal se produce a través del canalículo inferior debido a la gravedad y el restante se evacua mediante el canalículo superior (Arroyo, 2015).

Ilustración 6: Esclera



Fuente: (Respuestas.tips, 2016).

La esclera es una capa que da forma y resistencia al globo ocular, es de color blanquecina, es a vascular y está formada por tres capas: el epitelio, estroma y la lámina Fusca. (Puell, 2011)

El epitelio es la primera capa de la esclera y da la característica de color blanco y dureza. Contiene a los fibroblastos, proteoglicanos y fibras de colágeno con disposición irregular y dan la característica a esta capa. Entre las fibras de colágeno se ubican los fibroblastos.

El estroma, está constituido por acúmulos de colágeno que se mezclan con glucoproteínas y fibroblastos. Las fibras de colágeno son más fuertes, más gruesas y más espesas mientras que los fibroblastos son más pegados. Esta capa mantiene las presiones normales del globo ocular, resiste los cambios de presión intraocular y es en esta capa en la que se insertan los músculos extraoculares.

La lámina Fusca, es una capa oscura constituida por una gran cantidad de melanocitos. La melanina es la que da el color oscuro a esta capa. Las fibras de colágeno tienden a separarse entre ellas y a separarse del estroma y la coroides.

Es la membrana más resistente del globo ocular por la disposición de sus fibras de colágeno, esta disposición da el color blanco y es el sitio de inserción de los músculos extra oculares.

La esclera presenta 2 agujeros:

1. Agujero posterior. El cual permite el paso del nervio óptico.
2. Agujero anterior. Permite la unión de la esclera con la córnea en el limbo esclerocorneal.

Los músculos rectos extra oculares forman el espiral de lux y se dividen en:

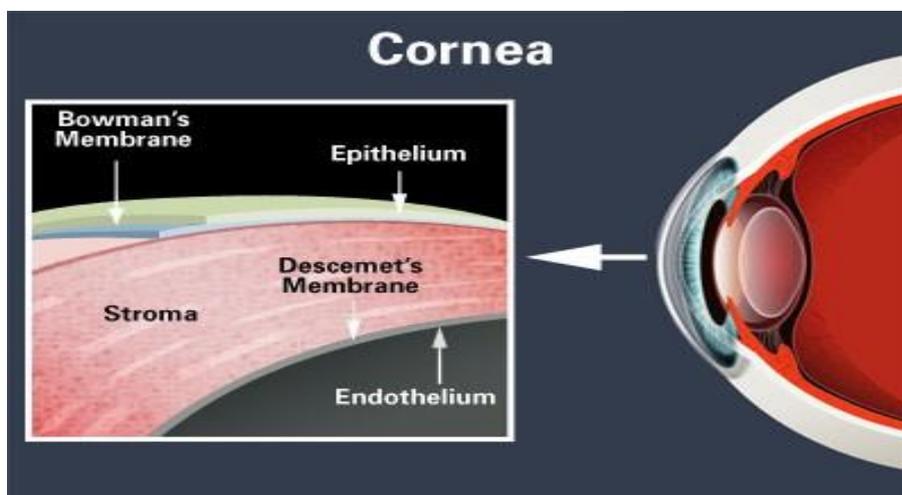
- Recto interno se inserta a 5.5 mm del limbo esclerocorneal.
- Recto inferior se inserta a 6.5 mm del limbo esclerocorneal.
- Recto lateral se inserta a 6.9 mm del limbo esclerocorneal.
- Recto superior se inserta a 7.7 mm del limbo esclerocorneal.

La esclera está adherida a la conjuntiva a través de la capsula de tenon y aquí se forman los ligamentos de sostén del ojo al interior de la órbita. Tiene diferente grosor dependiendo de su zona:

- La parte más gruesa es a nivel posterior del globo ocular 1 mm.
- En la parte media en el ecuador del ojo el grosor es de 0.4 a 0.5 mm.
- En el limbo esclerocorneal el grosor es de 0.8 mm.

La esclera ocupa las 5/6 partes del globo ocular y posee un radio de curvatura de 12 mm. Su agujero anterior es de 15 mm y el agujero posterior es de 1.5 a 2 mm.

Ilustración 7: Capas de la córnea



Fuente: (Instituto Oftalmológico Hoyos, 2014).

La córnea, es el primer lente que conforma el sistema óptico. Ésta permite la refracción y transmisión de la luz y se ubica en la cara anterior del globo ocular. Es transparente y está en contacto directo en la cara anterior con la película lagrimal y en su cara posterior con el humor acuoso, lo cual le da a la córnea una cualidad de a vascular, tiene un espesor medio de 550 micras (Villa & Santodomingo, 2010).

Es la estructura ocular de mayor poder refractivo del ojo humano. En su cara anterior cuenta con un poder refractivo de 48,83 dioptrías y en su cara posterior de 5,88 dioptrías dando como resultado un poder refractivo total de 43,05 dioptrías. Tiene un índice de refracción de 1,376. Tiene un contenido acuoso del 78%, colágeno en 15% y otras proteínas el 5% (Villa & Santodomingo, 2010).

La córnea es una estructura de 1,3 centímetros cúbicos de superficie de consistencia visco elástica. Presenta un diámetro medio anterior de 11,5 cm, siendo en esta superficie anterior el diámetro horizontal aproximadamente de 11,7 cm y el vertical de 10,6 cm. Ello da lugar a una superficie anterior corneal de forma ovalada. El espesor central medio es de 0,52 cm y en la periferia es de casi un centímetro. La superficie anterior corneal presenta un radio de curvatura central horizontal media de 7,8 mm y vertical de 7,7 mm. Su índice de refracción es de 1,376. Todo ello da a lugar que la potencia total de la córnea sea de 43.00 dioptrías (Velázquez Guerrero, 2015).

La córnea está compuesta por cinco capas: El epitelio, membrana de Bowman, estroma, membrana de Descemet y el endotelio. En el presente se reconoce que existe una sexta capa de membrana basal la cual se encuentra por debajo del epitelio corneal.

Entre las funciones del epitelio corneal se encuentran:

- Ópticas: transparencia y poder refractivo.
- Protección física hacia los traumas externos.
- Barrera de fluidos y de microorganismos.
- Estabilizador de la lágrima.

La membrana de Bowman, es una capa transparente de aproximadamente 17 micras. Está constituida por colágeno tipo I y se encuentra adherida a la membrana basal epitelial por medio de fibras de colágeno tipo VII. Contiene proteínas que contribuyen a la adherencia hacia el epitelio. Es la única capa de la córnea que no se puede regenerar. (Villa & Santodomingo, 2010)

El estroma supone la porción mayor de espesor corneal constituyendo el 90%. Su composición básica es de fibras de colágeno, queratocitos y matriz las cuales le dan un grosor de aproximadamente 500 micras.

La membrana de Descemet tiene entre 2 y 20 micras de grosor, en el nacimiento tiene un grosor de 3 micras y crece aproximadamente 1 micra por década, la más anterior es la primera o fetal y también es la menos uniforme.

El endotelio es una capa única de células escamosas de unas 5 micras de espesor. Está compuesto por células predominantemente hexagonales con un área

aproximada de 18 micras. Después del nacimiento estas células no se reproducen, aunque ha sido relatado que, bajo especiales condiciones, estas células pueden sufrir mitosis. La función del endotelio es regular el fluido que entra a la córnea desde la cámara anterior.

Al describir la córnea, (Villa & Santodomingo, 2010) afirma:

La córnea está ricamente inervada con nervios sensitivos. Estos derivan de los nervios ciliares, que son ramas terminales de la división oftálmica del 5º par craneal. Los nervios entran en la córnea por las capas estromales media y anterior y corren hacia delante en forma radial hacia el centro de la córnea. Los filamentos nerviosos en general no pierden su vaina de mielina hasta que han atravesado un mm o más de la córnea. Por ello, en la periferia de la córnea pueden verse como fibrillas bastante gruesas. Desde ahí son más difíciles de seguir sin gran magnificación. A medida que corren hacia la córnea, los nervios se dividen, perforan la membrana de Bowman y forman un plexo debajo del epitelio. Más adelante, las terminaciones nerviosas libres corren entre las células epiteliales.

La córnea es uno de los tejidos más sensibles del cuerpo; dicha sensibilidad sirve para protegerla. Se calcula que hay una inervación sensitiva que es 300 veces mayor que la de la piel y 80 la del tejido dentario. La concentración de estas terminaciones es entre 20 y 40 veces mayor que la pulpa dental y entre 300 y 600 veces mayor que la piel, con mayor densidad en los dos tercios centrales de la córnea. Esto indicaría que la lesión sobre una sola célula epitelial sería suficiente para provocar la percepción dolorosa. (Millodot & O'Leary, 1981)

Ilustración 8: Procesos ciliares e iris.



Fuente: (Bonito, 2015).

Se constata que los procesos ciliares, el iris y la coroides son una triada que proviene del cuerpo ciliar. El iris es una membrana fibrovascular, constituido en especial con el músculo dilatador y el músculo esfínter de pupila. Por su anatomía presenta dos porciones: La porción periférica se adhiere a la córnea y forma parte del limbo y la porción central presenta un agujero de un diámetro de 2 a 3 mm, llamado pupila.

El diámetro pupilar puede variar y tiene dos fases. Una de ellas llamada miosis sucede cuando la pupila se hace pequeña y tiende a llegar hasta 0.5mm en diámetro de pupila. La otra fase llamada midriasis ocurre cuando la pupila se hace grande y puede llegar a 9mm de diámetro pupilar. Estas fases forman lo que es un arco reflejo, es decir, que al recibir un impulso de luz estas fases aparecen automáticamente.

La inervación del iris se encuentra dada por el sistema nervioso autónomo, mismo que se divide en dos ramas: una rama simpática que inerva al musculo dilatador y la otra rama parasimpática que inerva al musculo esfínter.

El estímulo luminoso dentro del ojo se convierte en un estímulo eléctrico y llegan a las neuronas de la vía ocular que son:

- Mesencéfalo, Pretectal o del colículo Superior.
- Neurona de Edinger Wesphal.
- Ganglio ciliar.
- Esfínter de la pupila.

El iris está constituido por fibras de colágeno, mismos que contienen cromatóforos. Los cromatóforos son células pigmentadas que contienen melanina que a su vez es producida por la secreción de tirosina.

La tirosina proporciona coloración del iris. La coloración del iris, puede ser: café, café claro, café oscuro, gris, azul, violeta. Todo esto depende de la tirosina, a menor cantidad de tirosina más claro el color del iris. La función de la coloración del iris es de disminuir el paso de estímulo luminoso.

Ilustración 9: Humor Acuoso.



Fuente: (Oftalmologia-Online, 2015).

El humor acuoso es un líquido transparente que baña a las estructuras internas de la cámara anterior y posterior del ojo (cara anterior del cristalino, iris, endotelio). Entre sus funciones se encuentran la de nutrir y oxigenar a la córnea y al cristalino, estructuras que carecen de aporte sanguíneo en la edad adulta. (Oftalmologia-Online, 2015) . Se produce en los procesos ciliares del cuerpo ciliar, está ubicado en la cámara posterior y circula a través de la pupila hacia la cámara anterior.

Cada proceso ciliar está cubierto por una capa de epitelio pigmentado continua con el epitelio pigmentario de la retina y una capa epitelial no pigmentada continua con la neurorretina. Se considera que las células epiteliales no pigmentadas más internas y que protruyen hacia la cámara posterior, representan el sitio real de producción de humor acuoso. (Puell, 2011)

La formación del humor acuoso y su secreción a la cámara posterior se llevan a cabo mediante:

- Secreción activa que tiene lugar en el epitelio ciliar de doble capa. Principal responsable de la producción del humor acuoso.
- Ultrafiltración.
- Difusión simple.

El humor acuoso drena fuera del ojo por tres vías diferentes:

La vía trabecular (convencional): Se encarga aproximadamente del drenaje del 90% del humor acuoso. En esta vía el humor acuoso atraviesa la malla trabecular y el canal de Schlemm antes de drenar al sistema venoso.

La vía uveoescleral (no convencional): Se ocupa del drenaje del 10% del humor acuoso restante.

- Una pequeña cantidad también drena a través del iris. (Puell, 2011)

Dentro del globo ocular se encuentran varios medios refringentes, mismos que se encargan de refractar la luz que ingresa al mismo para que así converjan en la retina. Entre los medios de mayor potencia que se encuentran en el ojo se encuentra el cristalino.

El cristalino empieza su ciclo de formación al terminar la sexta semana de gestación gracias al alargamiento de las células epiteliales del polo posterior de la vesícula del cristalino, de manera que las células de ésta producen las fibras del núcleo del cristalino. Durante la vida del embrión su actividad mitótica se extiende a todas las células del epitelio cúbico anterior del cristalino, sin embargo, en la época de nacimiento dicha actividad se detiene en la región del centro, quedando así un anillo germinal de células con actividad mitótica a su alrededor.

De dicha región germinal nacen células hijas que se desplazan hacia la zona ecuatorial; en dicho punto se dejan de dividir y comienzan a formar RNA mensajero de las proteínas cristalinas que experimentan una elongación para transformarse en fibras secundarias. Junto a los mismos la estructura del cristalino queda determinada del núcleo.

El cristalino se conforma por fibras cristalinas primarias y de corteza, mismas que confluyen en los polos anterior y posterior.

El cristalino es un lente que se regenera con el paso del tiempo y tiene diferentes capas como son:

Epinúcleo: Dentro del epinúcleo se localiza el núcleo y el córtex, en ésta estructura se acumulan células en proceso de maduración y se caracteriza por tener su núcleo duro central.

