

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR**



**FACULTAD DE SALUD Y CULTURA FÍSICA**

**CARRERA DE OPTOMETRÍA**

**SEDE QUITO**

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

**TEMA: INCIDENCIA DE AMETROPIAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS  
ATENDIDOS EN LA ÓPTICA SU MEJOR VISIÓN.  
CAYAMBE, ECUADOR 2020.**

**AUTOR: VERÓNICA ALEXANDRA PAGUAY FUENTES  
MARÍA CUMANDÁ DELGADO CHAVEZ  
ASESOR: OPT. LIC. MARINA BEATRIZ DONOSO GARCÍA**

**Quito – 2021**

## CERTIFICADO DEL ASESOR

**Opt. Marina Beatriz Donoso García**, en calidad de Asesor del trabajo de Investigación designado por disposición del canciller de la UMET, certifico que **MARÍA CUMANDÁ DELGADO CHÁVEZ**, con cedula de identidad No 1003615935, y **VERÓNICA ALEXANDRA PAGUAY FUENTES** con cedula de identidad No 0401508950 han culminado el trabajo de investigación, con el tema: **INCIDENCIA DE AMETROPIAS EN PACIENTES PEDIATRICOS ATENDIDOS EN LA ÓPTICA SU MEJOR VISIÓN, CAYAMBE - ECUADOR 2020.**

Quien ha 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:**



---

**Lic. Opt. Marina Beatriz Donoso García**

**Asesora**

## **CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, María Cumandá Delgado Chávez, estudiante de la Universidad Metropolitana del Ecuador “UMET”, declaro en forma libre y voluntaria que la presente Sistematización por Experiencias que versa sobre: INCIDENCIA DE AMETROPIAS EN PACIENTES PEDIATRICOS ATENDIDOS EN LA ÓPTICA SU MEJOR VISIÓN.CAYAMBE, ECUADOR 2020 y las expresiones vertidas en la misma son autoría de las comparecientes, las cuales se han realizado, a base de recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

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

Atentamente;

---

María Cumandá Delgado Chávez

CC 1003615935

COAUTOR

**DECLARACIÓN DE AUTORÍAS DEL TRABAJO:**

Yo, Verónica Alexandra Paguay Fuentes, estudiante de la Universidad Metropolitana del Ecuador "UMET", declaro en forma libre y voluntaria que la presente Sistematización por Experiencias que versa sobre :INCIDENCIA DE AMETROPIAS EN PACIENTES PEDIATRICOS ATENDIDOS EN LA ÓPTICA SU MEJOR VISIÓN.CAYAMBE, ECUADOR 2020 y las expresiones vertidas en la misma son autoría de las comparecientes, las cuales se han realizado ,a base de recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

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

Atentamente;

---

Verónica Alexandra Paguay Fuentes

CC 0401408950

COAUTOR

## CESIÓN DERECHOS DE AUTOR

Nosotras María Cumandá Delgado Chávez y Verónica Alexandra Paguay Fuentes, calidad de autoras y titulares de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación INCIDENCIA DE AMETROPIAS EN PACIENTES PEDIATRICOS ATENDIDOS EN LA ÓPTICA SU MEJOR VISIÓN.CAYAMBE, ECUADOR 2020, modalidad de sistematización de experiencias ,de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, cedo a favor de la Universidad Metropolitana del Ecuador una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo autorizo a la Universidad Metropolitana del Ecuador para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art.144 de la Ley Orgánica de la Educación Superior. Las autoras declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentar por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Atentamente;

---

María Cumandá Delgado Chávez

CC 1003615935

COAUTOR

---

Verónica Alexandra Paguay Fuentes

CC 0401408950

COAUTOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi hija Samantha Julieth por ser mi motor y mi inspiración para avanzar siempre, empezamos juntas estos peldaños y lo hemos logrado, te amo mucho.

A mis padres Mariana y Nolberto por ser la base fundamental en mi vida, por haberme dado la mejor herencia que son los valores para saber enfrentar las adversidades diarias y la actitud para superarlas, gracias por todo su amor.

María Delgado Chávez.

## DEDICATORIA

Mi trabajo lo dedico con todo mi corazón a mi esposo Stalyn Viteri, no hubiese sido posible llegar a la meta sin su cariño, su comprensión, por estar ahí siempre, por convertirse en el apoyo incondicional de mis hijas, mientras yo estudiaba, por el abrazo y palabras que me fortalecían cada vez que las cosas se complicaban, por incentivar me cada día a ser mejor persona y terminar mi etapa de estudiante, por apoyarme a pesar de mis desaciertos, por todo eso y más este trabajo se lo dedico con mucho amor.