Núcleo: En el núcleo se puede encontrar citoplasma con abundantes microfilamentos, su composición está constituida por millones de fibras transparentes cuya organización es regular, todas se unen mediante sus bordes de manera que las antiguas se localizan en el interior y las jóvenes las rodean. Las uniones entre dichas fibras son muy fuertes.

Epitelio: El epitelio es la cara anterior del cristalino, su función principal es alimentarlo ya que se nutre de las células del humor acuoso. El mismo está compuesto de vitamina A y E, sus células se encuentran en la zona ecuatorial y van formando una línea de células cubicas con mínima capacidad miótica y migratoria, las células E son todo lo contrario tienen una alta capacidad de migración y adherencias, van a formar una capa única la cual no se va a regenerar, el epitelio se une directamente a la capsula anterior y unida a las fibras subyacentes permitiendo así la cirugía de catarata en capsula. (Puell, 2011)

Cápsula: La cápsula es la encargada de rodear a todo el cristalino, ya que es una vaina elástica y homogénea lisa, el espesor de la misma varía en algunas zonas, también está constituida por una proteína análoga al colágeno y potasio que permite la alimentación de la estructura. (Kanski, 2006) afirma que: “La cápsula también está conformada de glucoproteínas y siempre dependerá del contacto con el epitelio para ayudarse mutuamente en las actividades metabólicas”.

Con el paso del tiempo y conforme van pasando los años el cristalino va tornándose duro y la plasticidad disminuye, también experimenta un cambio de coloración; a dicho cambio se lo llama catarata.

La cápsula es la zona más resistente y fuerte. Cuando hay una cirugía del cristalino se lleva a cabo por medio de tracción. En pacientes diabéticos esto no sucede ya que en estos pacientes la capsula es más frágil, siendo así más fácil las extracciones extra capsulares.

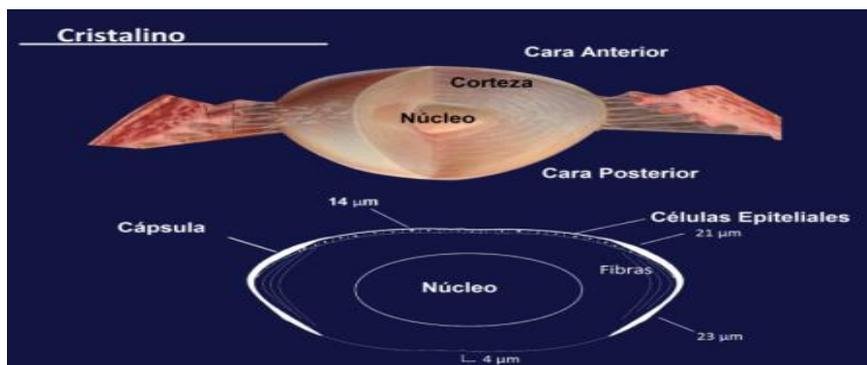
En muchos casos con el paso del tiempo esta capsula cambia su estructura provocando así algunas anomalías como glaucoma de ángulo abierto también en casos especiales suele producirse pequeños cortes y desgarros ocasionando así opacidades al cristalino puede ser central o total.

Fibras lenticulares: Constituyen la masa de la corteza y el núcleo del cristalino. Están situadas en espacios entre ellas, por lo cual deben ser ordenadas muy pequeñas. Las mismas pierden su núcleo a medida que envejecen. El núcleo se halla cerca del ecuador en las fibras joven, poseen elasticidad necesaria para que las fibras cambien de forma pasiva, durante la acomodación.

La acumulación de líquido y destrucción de muchas fibras del cristalino dan origen a vacuolas muy pequeñas, de modo que en bioquímica esta parte es muy necesaria para saber el proceso de cataratas o luxaciones del cristalino.

Zónulas de Zinn: Mantienen al cristalino suspendido en su posición, debido a sus filamentos delgados y delicados, se extienden desde el epitelio ciliar y la retina periférica hasta la capsula del cristalino. (Puell, 2011)

Ilustración 10: Partes del cristalino



Fuente: (Insausti, 2012).

Anatómicamente hablando, el cristalino es un lente con doble convexidad que se sitúa por detrás de la pupila y cámaras del ojo así como por delante del cuerpo vítreo. El cristalino es incoloro, transparente y en niños es elástico

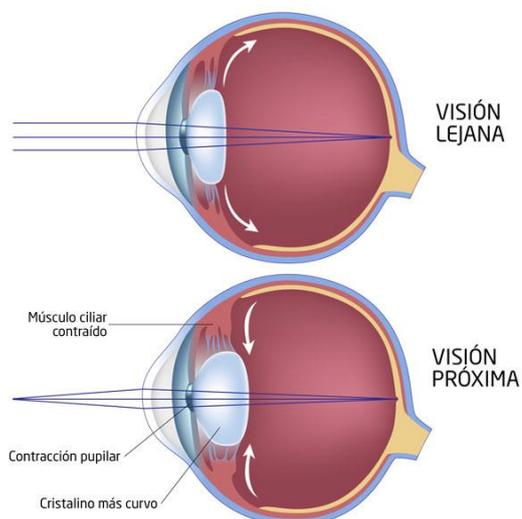
Tiene una potencia media de 19 a 20 dioptrías positivas y no tiene irrigaciones ni inervaciones. Su peso varía de 190 a 220 miligramos pero puede aumentar con la edad. Tiene un diámetro frontal de 9 a 10 milímetros, anteroposterior de 4 milímetros, su radio de curvatura de su cara anterior mide 10 milímetros mientras que el posterior 6 milímetros.

El cristalino es parte fundamental del proceso acomodativo, mismo proceso que permite al ojo modificar su poder refractivo para poder enfocar objetos lejanos y cercanos. El proceso de la acomodación se da gracias a la elasticidad del mismo así como a la capacidad del músculo ciliar de contraerse y de relajarse.

Cuando un objeto cercano se enfoca, la acomodación entra en acción, de manera que: el músculo ciliar se contrae, relajando la presión que existe en las Zónulas y permitiendo al cristalino abombarse, aparte de ello, existe contracción de la pupila o miosis, lo cual permite a los rayos de luz enfocarse de mejor manera. Cuando el

cristalino modifica su forma también cambia su poder y por tanto, permite que los rayos que provienen del objeto que se observa converjan en la retina de manera adecuada.

Ilustración 11: Proceso acomodativo



Fuente: (Clínica Oftalmológica Rahhal, 2018).

Otro de los medios transparentes del globo ocular es el humor vítreo, mismo que ocupa un gran volumen del globo ocular. La transparencia del humor vítreo debe de ser impecable pero para que exista dicha transparencia su composición bioquímica no debe ser alterada.

El mismo es un líquido gelatinoso y transparente que se sitúa entre la retina y el cristalino, ocupa 4/5 del volumen total del ojo. En el segmento anterior se delinea por el cuerpo ciliar, las zónulas y el cristalino mientras que en el segmento posterior se delinea por la retina. Su función es la de un gel que rodea y estabiliza gran cantidad de agua comparada con la gran cantidad de sólidos. Se compone de 2 elementos mayormente: colágeno y ácido hialurónico, además de los mismos se encuentra compuesto de agua, cloro, sodio, glucosa, potasio y proteínas, sus fibras colágenas (tipo II) son delgadas. (Puell, 2011)

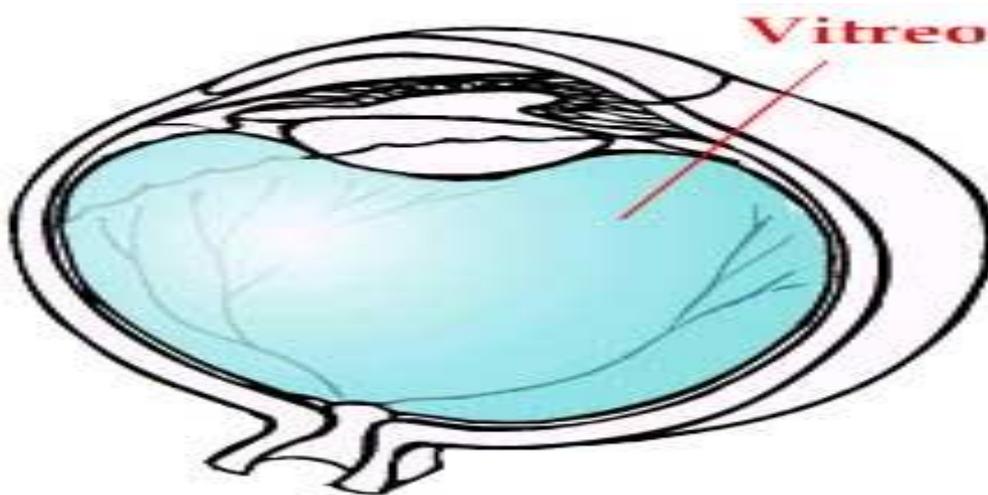
El humor vítreo actúa como una barrera de solutos en movimiento y su movimiento se da por 2 procesos:

Difusión: Su rapidez depende del tamaño de la sustancia, en éste caso, las sustancias pequeñas de bajo peso molecular debido a que se difunden en todas direcciones.

Flujo Bulk: Se encarga de movilizar sustancias de alto peso molecular.

El peso molecular aparente del colágeno vítreo se aumenta con la edad debido a la formación de uniones covalentes entre las cadenas péptidas. (Kanski, 2006)

Ilustración 12: Cuerpo vítreo



Fuente: (Ocularis, 2017).

La retina es la capa más interna del globo ocular y su función es la de recibir los estímulos de los objetos a través de sus células foto receptoras y transformar dichos estímulos luminosos en estímulos nerviosos que serán posteriormente procesados por el cerebro. Dentro de la misma se encuentran los foto receptores que conjuntamente con otras estructuras transforman los impulsos luminosos en los ya mencionados impulsos nerviosos.

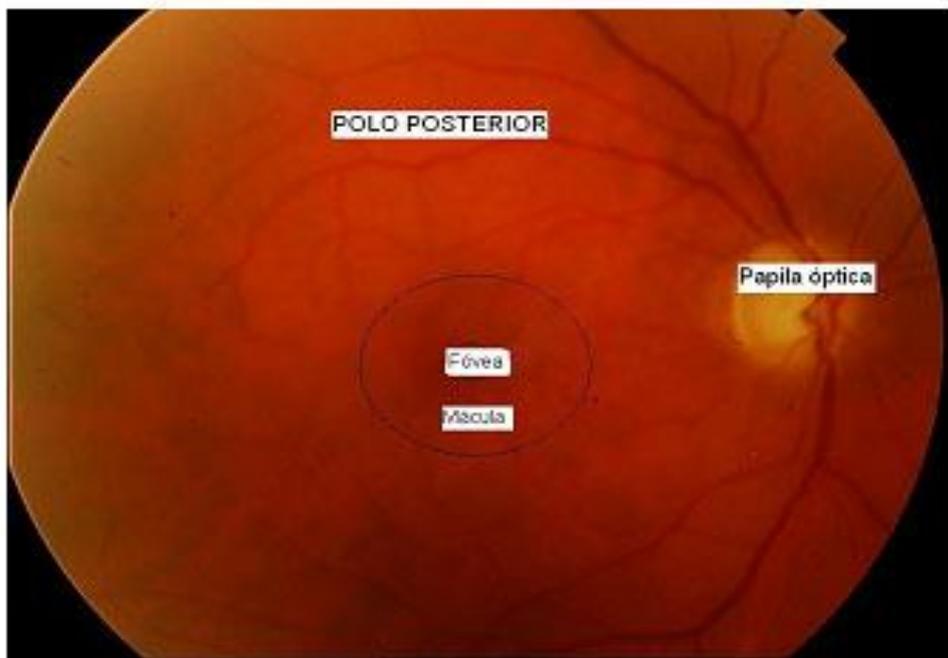
Dentro de la retina se pueden reconocer diversas estructuras como son:

Papila o disco óptico: En dicho punto el nervio óptico ingresa al globo ocular atravesando la esclera, coroides y finalmente retina. Tiene forma de disco rosado y se sitúa a 3 milímetros medialmente del polo posterior del ojo. Sus dimensiones son de 2 x 1,5mm, en ella no existe foto receptores, por tanto, es un punto ciego que no percibe imagen. (Puell, 2011)

Fóvea: Contiene un mayor número de células ganglionares y posee solamente conos. Es avascular pero se encuentra rodeada por estructuras vasculares. Se encuentra a 2,5 mm del borde temporal de la papila y se puede observar como un hundimiento en la retina.

Ora Serrata: Delimita el polo anterior de la retina con el posterior, existiendo una Ora Serrata nasal y otra temporal. (Kanski, 2006)

Ilustración 13: Estructuras de la retina



Fuente: (Gómez Maestra, 2014).

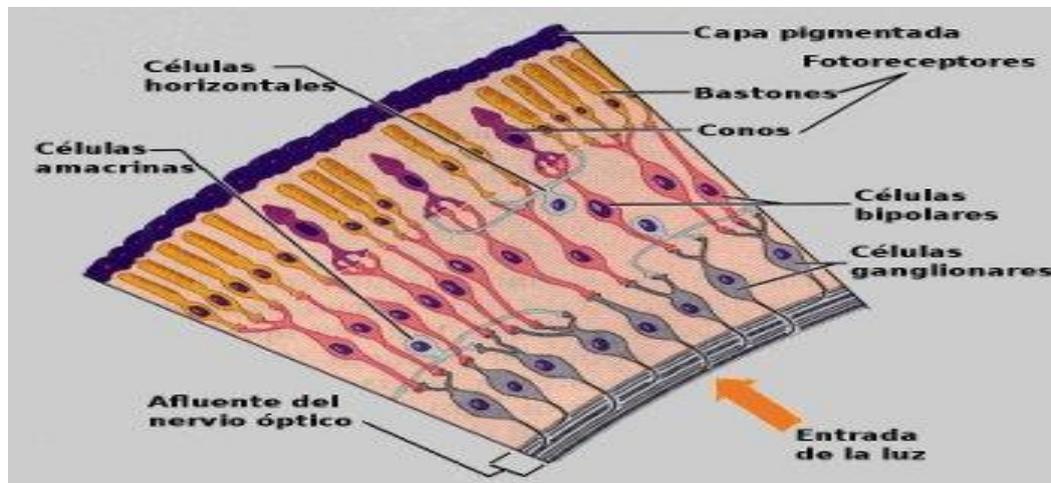
La retina puede llegarse a considerar como una parte móvil del cerebro dado que es una estructura del sistema nervioso central que se mueve conjunto al ojo. Su origen embrionario comienza a los 20-23 días de vida, al llegar a las 12 semanas se forman los primeros conos y a la semana número 15 se forman los primeros bastones. La mielinización de las neuronas no es completa al nacer y se termina una vez que los ojos han sido expuestos a la luz, cerca de la décima semana de haber nacido.

La estructura retiniana cuenta con 10 capas que permiten el proceso de foto transducción y son:

Epitelio pigmentario de la retina, capa de foto receptores de la retina, capa limitante externa, capa nuclear externa, capa plexiforme externa, capa nuclear interna, capa

plexiforme interna, capa de células ganglionares, capa de fibras nerviosas y la limitante interna. (Puell, 2011)

Ilustración 14: Capas de la retina



Fuente: (Bruzos, 2010).

Los rayos de luz paralelos son enfocados en la retina, por tanto, el punto lejano en el paciente emétrepe se encuentra en el infinito y compagina con la retina; a esto se lo conoce como emetropía.

Una ametropía sucede cuando los rayos luminosos no se enfocan adecuadamente en la retina. En las ametropías axiales la longitud del globo ocular es anormalmente más larga (miopía) o más corta (hipermetropía), en ametropías refractivas el poder dióptrico del ojo es anormal: excesivo en la miopía e inadecuado en la hipermetropía con una longitud axial normal. (Puell, 2011)

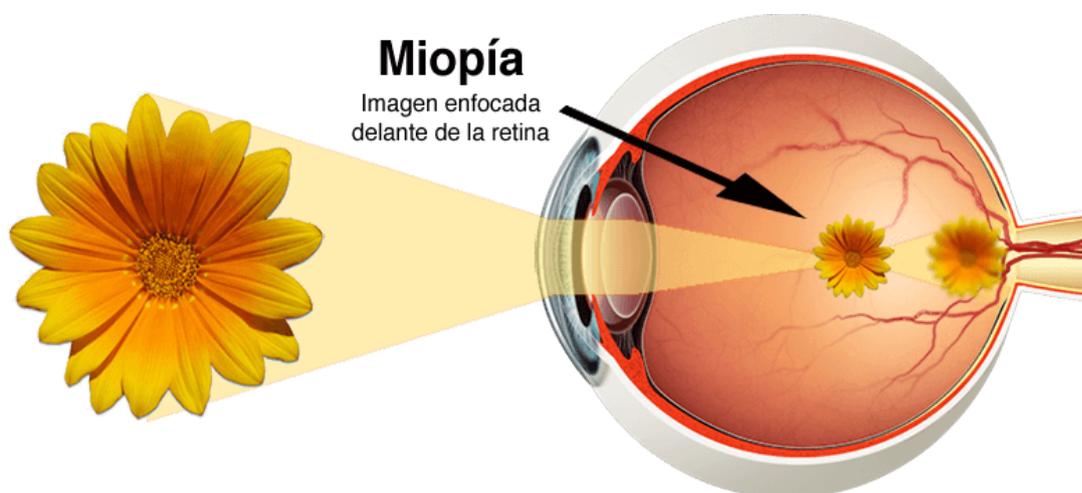
Un defecto refractivo, según la (Unidad Oftalmológica Balear, 2015): “es aquel que se da cuando no existe un enfoque adecuado de la imagen proyectada sobre la retina”. Dicha alteración causa visión borrosa en el paciente y se puede mejorar utilizando lentes de armazón, lentes de contacto o cirugía.

Para que exista visión clara y nítida, las imágenes proyectadas a la retina deben enfocar sobre la misma y no sobre un plano alejado como en el caso de la miopía donde se proyecta por delante de ella.

Los defectos de refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo, presbicia) aparecen en la vida ya sea tarde o temprano, puesto que es importante que se conozca en que

consiste cada condición y como tratarla para poder tener una mejor calidad de la visión.

Ilustración 15: Miopía



Fuente: (Vista Laser Oftalmología, 2016).

La miopía es uno de los defectos refractivos más comunes en el mundo y se caracteriza por la borrosidad que se presenta cuando el paciente mira objetos que se encuentren a la distancia. (National Eye Institute, 2014) refiere que:

La miopía ocurre en ojos que enfocan las imágenes delante de la retina en lugar de hacerlo sobre la retina, esto puede resultar en una visión borrosa, ocurre cuando el globo ocular es demasiado largo y evita que la luz que viene entrando se enfoque directamente sobre la retina, también puede ocurrir cuando la córnea o el cristalino tienen forma anormal.

Es un error refractivo muy común que puede aparecer tanto en la niñez, adolescencia, adultez, etc. Su incidencia está teniendo un gran crecimiento a nivel mundial, afectando al 30% de la población, existe un estudio que comprueba que las personas cuyo padre o madre sean miopes tienden a padecer miopía por factor hereditario y la probabilidad aumenta cuando ambos padres padecen de miopía; según (Torres & Salvador, 2014):

Un niño con miopía puede requerir cambios periódicos de corrección óptica porque la cantidad de miopía puede aumentar a lo largo de la adolescencia. Se estima que el aumento de la miopía es de aproximadamente de un 0.25D a 0.50D por

cada año, y por lo general, el aumento de la miopía tiende a estabilizarse entre los 16 y los 20 años de edad.

En los Estados Unidos y en Europa, la prevalencia de la miopía se ha duplicado durante el último siglo y, actualmente, afecta al 40% y 50% de la gente joven (menores de 35 años). Asia del Este se ha visto especialmente afectada. En países como Singapur, China y Corea, la miopía afecta a un 80% o 90% de los adolescentes urbanos en comparación con el 10% o 20% al que afectaba hace sesenta años. Un trabajo reciente del Brien Holden Vision Institute (BHVI) estima que, para 2050, cinco mil millones de personas lo que equivale a la mitad de la población mundial serán miopes, y mil millones de personas, o el 10%, sufrirán miopía magna. (Jong, Sankaridurg, & Naidoo, 2017)

Existe una creciente evidencia de la miopía generada por el cansancio producido por realizar demasiadas actividades en visión cercana. Los pacientes que tienden a pasar la mayor parte de su tiempo realizando actividades en visión próxima como leer, trabajar en la computadora o realizando otras acciones las cuales requieran que la persona se esfuerce en visión cercana tienden a tener una mayor probabilidad de desarrollar miopía. Los pacientes pediátricos más susceptibles de presentar miopía son los niños: prematuros con bajo peso al nacer, retinopatía del prematuro (ROP), glaucoma congénito y síndrome de Down.

Por lo general la miopía se diagnostica con frecuencia en los niños entre 8 y 12 años de edad la cual puede llegar a incrementarse con el tiempo y a su vez estabilizarse. (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011)

Entre los signos y síntomas (síntomas astenopeicos) más frecuente de la miopía se encuentran:

- Fatiga visual (astenopia).
- Dolores de cabeza (cefalea).
- Lagrimeo.
- escozor.
- Entrecerrar los ojos para visualizar los objetos a la distancia y la dificultad de observar estos mismos objetos.

La manera convencional de corregir la miopía es a través de los lentes de armazón o anteojos, otra forma más efectiva de contrarrestar la miopía es por medio de los lentes de contacto ya que actúa en contacto directo con el globo ocular y dan varias ventajas como visión más clara, campo visual (CV) amplio y mayor comodidad. (Montés Micó, 2011)

Otra opción más para tratar este error refractivo es la ortoqueratología (Orto-k), denominada terapia refractiva corneal. El Orto-k es un proceso no quirúrgico en el que se requiere el uso de lentes de contacto duros (RGP) especialmente diseñados para remodelar la curvatura de la córnea. La función especial de estos lentes es de presionar la córnea para aplanarla produciendo que cambie la dirección en la cual la luz ingresa al ojo.

La cirugía refractiva es otra alternativa de corregir la miopía y es realizada en adultos con el propósito de erradicar permanentemente este defecto refractivo. Dicho tratamiento implica la modificación de la forma corneal extrayendo una pequeña cantidad de tejido ocular. El procedimiento se realiza mediante la utilización de un rayo láser enfocado en la zona del ojo.

Las características de la cirugía refractiva Lasik convencional (con bisturí micro queratocóno), permite una rápida recuperación, una visión excelente, un tratamiento de alta calidad, un tratamiento de gran precisión, un tratamiento realizado con medios muy seguro.

Mientras que la cirugía refractiva Lasik Intralaser (con láser femtosegundo) accede a un menor tiempo de recuperación, mayor precisión, mejor y más rápida cicatrización, menor necesidad de lágrimas artificiales tras la intervención, visión de alta definición (HD), mayor contraste visual, eliminación de las principales complicaciones quirúrgicas, menores efectos secundarios temporales nocturnos (halos en los puntos de luz). (Cárceles, 2010)

Tabla 1-1 Clasificaciones y tipos de miopía

Clasificación	Tipos
Tipos de progresión	Estacionaria Progresiva temporalmente Progresiva permanente
Características anatómicas del ojo	Axial Refractiva -de índice -de curvatura -de cámara anterior
Grado de miopía (grupos de población)	Alfa (+0.50 D) Beta (-4.00 D) Gamma (-9.00 D a 15,00 D)
Miopía fisiológica y patológica	Fisiológica Patológica/degenerativa
Miopía hereditaria y miopía inducida por factores medioambientales	Hereditaria Inducida
Teorías del desarrollo miopico	Teoría biológica-estadística Teoría uso-abuso Teoría de la emetropización
Edad de aparición	Congénita Juvenil Edad adulta temprana Edad adulta avanzada
Subtipos de aparición tardía	Estabilizada en el adulto Continuada en la madurez Acelerada con la madurez
Otras miopías	Miopía nocturna Miopía de campo vacío Miopía instrumental Pseudomiopía

Fuente: **(Montés Micó, 2011)**.

Según (Pons & Martínez, 2014), la miopía se clasifica en las siguientes:

Miopía axial: La miopía axial se desarrolla cuando el globo ocular produce un alargamiento poco normal, es una de las afecciones más frecuentes en la población.

Miopía de curvatura: Este tipo de miopía se desarrolla cuando existe un incremento de la curvatura en la parte de la córnea e incluso del cristalino. Su intensidad no es mayor a 6D, sin embargo existen situaciones en las se pueden generar patologías como el queratocóno y lenticono.

Mientras que de acuerdo con Bonafonte, existe la Miopía de índice. Ésta es un trastorno de la visión que se produce como resultado de las transformaciones sufridas en la densidad de las estructuras existentes en el ojo. Estos cambios alteran la capacidad de visión de los ojos. (Bonafonte, 2012)

Miopía simple: La miopía simple es una de las afecciones de la vista que se desarrollan con mayor frecuencia en la población y es el resultado de diversos factores como: la curvatura de la córnea, la potencialidad del cristalino, la longitud axial, entre otras. Generalmente se desarrolla hasta los 23 años de edad aproximadamente mientras que la miopía patológica, magna, progresiva o maligna se desarrolla como consecuencia del alargamiento excesivo del globo ocular. Puede generar afectaciones en la mácula y en la retina periférica, incluso pueden aparecer condiciones que provoquen el desprendimiento de la retina (Cárceles, 2010).

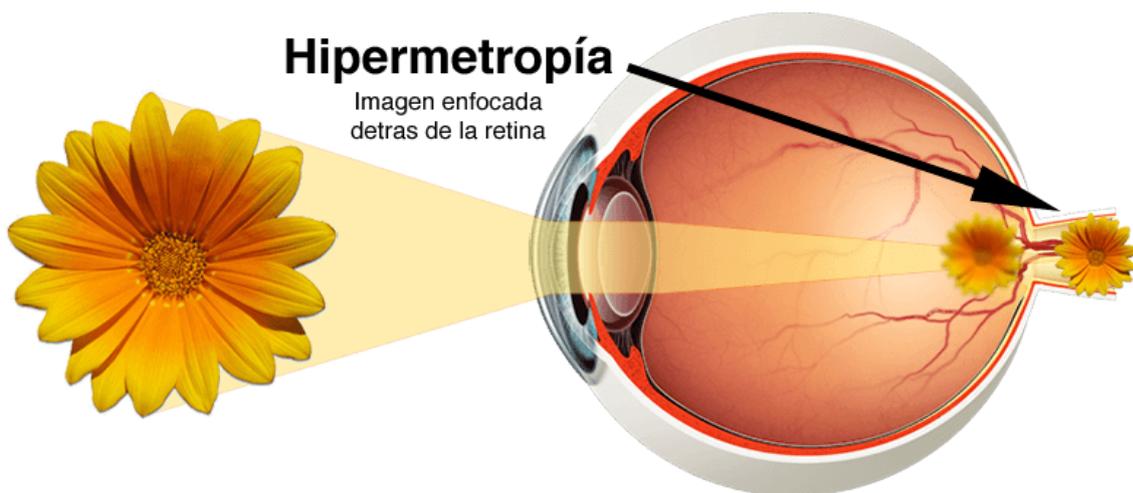
Tener miopía magna no consiste únicamente en tener muchas dioptrías. Las personas con miopía magna tienen una mayor susceptibilidad de presentar complicaciones oculares. Ésta se ha asociado con un mayor riesgo de tener cataratas, glaucoma o alteraciones del polo posterior del ojo (atrofia corioretiniana, degeneración retiniana, desprendimiento de retina, alteraciones del disco óptico o degeneración macular). El riesgo es mayor cuanto más alargado está el globo ocular aunque muchas de estas alteraciones tienen tratamientos efectivos, en ocasiones las consecuencias de estas complicaciones pueden comprometer de forma importante la visión de la persona con miopía magna. La detección precoz y el tratamiento de estas complicaciones son esenciales para minimizar las lesiones. (Gifford, 2016)

Ilustración 16: Probabilidades de desarrollar enfermedades dependiendo la cantidad de Miopía

	Glaucoma	Catarata	Desprendimiento de retina	Maculopatía Miópica
-1.00 a -3.00	2,3	2,1	3,1	2,2
-3.00 a -5.00	3,3	3,1	9,0	9,7
-5.00 a -7.00	3,3	3,5	21,5	40,6
<-7.00	-	-	44,2	126,8

Fuente: (Gifford, 2016).

Ilustración 17: Hipermetropía



Fuente: (Vista Laser Oftalmología, 2016).

El término Hipermetropía, etimológicamente proviene de Hipér: En exceso, Metro: Medida y Opía: Visa. Por tanto, según (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011) se considera a la hipermetropía como “una condición con acomodación relajada en la que los rayos luminosos que proceden del infinito se enfocan en un punto posterior a la retina”.

La hipermetropía tiene varias etiologías en las que puede existir un factor genético. Las hipermetropías leves tienen carácter hereditario dominante mientras que las de grado elevado tienen un carácter recesivo. Otras etiologías menos frecuentes a las

etiologías congénitas son secundarias a causas adquiridas como edema macular, tumores y demás patologías oculares.

Según (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2011) se puede clasificar según las características anatómicas del ojo, si es fisiológica/patológica, por acción acomodativa o de ser facultativa:

Axial: El eje axial del globo ocular es corto en relación a su potencia refractiva

Refractiva: La potencia del globo ocular es muy baja en relación a su eje axial.

De Índice: Existen anomalías en uno o más índices de refracción de los medios refractivos del globo ocular.

De Curvatura: Existe un incremento en el radio de curvatura de una o más de las superficies refractivas del ojo sea la córnea o el cristalino.

De Cámara anterior: Si no existen alteraciones en todas las anteriores, la disminución de la potencia refractiva del ojo puede ser dada por un aumento de la cámara anterior del mismo.

Grado de Hipermetropía:

Baja: 0,0D a +3,0D.

Media: +3,25 a +5,00 D.

Alta: Mayor a +5,25 D.

Fisiológica/Patológica:

Ésta clase de ametropía es conocida como error refractivo secundario a anomalías biológicas tales como los tumores, hemorragias, etc. Por otro lado, las ametropías fisiológicas se causan por una falta de equilibrio entre la longitud axial del globo ocular y su potencia dióptrica.

Por acción acomodativa:

Total: Se conoce como la magnitud total de la hipermetropía dado que el valor que se ha conseguido de la retinoscopia, ha sido mediante un control adecuado de la acomodación.

Latente: Dicha hipermetropía se da como secundaria a un tono aumentado del músculo ciliar y no se observa en la refracción del examen subjetivo.

Manifiesta: Se puede valorar en un examen optométrico y se puede compensar por la acomodación o un lente. Puede ser de dos tipos:

Absoluta: No puede ser compensada mediante la acomodación y es la responsable de que el paciente no obtenga una AV normal en visión lejana.

Facultativa: Se puede compensar gracias a la acomodación.

La AV del paciente hipermetrope, debido a que su estado acomodativo incrementa la potencia del ojo, puede llegar a valores excelentes en visión lejana, consiguiendo valores de 20/20 o mejores.

Por otro lado, la AV en visión próxima depende directamente del grado de hipermetropía del paciente, la amplitud de acomodación y la distancia de trabajo que utiliza. El punto remoto que un hipermetrope tiene es un punto referencial que se sitúa por detrás de la retina, lo cual causa que el paciente no pueda tener visión nítida. Por lo general es la visión próxima la que se limita en un paciente hipermetrope.

Su acción acomodativa se altera al tener un exceso de medida en la mayor cantidad de casos, pues cuando activa el proceso acomodativo, tiene la capacidad de enfocar los rayos luminosos de manera que se enfoquen en la retina. Dado el mismo exceso en su medida, cuando relaja la acomodación, los rayos enfocan detrás de la retina, lo cual fuerza al paciente a llevar los objetos hacia sus ojos en intento de que exista una convergencia óptima de los rayos en la retina.

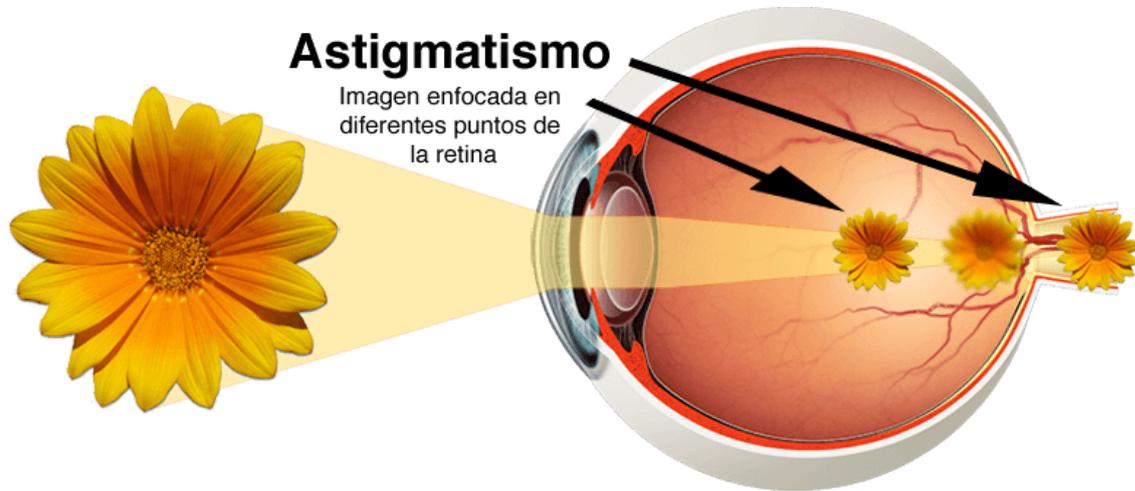
Entre los signos y síntomas más frecuente de la hipermetropía se encuentran:

- Estrabismo convergente.
- Acerca objetos excesivamente.
- Existe tamaño de cámara anterior menor a la de un miope/emétrope.
- Disminución de AV en visión lejana.
- Disminución de AV en visión cercana.
- Hiperemia, ardor, escozor, emborronamientos momentáneos.
- Espasmo acomodativo.

La hipermetropía se puede corregir con lentes esféricas convergentes, las cuales permitan que el punto focal imagen coincida con el punto remoto del globo ocular del paciente dado que un lente convergente tiene potencia positiva y por tanto,

compensará la falta de potencia del ojo. Dado que la hipermetropía disminuye con la edad, es mejor corregirla en casos de alta hipermetropía.

Ilustración 18: Astigmatismo.



Fuente: (Vista Laser Oftalmología, 2016).

El astigmatismo, etimológicamente proviene de la unión de:

- A: Negación.
- Stigma: Punto.
- Ismos: Proceso patológico.

Indicando así un proceso patológico. De acuerdo con (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011): “significa patología sin punto, lo cual refleja la incapacidad del sujeto que la padece de enfocar imágenes en un solo punto”. Por tanto, también se puede definir desde el punto de vista óptico como un defecto de superficie de un lente que hace converger desigualmente los rayos de luz así como por otra parte se puede definir desde el punto de vista refractivo como un defecto de curvatura de los medios refringentes oculares, el cual, impide que exista una convergencia de los rayos de luz en un solo foco.

El astigmatismo también se diferencia debido a que la forma de al menos uno de los medios refractivos oculares no es esférica, causando así curvatura diferente en los distintos meridianos.

En una gran parte de los casos se explica un origen congénito, el mismo que va evolucionando con el tiempo y el envejecimiento del paciente. Existe un patrón autosómico dominante al heredar el defecto, sin embargo, existen varias causas

adquiridas para un astigmatismo, la etiología del astigmatismo se puede clasificar en función a la instalación del defecto y el componente fisiopatológico de la siguiente manera:

(Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011) hablan sobre el astigmatismo y cómo puede clasificarse según diversas características como son:

Astigmatismo De Curvatura:

- **Corneal:** La mayor cantidad de orígenes del astigmatismo se localizan en la córnea. De ser de carácter hereditario generalmente se deben a alteraciones en la topografía corneal y a veces pueden ser compensadas por el cristalino.

Aunque causas adquiridas pueden ser:

- Heridas, traumatismos, infecciones, etc.
 - Tumoraciones (orbitarios, palpebrales, etc.) que compriman la córnea o patologías propias de la córnea como el queratocono.
 - Uso de lentes de contacto semirrígidos o rígidos.
- **De Cristalino:** Dado a un proceso infeccioso o traumático, la cara anterior del cristalino se puede deformar.

Astigmatismo de Índice:

- Sucede cuando los cambios del índice de refracción de los medios transparentes causan una variación de la potencia, puede ser irregular y afectar al cristalino prioritariamente. Su secuela clínica es menor.

Astigmatismo de Posición:

- Es causado por la oblicuidad existente entre las superficies refractivas de córnea y cristalino, sus orígenes habituales son la posición patológica del cristalino y deformaciones en retina.

Astigmatismo Regular E Irregular:

Dependiendo la regularidad y verticalidad de los principales meridianos, se clasifica al astigmatismo en:

- **Regular:** Los principales meridianos se encuentran perpendiculares entre sí, es el más común y se puede corregir con lentes de armazón o de contacto.

- Irregular: Los meridianos principales no son perpendiculares entre sí, su corrección es problemática al no poderse fabricar lentes oftálmicas en la cual, los meridianos principales no son perpendiculares. Los lentes de contacto RGP pueden ser una opción adecuada.

Astigmatismo Simple, Compuesto y Mixto.

El astigmatismo se encuentra asociado con una ametropía, dependiendo de qué ametropía se trata, pueden ser:

Astigmatismo Simple: Un punto focal se encuentra en la retina y otro por delante o detrás.

- Hipermetrópico simple: El punto focal se encuentra detrás de la retina.
 - Miópico Simple: El punto focal se encuentra antes de la retina.
- Astigmatismo compuesto: Ningún punto focal se centra en la retina.
 - Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto: Ambos puntos focales se localizan detrás de la retina.
 - Astigmatismo Miópico Compuesto: Ambos puntos focales se centran antes de la retina.
- Astigmatismo mixto: un punto focal se sitúa delante de la retina y otro por detrás.

Astigmatismo Directo (Con la regla), Inverso (contra la regla), oblicuo, simétrico y asimétrico.

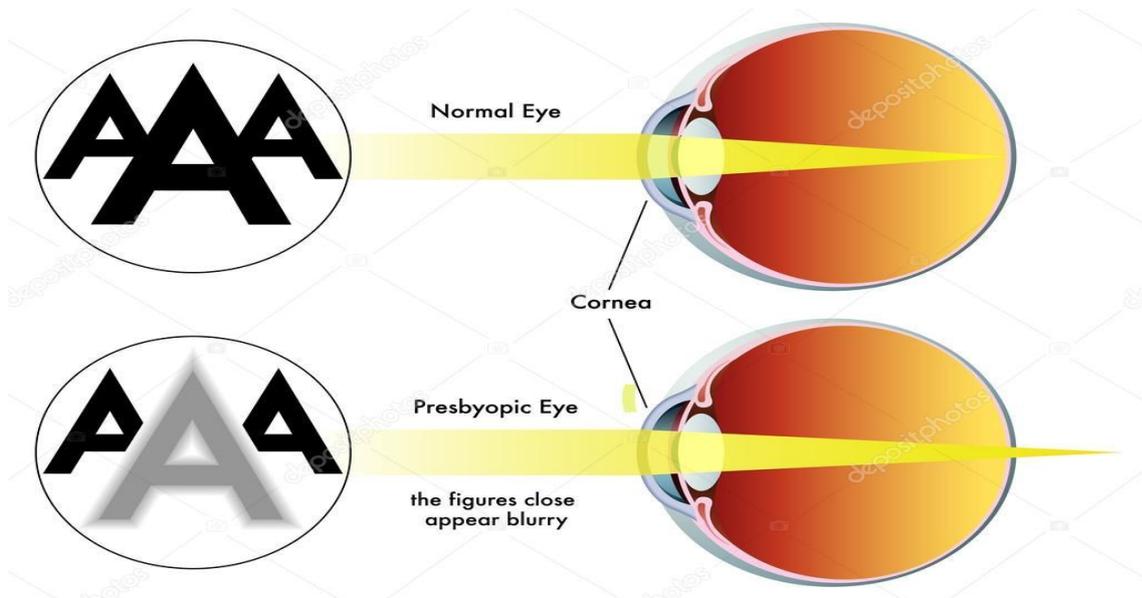
El astigmatismo se puede clasificar dependiendo de la orientación de sus meridianos.

- Astigmatismo Directo (Con la regla): El meridiano vertical del mismo es más curvo que el horizontal.
- Astigmatismo Inverso (Contra la regla): En éste astigmatismo, el meridiano principal es el horizontal y es el de mayor curvatura.
- Astigmatismo Oblicuo: Sus meridianos principales se localizan a más de 20°.
- Astigmatismo Simétrico: La inclinación de los meridianos principales de cada ojo es simétrica una de la otra, con un rango de error de 15°.
- Astigmatismo Asimétrico: Nula simetría entre meridianos principales de ambos ojos.

La magnitud del astigmatismo puede clasificarse de la siguiente manera:

- Astigmatismo Insignificante: Menor a 0.75D
- Astigmatismo Bajo: De 1,00 a 1,50D
- Astigmatismo Moderado: De 1,75D a 2,50D
- Astigmatismo Alto: De 2,50D en adelante

Ilustración 19: Presbicia.



Fuente: (Depositphotos, 2014).

La presbicia es un defecto ocular cuya incidencia se da a partir de los 40 años. La persona que la padece tiene dificultades para observar de cerca. La causa principal es la disminución del poder de acomodación del ojo o amplitud acomodativa (AA) que provoca, por lo tanto se reduce la capacidad para enfocar objetos que se encuentran a distancias cercanas (Cárceles, 2010).

Es causada por un proceso relacionado con la edad a diferencia del astigmatismo, miopía e hipermetropía, las cuales se relacionan con la forma del globo ocular y se originan por factores genéticos y ambientales. En general, se cree que este defecto proviene de un engrosamiento y pérdida de flexibilidad graduales del lente natural (cristalino) que está en el interior del ojo.

Los cambios fisiológicos que son presentados en el paciente por la edad se producen por la pérdida de elasticidad de las zónulas de Zinn las cuales sostienen y le dan su función al cristalino (abombarse y aplanarse). Produciendo cambios en la acomodación visual del paciente.

Es un estado en la que la amplitud de la acomodación se encuentra reducida debido a la facoesclerosis producida en el cristalino, condición que tiene lugar por el proceso de envejecimiento del globo ocular.

Estos cambios son respectivos con la edad del paciente y se presentan dentro de los tejidos del cristalino los cuales hacen que este se endurezca y pierda su elasticidad con el tiempo. Los cambios relacionados con la edad también tienen lugar en las fibras del músculo que rodea al cristalino, con menos elasticidad, es más difícil que el ojo produzca el enfoque de cerca.

Entre los signos más frecuentes de la presbicia se encuentran:

- Disminución de acomodación.
- Alejamiento progresivo del punto próximo en mayores 40 años (Puell, 2011).

Sus síntomas más comunes son:

- Visión borrosa de cerca.
- Alejamiento texto.
- Cefalea.
- Necesidad de luz intensa para leer.

La presbicia se clasifica por su estado y entre ellas se encuentran:

Presbicia incipiente: Denominada pre presbicia. Sus síntomas se presentan de forma continua cuando la persona se encuentra realizando trabajos a actividades que implique observar de cerca.

Presbicia funcional: Los síntomas se presentan siempre que se realicen trabajos de cerca y se subdivide en:

Parcial: Se presenta un cierto nivel de capacidad acomodativa.

Absoluta: La capacidad acomodativa ha desaparecido totalmente.

Prematura: Se desarrolla en edades tempranas, entre los factores se encuentran: medio ambiente, nutrición, enfermedades e incluso algunos medicamentos (Furlan & Muñoz, 2009).

Presbicia nocturna: Los síntomas aparecen en condiciones de poca iluminación, produce reducción de la profundidad de campo y se relaciona con el aumento del tamaño de la pupila.

Según la edad se pueden considerar las siguientes adiciones:

Tabla 1-2 Adición (add)

Edad	AA Esperada	Adición	Distancia
40 - 44	5,00 - 4,00	+0,75 / +1,00	40 cm
45 - 49	3,75 - 2,75	+1,00 / +1,50	40 cm
50 - 54	2,50 - 1,50	+1,50 / +2,00	40 cm
55 - 59	1,25 - 0,50	+2,00 / +2,50	40 cm
60 - 65	0,25 - 0,00	+2,50 / +3,00	40 cm
65 o más	0,00	+3,00 / +3,50	40 cm

Fuente: (Tecnología Médica en Oftalmología, 2017).

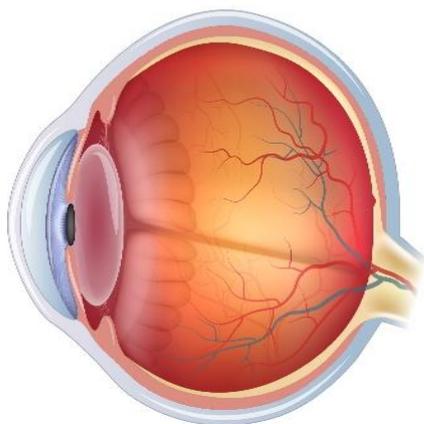
La corrección de este problema se realizará mediante el uso de lentes mono focales, bifocales, progresivos o de contacto, dependiendo de las necesidades de cada paciente.

Monovisión: Se utiliza para corregir un ojo con visión de lejos y el otro para cerca. El ojo dominante es generalmente el que ve a distancia, debido a que es el ojo más fuerte y ayuda a ajustar la monovisión. (Cárceles, 2010)

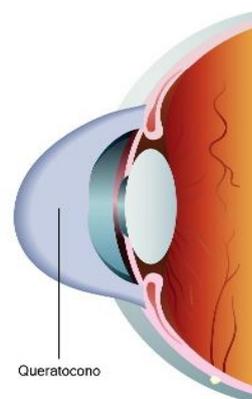
Multifocales: los avances tecnológicos han permitido crear un lente de contacto Multi-Focal con el que las personas pueden observar claramente en todas direcciones y a diferentes distancias. (Puell, 2011)

Ilustración 20: Queratocóno

OJO SANO



QUERATOCONO



Fuente: (Institut Oftalmología Médica i Quirúrgica, 2018).

El queratocono es una enfermedad ectásica de la córnea caracterizada por una protrusión localizada de la curvatura corneal. Es bilateral en la mayor parte de los casos y su progresión es asimétrica. Se presenta frecuentemente entre la segunda y tercera década de vida y afecta indistintamente a hombres y mujeres. A pesar de ser progresiva en la mayor parte de los casos disminuye a medida que aumenta la edad, tendiendo a la estabilización después de los 30 años y en algunos casos esta estabilización sucede antes sin haber perjudicado seriamente la visión denominándose “queratocono frustrado”. Aunque durante décadas se ha calificado esta enfermedad como no inflamatoria, estudios recientes parecen contradecir esta definición (McMonnies Cw, 2003).

Existen datos diferentes en relación a la prevalencia del queratocono que citan valores de entre 2/100.000 y 230/100.000 personas en la población general. El valor más comúnmente aceptado es de 50/10.000 habitantes de la población general, no obstante, la prevalencia del queratocono llega a alcanzar el 15% de los pacientes con síndrome de Down.

No se ha demostrado que la prevalencia sea diferente en hombres y mujeres ni tampoco se han determinado diferencias geográficas en la misma. No hay evidencias de que la prevalencia del queratocono esté aumentando pero se constata que su diagnóstico ha sido más frecuente en los últimos años, fundamentalmente debido a la existencia de video queratoscopios y la aplicación masiva de esta técnica de

examen en los pacientes que deseaban someterse a procedimientos de cirugía refractiva (Gonzales, 2013).

La etiología del queratocono es por ahora desconocida aunque se sugieren varias hipótesis para explicar los cambios anatómicos que caracterizan a la enfermedad. Las investigaciones más recientes apuntan a un debilitamiento de las uniones moleculares entre las diversas láminas de colágeno, causado probablemente por una mayor actividad oxidativa (Kenney M & Brown, 2003).

El componente hereditario también se ha sugerido, dado que alrededor del 8% de los pacientes con queratocono tiene algún familiar directo con la misma enfermedad. Actualmente se han identificado ya algunos genes con potencial influencia en el desarrollo del queratocono (Kenney, y otros, 2005).

La clasificación del estado evolutivo del queratocono es importante de cara al tratamiento y seguimiento de la enfermedad. Clásicamente se han establecido 3 o 4 categorías atendiendo a la curvatura corneal como criterio primario de clasificación (leve $\leq 45D$ en ambos meridianos, moderado entre 45 y 52D, avanzado entre 52-60D y severo $>60D$).

Son disímiles los tratamientos que se reportan en la literatura consultada para el mejoramiento de la visión de las personas aquejadas de esta enfermedad. Se refiere que el queratocono se puede corregir mediante gafas, lentes de contacto, anillos o segmentos intraestromales, crosslinking y trasplante de córnea (en su fase final) (Pérez Parra, Ulloa Olivia, Escalona Leyva, Castillo Pérez, & Márquez Villalón, 2017).

La historia clínica es conocida como un documento legal de carácter privado y obligatorio en el que se lleva registro cronológico de las condiciones de salud del paciente, además de procedimientos ejecutados por el equipo de salud en su atención; éste documento solo puede ser conocido por terceros con previa autorización del cliente, que permite dejar constancia de los datos clínicos de un paciente. El médico la elabora realizando al paciente diferentes preguntas asociadas a su estado de salud, tipo de enfermedades personales y familiares, medicamentos que toma, etc. Con esta información el médico cuenta con criterios suficientes para posteriores diagnósticos, además se incluye datos respecto a los procedimientos médicos aplicados y el responsable médico de aplicarlos (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011).

El término anamnesis es un término griego cuyo significado es el de “recuerdo”, y es aquella en la que el paciente recordará datos que permitirán llegar a un pre-diagnóstico del problema que tenga el paciente. Para una adecuada entrevista, deben existir las siguientes condiciones:

El entorno debe ser cómodo, tranquilo y sin interrupciones, se debe saludar al paciente y tratarlo por su nombre y posteriormente dependiendo de la relación que se vaya estableciendo se lo podrá tutear o llamarlo de maneras más familiares. Es importante la presentación de uno mismo y de los compañeros de trabajo, explicando quiénes son y cuál es su rol en la entrevista.

Posterior a la escucha del relato del paciente es conveniente tomar control de la entrevista, la misma se centrará en síntomas motivos de la consulta que está realizando a manera de interrogación al paciente hasta obtener información clara, es importante anotar entre comillas las expresiones del paciente. (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011)

Antecedentes Personales Generales:

En éste área de la anamnesis se toma apunte de las enfermedades graves que ha padecido y que padece el sujeto así como la medicación que toma. En el presente apartado se anotan los datos referentes al estado ocular del paciente, actual y pasado. Sean patologías oculares, el uso de gafas o lentes de contacto y medicación ocular en uso.

Se recopila información sobre antecedentes de enfermedades oculares y/o uso de gafas o lentes de contacto en familiares, con mayor enfoque en familiares de primer grado de consanguinidad. Se recoge información sobre antecedentes patológicos familiares con más énfasis sobre padres y hermanos, dichas enfermedades pueden ser sistémicas heredadas.

La agudeza visual (AV) se define como la posibilidad de distinguir y diferenciar los estímulos que provienen de un ángulo de acción específico. Se entiende como la posibilidad que el sistema visual posee para la resolución. Desde el punto de vista matemático puede ser comprendido como el ángulo inverso desde el cual se identifican los objetos. Se puede medir en visión lejana, visión próxima, sin corrección, con corrección y PH (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011).

Sin embargo, la AV no es sólo el resultado de un ajuste óptico adecuado de las diferentes estructuras oculares (córnea, cristalino, retina, etc.), pues depende del estado de la vía óptica y de la corteza visual. Por lo tanto, la visión es un proceso mucho más amplio que la AV ya que por medio de este se percibe e integra toda la información que llega a través de las vías oculares, analizando y comparando con otras imágenes o experiencias previas que se hayan presentado en el sujeto. (Media Axon, 2010)

Ilustración 21: Agudeza Visual y distancia del optotipo.

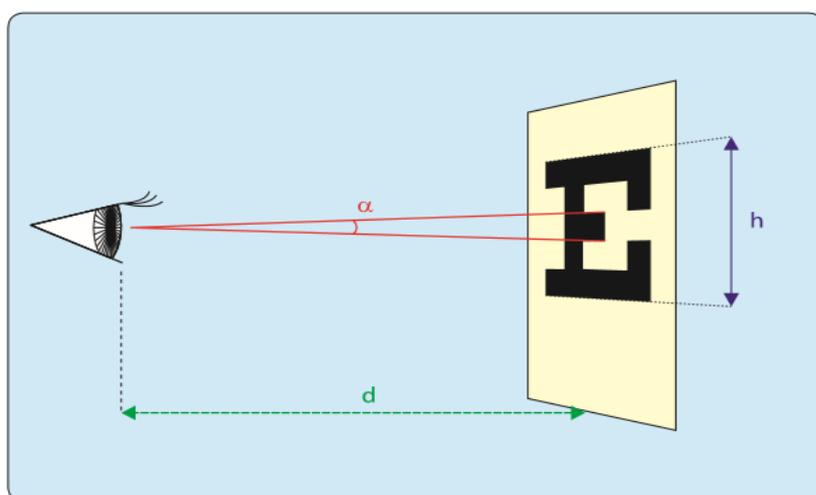


Figura 1-1
Tamaño angular α en la medida de la AV, donde d es la distancia del sujeto al optotipo y h es la altura del mismo.

Fuente: (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011).

De acuerdo a Herranz (Martín Herranz & Vecilla Antolinez, 2011) la AV, sin corrección: es la AV medida sin corrección óptica (gafas o lentes de contacto). Suele representarse con el acrónimo AVsc.

AV con corrección: es la AV medida cuando el sujeto utiliza gafas o lentes de contacto. Suele representarse con el acrónimo AVcc.

AV con agujero Estenopeico: se refiere a la AV que se obtiene al mirar a través de un orificio de un diámetro entre 1,0 y 1,5 mm. Se utiliza en sujetos que no alcanzan la AV estándar para determinar si la pérdida de AV puede tener un origen refractivo. El agujero Estenopeico produce un aumento de la profundidad de foco por lo que la borrosidad en la imagen retiniana producida por los defectos de refracción disminuye mejorando secundariamente la AV.

La lensometría es un método el cual nos sirve para medir la potencia de los lentes del paciente sean estos:

- Esféricos positivos y negativos.
- Cilindro o astigmatismo.
- El poder prismático.
- El centro óptico de un lente.
- Los poderes de la adición (bifocales, progresivos).

La lensometría es una técnica que se realiza con las siguientes condiciones:

- Enfocar el ocular con la potencia en cero.
- Colocar las gafas mirando al examinador.
- Alinear el punto de la mira con el centro de la retícula ocular.
- Vigilar que No este rotado Ni inclinado.
- Girar la rueda de la potencia hasta que las miras estén enfocadas.
- Si las líneas de la esfera y el cilindro quedan enfocadas al mismo tiempo, es un lente esférico.
- Si las líneas no se enfocan al mismo tiempo, es un lente esfero cilíndrico.

La retinoscopía estática es una técnica refractiva objetiva que permite determinar y cuantificar el estado refractivo ocular con la acomodación en reposo, para realizar esta técnica se debe tener en cuenta:

Reflejo: luz derivada de la retina, proyectada por el Retinoscopio, que aprovecha el examinador para valorar el refractivo del ojo examinado.

Distancia de trabajo: distancia en centímetros, desde la cual se proyecta un haz divergente de luz del Retinoscopio, la cual será compensada con un lente positivo o RL

RL: es una lente positiva colocada ante el ojo examinado para compensar los rayos divergentes provenientes del Retinoscopio.

El objetivo de este test es determinar y cuantificar el estado refractivo ocular mediante el análisis de la luz reflejada en la retina (reflexión difusa: que se observa cuando se proyecta un haz luminoso a través de la pupila) (Alvarez, 2011).

Aplicaciones: de obligatorio cumplimiento en todo paciente de optometría integral, se contraindica su aplicación en pacientes con estrabismo manifiesto.

Los equipos utilizados para realizar la retinoscopía son: Retinoscopio de franja o de punto, forópter, caja de prueba, montura de prueba, reglilla esquiástica y punto de fijación.

La retinoscopía es un método objetivo el cual se realiza de la siguiente manera:

Antes de sentar cómodamente al paciente, el espaldar de la silla debe estar recta formando un ángulo de 90° .

Sentar al paciente apoyando su cabeza sobre el soporte que lleva el espaldar de la silla.

Ajustar la altura de la silla de tal manera que los ojos del paciente estén a la misma altura del examinador.

Este procedimiento debe hacerse sin corrección óptica y con ambos ojos abiertos.

Colocar el Forópter o montura de prueba delante de los ojos del paciente con la correspondiente distancia inter pupilar y ajustar el nivel del instrumento centrando los ojos.

Colocar el RL, ya sea en la montura de prueba o en el Forópter (se debe conocer el valor numérico del RL compensado con la distancia de trabajo).

Coloque un punto de fijación luminoso a 6 mts.

Pida al paciente que mantenga los ojos abiertos y mire el punto de fijación de lejos, durante el procedimiento. (Alvarez, 2011)

Marco metodológico.

Contexto y clasificación de la investigación.

Se realizó un estudio descriptivo de tipo longitudinal prospectivo con el objetivo de diagnosticar adecuadamente los errores refractivos presentes en los estudiantes de la carrera de Optometría de la Universidad Metropolitana de la ciudad de Quito, mediante la elaboración de exámenes visuales.

Universo y muestra.

El universo que constituye a los estudiantes de la carrera de Optometría de la Universidad Metropolitana de la ciudad de Quito en la que se realizó el estudio. N=208
La muestra que constituye a los estudiantes de la carrera de Optometría de la Universidad Metropolitana de la ciudad de Quito los cuales participaron del estudio. n=133

Criterios de inclusión de la muestra:

- Todos los estudiantes de la carrera de Optometría de la Universidad Metropolitana de la ciudad de Quito, de ambos sexos, que asistieron a consulta en la clínica de la universidad.
- Los estudiantes que después de explicarles las características de la investigación desearon participar.

Criterios de exclusión de la muestra:

- Los estudiantes que aun cumpliendo con los criterios de inclusión manifestaron no estar de acuerdo con participar en la investigación.

Metódica.

Se citó a los estudiantes a realizarse un examen optométrico a lo largo de tres semanas, dicho examen estaba compuesto por: AV, refracción, afinación y examen subjetivo. Una vez realizados todos los exámenes, los resultados son organizados y vertidos en Excel y a continuación son introducidos en tablas que permitan conocer el estado refractivo de los estudiantes.

Para la recolección de información.

Se recogieron los datos a partir de una historia clínica elaborada para la presente investigación. (Anexo 1), los datos fueron analizados por sistemas de gestión de base de datos.

Para el procesamiento de la información

La investigación realizada se procesó a partir de la base de datos del programa Microsoft Excel 2013, donde se conjeturó el porcentaje para los objetivos cualitativos y cuantitativos.

Técnica de discusión y síntesis de los resultados.

Para realizar la interpretación de los datos encontrados nos guiamos a partir de la bibliografía actualizada, hallazgos de estudios similares, siendo útil la experiencia de nuestros asesores y tutora.

Bioética.

Durante el proceso de búsqueda de información para la realización de la investigación no existieron violaciones de la Ética Médica, ya que nos surtimos de la información recogida en la historia clínica individual y de los datos reflejados en el cuestionario confeccionado y aplicado a los pacientes que se incluyeron en el estudio, cumpliendo los principios éticos fundamentales como: autonomía, beneficencia (maximizando los beneficios y minimizando los perjuicios), no maleficencia (evitando el uso de procedimientos invasivos que pudieran perjudicar la salud individual) y aplicando el principio de justicia, tratando a todos los pacientes por igual.

Cronograma de actividades

Actividades

ACTIVIDADES		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				
1	Reunión con tutora	■	■	■		■		■		■	■			
2	Realización de exámenes		■	■	■									
3	Avance de escrito: Primer Capítulo				■	■								
4	Avance de escrito: Segundo Capítulo						■	■						
5	Avance de escrito: Tercer Capítulo								■	■				
6	Revisión final de escrito											■	■	

Elaborado: Gabriel Avilés – Ignacio Carmona

CAPITULO III: RESULTADOS

Tabla 3-1: Edades y sexo de los estudiantes de Optometría.

Edades	N°	%	Sexo	N°	%
Menor a 20 años	22	16,5	Masculino	56	42.1
21 a 30 años	99	74,4	Femenino	77	57.9
Mayor a 31 años	12	9,1			
Total:	133	100	Total:	133	100

Fuente: Historia clínica.

Elaborado: Gabriel Avilés – Ignacio Carmona.

En esta tabla, se encontró al analizar el rango de edades, que predominó en las edades de 21 a 30 años un porcentaje del 74,4%. Los estudiantes de dicho rango fueron los que tuvieron mayor preocupación en torno a su salud visual y a su corrección óptica.

Al evaluar los resultados del sexo coinciden con los hallados en una publicación de Fernando Bucheli Ponce de la Universidad Andina Simón Bolívar los cuales indican que en carreras como ingeniería química e ingeniería económica el género femenino predominó con un 66% y 57% (Bucheli Ponce, 2015), respectivamente dando valores similares de 57,9 % en esta investigación.

Tabla 2: AV sin corrección en AO.

AV	Sc	%
Emétropes(20/20)	78	29,3
Amétropes	188	70,7
Total	266	100

Fuente: Historia clínica.

Elaborado: Gabriel Avilés – Ignacio Carmona

Al estudiar a los pacientes sin corrección alguna, se identificó que el 29,3% eran emétropes, mientras que el 70,7% eran amétrope. El presente resultado concuerda con los resultados de (Veliz Mitte, 2014) en donde el 18% de pacientes son emétropes

mientras que el 82% es amétrope. El presente resultado indica que la mayor parte de los estudiantes de la carrera requieren de corrección óptica y por tanto podrían tener inconvenientes a nivel estudiantil y profesional en caso de no utilizar corrección visual adecuada.

Tabla 3: Defectos refractivos encontrados en AO.

Defectos Refractivos	OD		OI	
	N°	%	N°	%
Emetropía	26	19.5	25	18.8
Miopía	12	9	12	9
Hipermetropía	2	1.5	3	2.2
Astigmatismo Miópico Simple	22	16.5	25	18.8
Astigmatismo Miópico Compuesto	52	39.1	53	39.8
Astigmatismo Hipermetrópico Simple	5	3.8	3	2.3
Astigmatismo Hipermetrópico Compuesto	7	5.3	5	3.8
Astigmatismo Mixto	7	5.3	7	5.3
Total	133	100	133	100

Fuente: Historia Clínica.

Elaborado: Gabriel Avilés – Ignacio Carmona

Se halló la existencia de astigmatismo miopico compuesto en el 39% de pacientes y astigmatismo miopico simple en el 16% en el OD, en el OI el astigmatismo miopico compuesto en el 39% de alumnos y el astigmatismo miopico simple con el 18%.

De acuerdo con la publicación de María de los Ángeles Mitte Veliz los resultados encontrados coinciden en que las ametropías visuales más comunes son el astigmatismo miopico con un 44% (Veliz Mitte, 2014). De igual manera se corresponde con el estudio de (Leñero García, 2010), en donde el 72.1% de ametropías fueron cilíndricas.

Tabla 4: Porcentaje de astigmatismo encontrado por grados en AO.

OD			OI		
Según Eje	N°	%	Según Eje	N°	%
WR	78	84	WR	78	84
AR	9	10	AR	12	13
Oblicuos	6	6	Oblicuos	3	3
Total	93	100	Total	93	100

Fuente: Historia clínica.

Elaborado: Gabriel Avilés – Ignacio Carmona

Se encontró que tanto en OD como en OI el astigmatismo predominante es el astigmatismo a favor de la regla, siendo así en el 84% de pacientes. Dichos resultados coinciden con los encontrados en una publicación de Juan Fernando Leñero García donde indica que la distribución del eje principal del astigmatismo es a favor de la regla con un porcentaje del 95 % (Leñero García, 2010).

Tabla 5: Comparación de la AV del OD, con y sin corrección visual.

AV	Sc	%	Cc	%
Normal o Aceptable (20/20-20/50)	90	67.6	133	100
Deterioro Visual (20/60-20/200)	35	26.2		
Deterioro Visual Severo (20/400- C/D 5M)	8	6.2		
Total:	133	100	133	100

Fuente: Historia clínica.

Elaborado: Gabriel Avilés – Ignacio Carmona

Se logró que el 98 % de los estudiantes alcanzaran la unidad de visión con corrección, aunque el 2% con diagnóstico de Ambliopía, mejoraron su visión con cristales, alcanzando con corrección el máximo de visión. Los estudiantes que no utilizaban corrección visual fueron informados de su defecto refractivo así como los estudiantes que requerían actualizar las medidas que utilizaban en el momento.

Tabla 6: Comparación de la AV del OI, con y sin corrección visual.

AV	Sc	%	Cc	%
Normal o Aceptable (20/20-20/50)	90	67.7	133	100
Deterioro Visual (20/60-200/50)	35	26,2		
Deterioro Visual Severo (20/400- C/D 5M)	8	6.1		
Total:	133	100	133	100

Fuente: Historia clínica.

Elaborado: Gabriel Avilés – Ignacio Carmona

Se consiguió que el 97% de pacientes alcanzaran un 20/20 en AV, de ellos el 3,1% a pesar de presentar ambliopía, alcanzaron con corrección la unidad de visión para un total de 100%. El resultado obtenido se ha diferenciado del estudio de (Veliz Mitte, 2014) dado que en el mismo el 65% de pacientes lograron la unidad visual con cristales mientras que el 5% consiguió menos de 20/100. Cabe recalcar que la muestra tomada por Veliz fue de pacientes desde 5 años de edad hasta adultos mayores mientras que la que se ha tomado en el presente proyecto fue en su mayoría de 21 a 30 años, por tanto, existieron menos variables patológicas que en el estudio realizado por Veliz.

CONCLUSIONES

Los grupos de edades identificados en esta investigación representaron el 74,4 % en las edades entre 21 a 30 años, con el 58% en el sexo femenino. En ambos ojos (AO) 29% de los estudiantes alcanzaban la unidad de visión (20/20) sin corrección, posteriormente a la realización del examen optométrico el 98 % con cristales obtuvieron el máximo de visión. En los defectos refractivos el astigmatismo con el 88% fue el de mayor afección encontrada, de ellos el astigmatismo mioptico con el 82%, a favor de la regla con un 84% porcentaje que se corresponden en AO, solo el 2,3% a pesar de presentar una ambliopía mejoraron la visión con corrección, alcanzando una buena visión.

RECOMENDACIONES

- La realización de un examen visual a todos los alumnos como parte de un chequeo inicial y de rutina, por parte de los estudiantes de los últimos niveles antes de comenzar el semestre o el primer día de clases, para determinar si presentan algún defecto refractivo, así como permitir a los estudiantes de últimos niveles practicar sus capacidades para examinar pacientes.
- Implementar un programa que permita a los estudiantes que necesiten lentes y no dispongan de los medios para comprarlos poder conseguirlos. Sea a través de donaciones de los mismos estudiantes o por medio de una cuota en la matrícula del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, I. (2011). *Retinoscopía estática*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de <http://miretino.blogspot.com/p/tipos-de-retinoscopia-i.html>
- Arroyo, C. (2015). *Película lagrimal*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2018, de <https://tuvistasana.com/la-pelicula-lagrimal/>
- Bonafonte, E. (2012). *Esquemas clínico - visuales en oftalmología*. España: Masson.
- Bonito, M. (2015). *Unidad VIII. Órganos de los Sentidos*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2018, de <https://slideplayer.es/slide/3940420/>
- Bruzos, T. (2010). *Globo Ocular*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2018, de <http://www.sabelotodo.org/anatomia/globoocular.html>
- Bucheli Ponce, F. (20 de Octubre de 2015). *Equidad de Género en las Instituciones de Educación Superior. Caso: Escuela Politécnica Nacional*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4643/1/T1700-MGE-Bucheli-Equidad.pdf>
- Cárceles, J. A. (2010). *Defectos de Refracción*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2018, de Capítulo tres: http://oftalmoseoformacion.com/wp-oftalmoseo/documentacion/cap_03_defectos_de_refraccion.pdf
- Clínica Oftalmológica Rahhal. (2018). *Cristalino, anatomía, funciones y afecciones*. Recuperado el 19 de Agosto de 2018, de <https://www.rahhal.com/blog/cristalino-anatomia-funciones-afecciones/>
- Depositphotos. (22 de Diciembre de 2014). *Presbyopie*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2018, de <https://nl.depositphotos.com/60816609/stockillustratie-presbyopie.html>
- Furlan, W., & Muñoz, J. (2009). *Fundamentos de optometría*. España: Universidad de Valencia.
- Gaytan Lorenzo, A. (14 de Agosto de 2016). *Anatomía del párpado*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2018, de <https://www.slideshare.net/AlanWalker1987/anatomia-del-parpado-64984580>

- Gifford. (2016). *Miopía Degenerativa*. Recuperado el 16 de Agosto de 2018, de La Epidemia de la miopía: <https://www.miopiamagna.org/component/tags/tag/3-miopia-degenerativa>
- Gómez Maestra, M. J. (2014). *La Retina*. Recuperado el 16 de Agosto de 2018, de <http://www.socv.org/la-retina/>
- Gonzales, M. (2013). Queratocono: desafíos y oportunidades. En: biopolimeros y superficie ocular. Lentes de contacto. *Ulleye. Xativa*.
- Google. (2018). *Ubicación Universidad Metropolitana campus Voz Andes*. Recuperado el 28 de Agosto de 2018, de <https://www.google.com/maps/place/Universidad+Metropolitana+Campus+Voz+andes/@-0.170836,-78.4886479,350m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x91d59a90e939108d:0xc2e312d2b8b1d0cc!8m2!3d-0.1709027!4d-78.4882915>
- Insausti, A. (2012). *Cristalino*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2018, de <https://www.ofthalmologia-online.es/anatom%C3%ADa-del-globo-ocular/cristalino/>
- Institut Oftalmología Médica i Quirúrgica. (19 de Marzo de 2018). *Queratocono*. Recuperado el 19 de Agosto de 2018, de <https://www.omiq.es/queratocono/>
- Instituto Oftalmológico Hoyos. (18 de Diciembre de 2014). *Anatomía de la córnea*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de <http://iohoyos.com/queratocono/anatomia%20de%20la%20cornea3-2/>
- Jong, M., Sankaridurg, P., & Naidoo, K. (2017). Miopía: a las puertas de una crisis de salud pública. *Points de vue*, 44.
- Kanski, J. (2006). *Oftalmología Clínica*. Madrid: Grafos S.A.
- Kenney M, C., & Brown, D. (2003). The cascade hypothesis of keratoconus. *Cont Lens Anterior Eye*, 139-146.
- Kenney, M., Cwa, M., Tra, A., Carballo, M., Vasilou, V., Adachi, W., & Brown, D. (2005). *Increased levels of catalase and cathepsin V/L2 but decreased TIMP-1 in keratoconus corneas: evidence that oxidative stress plays a role in this*

disorder. Recuperado el 28 de Agosto de 2018, de PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15728537>

Leñero García, J. F. (20 de Noviembre de 2010). *Prevalencia y caracterización de los errores refractivos en niños de 6 y 12 años que viven en la delegación Gustavo A. Madero, del Distrito Federal*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2018, de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10188/223.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martín Herranz, R., & Vecilla Antolinez, G. (2011). *Manual de Optometría*. Valladolid: Panamericana.

McMonnies Cw, B. G. (2003). Keratoconus, allergy, ithc, eye-rubbing and hand-dominance. *Clin Exp Optom*, 376-384.

Media Axon. (2010). *Agudeza Visual*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2018, de <http://media.axon.es/pdf/80824.pdf>

Mendoza, L. (18 de mayo de 2017). *La umet cumplio 17 años del aporte al conocimiento científico en el país*. Recuperado el 28 de Agosto de 2018, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/4/la-umet-cumplio-17-anos-de-aporte-al-conocimiento-cientifico-en-el-pais>

Millodot, M., & O'Leary, D. (1981). Corneal Fragility and its relationship to senistivity. *Acta ophthalmol*, 820-826.

Montés Micó, R. (2011). *Optometría. Principios básicos y aplicación clínica*. Barcelona: Elsevier.

National Eye Institute. (Enero de 2014). *Miopía*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de <https://nei.nih.gov/health/espanol/miopia/miopia>

Ocularis. (18 de Mayo de 2017). *Seguimos con las moscas volantes*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de <https://ocularis.es/seguimos-con-las-moscas-volantes/>

Oftalmologia-Online. (2015). *Humor Acuoso*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de <https://www.ofthalmologia-online.es/anatom%C3%ADa-del-globo-ocular/humor-acuoso/>

- Organización Mundial de la Salud. (2006). *Constitución de la Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 15 de agosto de 2018, de http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (27 de 03 de 2018). *Ceguera y Discapacidad Visual*. Recuperado el 02 de 06 de 2018, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- Pérez Parra, Z., Ulloa Olivia, S., Escalona Leyva, E., Castillo Pérez, A., & Márquez Villalón, S. (15 de noviembre de 2017). *Caracterización clínica y epidemiológica del queratocono*. Recuperado el 25 de Agosto de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762014000400010&lng=es
- Pons, Á., & Martínez, F. (2014). *Fundamentos de visión binocular*. España: Universitat de Valencia.
- Proyecto Lumen. (24 de 02 de 2012). *El problema de la salud visual en cifras*. Recuperado el 28 de 06 de 2018, de <http://proyectolumen.org/disenio-mac/>
- Puell, M. (2011). *Óptica Fisiológica: el sistema óptico del ojo y la visión binocular*. Madrid: Complutense.
- Ramallo Romero, F. (Agosto de 2015). *Conjuntiva*. Recuperado el 19 de Agosto de 2018, de https://www.researchgate.net/figure/Figura-14-Conjuntiva_fig7_281347015
- Respuestas.tips. (2016). *Qué es la esclerótica*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de <https://respuestas.tips/que-es-la-esclerotica/>
- Tecnología Médica en Oftalmología. (1 de Mayo de 2017). *Presbicie*. Recuperado el 05 de septiembre de 2018, de <http://tecnologiamedicaoftalmo.blogspot.com/2017/05/presbicie.html>
- Torres, M., & Salvador, M. (2014). *Clasificación y tratamiento de los tipos de miopía en niños*. Recuperado el 16 de Agosto de 2018, de <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista45/clasificacion.htm>

- Unidad Oftalmológica Balear. (2015). *Defectos refractivos*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2018, de <http://www.uob.es/enfermedades-de-los-ojos/defectos-refractivos.html>
- Universidad Metropolitana del Ecuador. (2018). *Misión y Visión*. Recuperado el 25 de Agosto de 2018, de <http://www.umet.edu.ec/mision-vision/>
- Velázquez Guerrero, R. (2015). *Anatomía de la lágrima y córnea*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2018, de <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista48/anatomia.htm>
- Veliz Mitte, M. d. (Enero de 2014). *Los errores refractivos más comunes en los niños desde los 5 años hasta adultos mayores del Distrito Metropolitano de Quito*. Recuperado el 15 de Agosto de 2018, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2709/1/109132.pdf>
- Villa, C., & Santodomingo, J. (Diciembre de 2010). *La córnea. Parte I. Estructura, función y anatomía microscópica*. Recuperado el 15 de Agosto de 2018, de <http://www.cgcoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta454/cientifico1.pdf>
- Vista Laser Oftalmología. (25 de Agosto de 2016). *Ojo Miope*. Recuperado el 02 de Agosto de 2018, de <https://www.vista-laser.com/complicaciones-miopia-elevada/ojo-miope/>

ANEXOS

Anexo 1

Historia Clínica

Fecha:

1.- Datos Personales:

Nombres y Apellidos: _____ Ocupación: _____

Edad: _____ Género: _____

2.- Anamnesis:

Motivo De Consulta:

Antecedentes Personales Generales:

Antec

edentes Personales Oculares:

Antecedentes Familiares Generales:

Antecedentes Familiares Oculares:

Rx En Uso:

	Esfera	Cilindro	Eje
OD			
OI			

Material: _____ Tipo de Lente: _____ Uso: _____

3.- Agudeza Visual

	CC		SC	
	VL	VP	VL	VP
OD				
OI				
AO				
PH				
Observaciones				
Ojo Dominante				

4.- Examen Externo

_____	_____
_____	_____
_____	_____

5.-Retinoscopía:

	Esfera	Cilindro	Eje
OD			
OI			
Rx Final	Esfera	Cilindro	Eje
OD			
OI			

Observaciones: _____

6.-Diagnóstico:

7.- Tratamiento y Recomendaciones:

Firma del Optómetra

Firma del Paciente

Anexo 2

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, me encuentro en la entera disposición de participar en el desarrollo de la presente investigación, cuyo único fin es realizar un pesquisaje para conocer el comportamiento de defectos refractivos en estudiantes de la universidad metropolitana .quito 2018.

Se me ha explicado por parte del equipo de investigación que no se realizará ningún tipo de agresión en los exámenes que se me realicen, siendo todos totalmente gratuitos e inocuos para mi salud.

Con conocimiento pleno y en pleno goce de mis facultades mentales firmo la presente.

Para que así conste registro mi nombre, dos apellidos y firma:

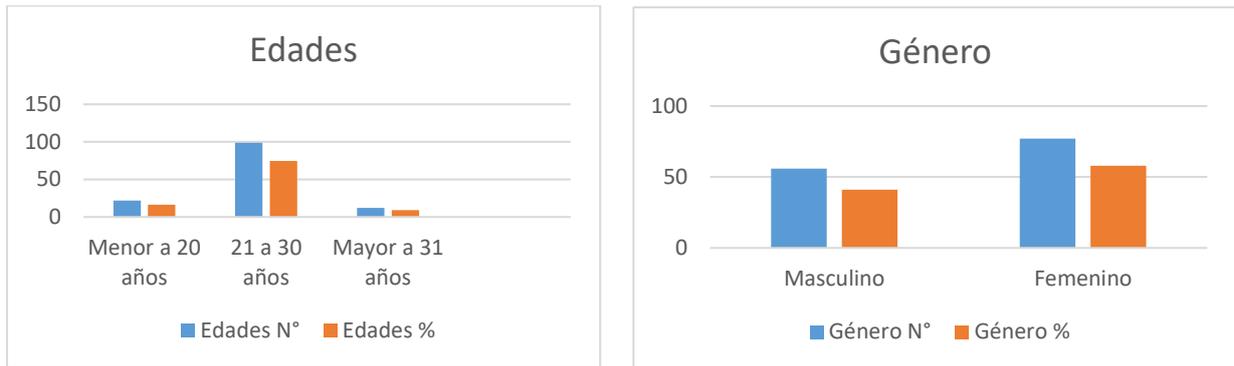
Nombre y Apellidos

Firma

Firma del Optómetra: _____.Firma del Optómetra: _____.

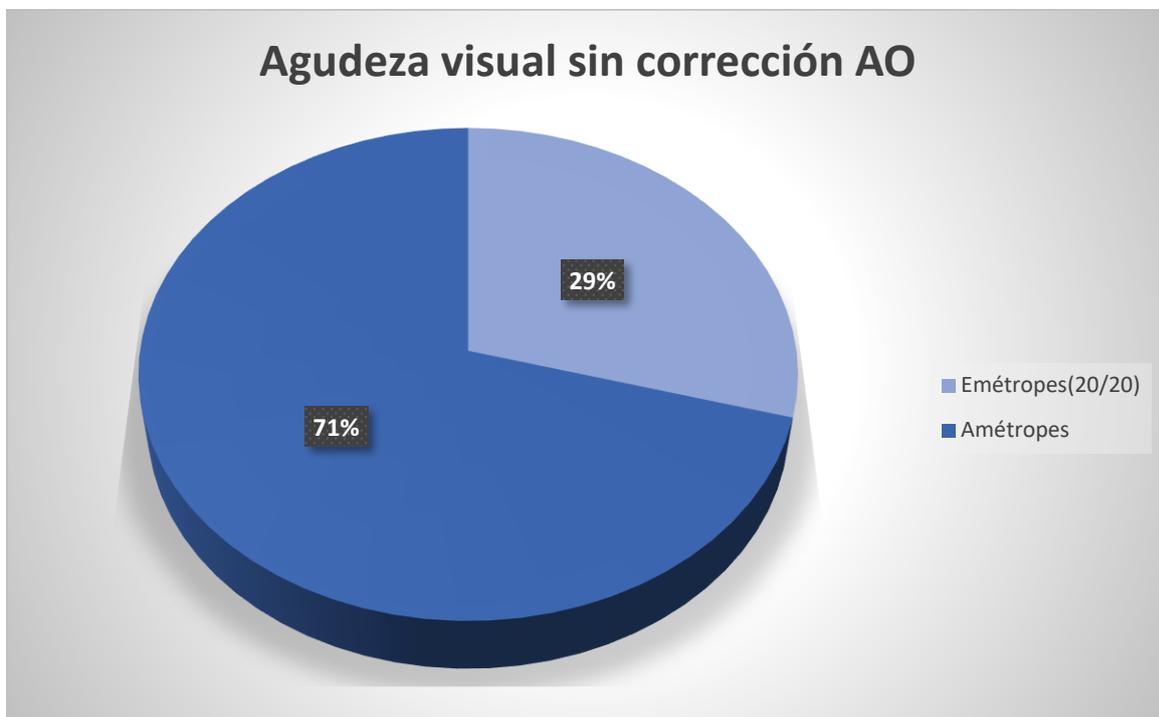
Fecha: _____.

Anexo 3



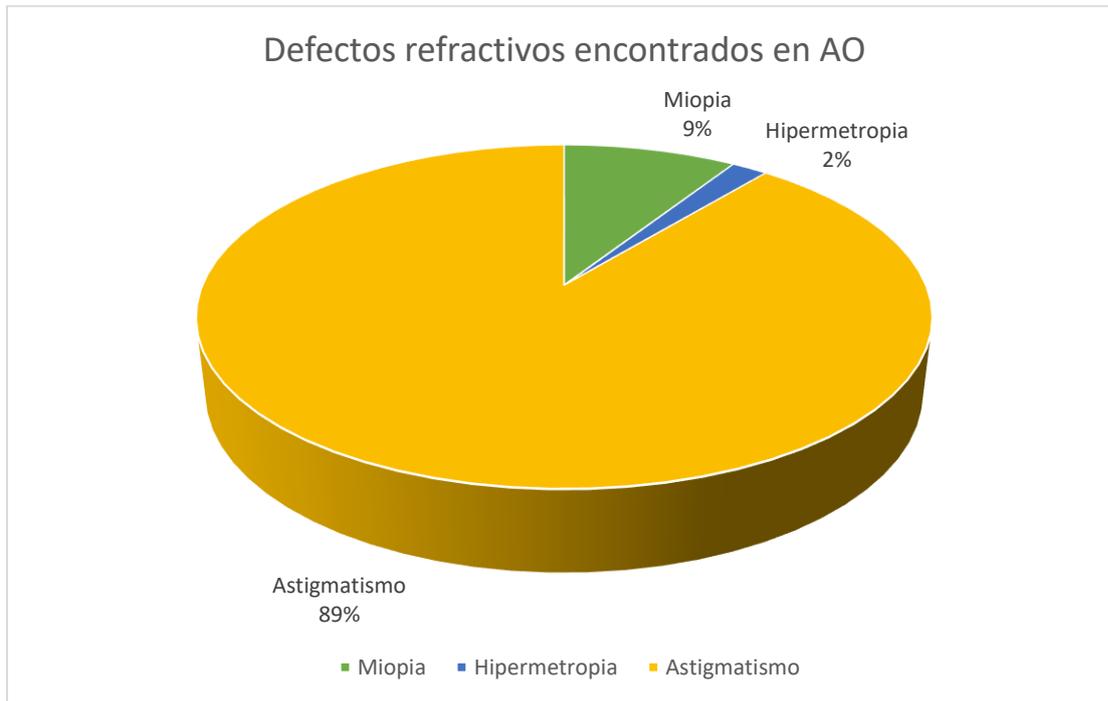
Fuente: Historia Clínica.

Anexo 4



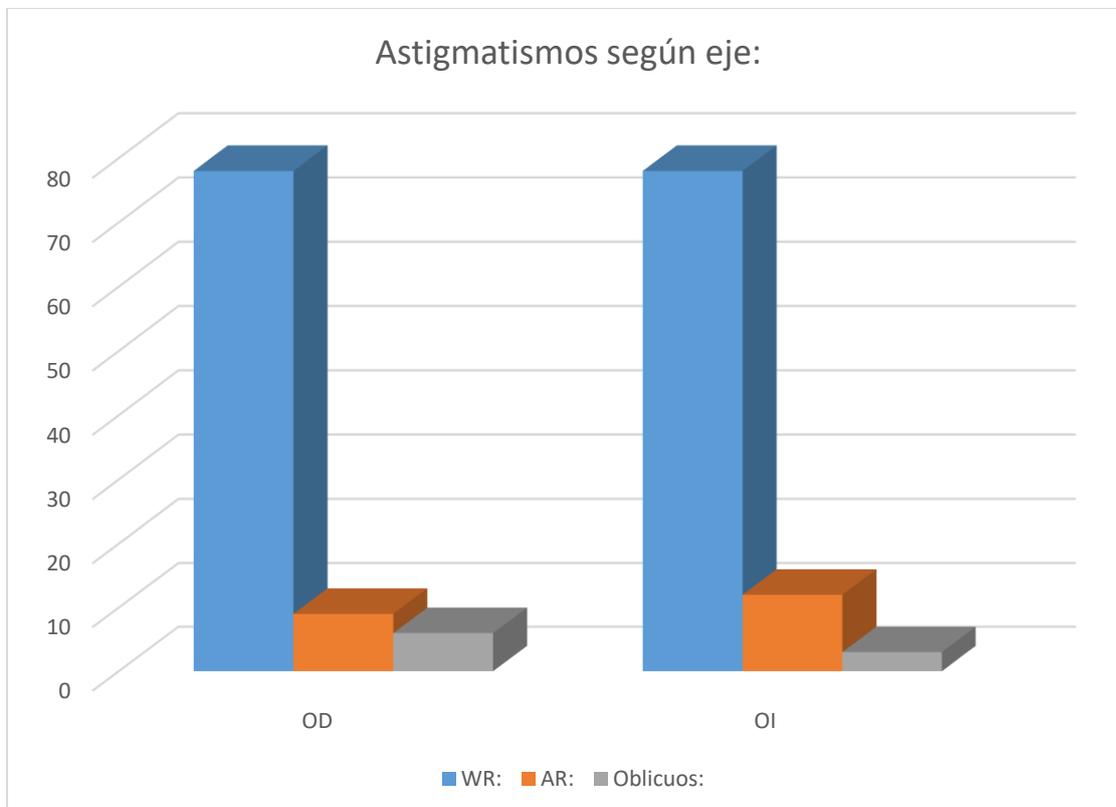
Fuente: Historia Clínica.

Anexo 5



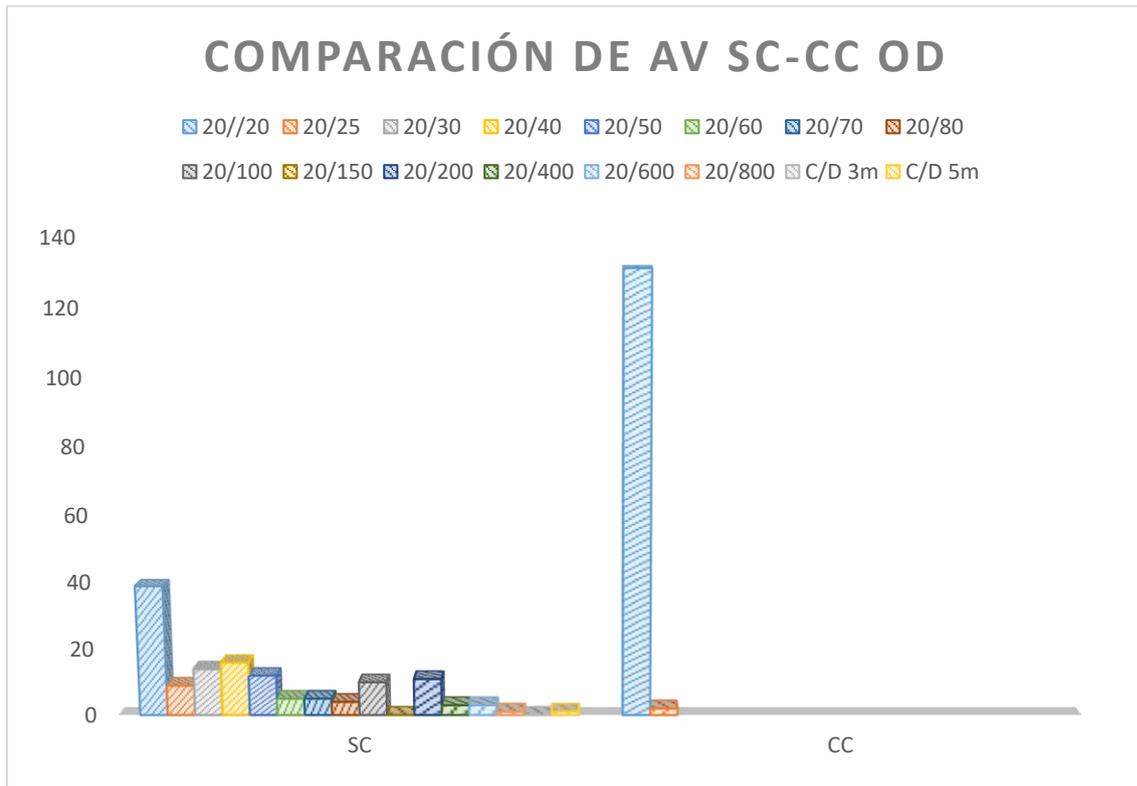
Fuente: Historia Clínica.

Anexo 6



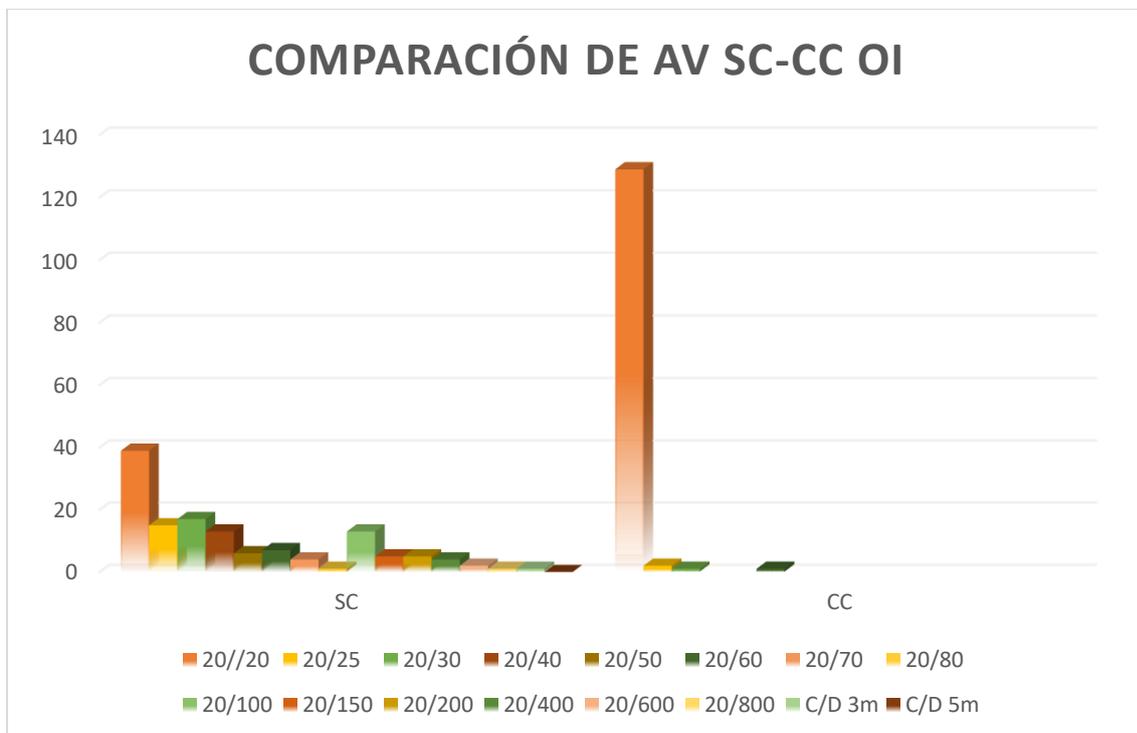
Fuente: Historia Clínica.

Anexo 7



Fuente: Historia Clínica.

Anexo 8



Fuente: Historia Clínica.

Anexo 9

FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO

Fotografía1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6