A mis hijas Sofía y Kiana, por la paciencia, por ser las mejores hijas, las mejores estudiantes; porque muchas veces ellas fueron mi ejemplo de superación y dedicación, por demostrarme que nada es imposible, por el beso, la caricia que me alimentaban cada día para que yo llegue a mi meta tan anhelada, las amo hijas mías.

Verónica Paguay Fuentes.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por demostrarme su amor incondicional en los buenos momentos, así como también en las dificultades, por ser nuestro guía, por permitirnos llegar a cumplir esta meta y por todas las bendiciones recibidas.

A mis hermanos Lourdes, Cristina, Xavier Delgado y a toda mi familia gracias por su cariño y apoyo brindado a mi hija para llegar a cumplir esta meta planteada.

María Delgado Chávez.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, gracias a su inmenso amor, el que me permitió levantarme de los errores cometidos, por enseñarme el camino correcto y demostrarme que todo sacrificio tiene su recompensa, que a pesar de los tropiezos la fe depositada en Él me brindaba la fortaleza suficiente para seguir adelante y conseguir mi objetivo.

A mis padres y hermanos por estar presente siempre para mis hijas, por el apoyo emocional y también económico que fueron fundamentales para alcanzar mi sueño de ser Optómetra.

Verónica Paguay Fuentes.

## ÍNDICE

CERTIFICADO DEL ASESOR .....	I
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN .....	II
CESIÓN DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DEDICATORIA .....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VII
ÍNDICE .....	VIII
RESUMEN.....	XII
INTRODUCCIÓN .....	1
Antecedentes y justificación.....	2
Situación problemática .....	4
Delimitación del problema.....	6
Justificación del problema.....	7
Formulación de la hipótesis .....	8
Objetivos de la investigación .....	8
CAPITULO I.....	9
1. DIAGNÓSTICO .....	9
1.1 Situación antes de la intervención .....	9
1.2 Causas del problema .....	10
1.3 Factores locales que impiden la resolución del problema .....	11
1.4 Objetivos de la sistematización.....	12
Objetivo general. ....	12
Objetivos específicos.....	12
CAPITULO II.....	13
2. CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO. ....	13
2.1. Contexto teórico.....	13

2.2. Conceptos y definiciones teóricas.....	17
2.3 Actividades .....	38
2.4. Tiempo .....	38
2.5. Actores .....	38
2.6. Medios y costo.....	39
2.7. Factores que favorecieron la intervención .....	39
2.8. Factores que dificultaron la intervención.....	39
2.9. Diseño metodológico de la sistematización.....	39
2.9.1. Contexto y clasificación de la investigación. ....	39
2.10. Universo y muestra. ....	40
Criterios de inclusión de la muestra: .....	40
Criterios de exclusión de la muestra: .....	40
2.11. Metodica .....	40
2.11.1. Para la recolección de información .....	43
2.11.2. Para el procesamiento de la información .....	43
2.12. Bioética.....	43
CAPÍTULO III.....	45
3.RESULTADOS .....	45
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Agudeza visual sin corrección y con corrección. ....	45
Tabla 2: Incidencia de ametropías diagnosticadas en la muestra de estudio. ....	46
Tabla 3: Distribución de la muestra según la edad.....	47
Tabla 4: Distribución de la muestra según el sexo. ....	48
Tabla 5: Distribución de la muestra por Nivel escolar.....	49
Tabla 6. Clasificación de ametropías según la muestra de estudio. ....	50
Tabla 7: Descripción de los síntomas más frecuentes según la muestra de estudio .....	51

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1.Sistema óptico por Leonardo Da Vinci .....	14
Ilustración 2.Globo ocular .....	22
Ilustración 3.Defectos refractivos .....	24
Ilustración 4.Sistema Visual .....	26
Ilustración 5. Agudeza visual de acuerdo a la edad.....	35

## RESUMEN

Las ametropías son alteraciones que disminuyen la agudeza visual por su mal funcionamiento óptico, el control visual es importante en la niñez para evitar la progresión de defectos refractivos y que se produzcan daños en la función visual del niño, llegando a ser irreversibles. Se realizó un estudio descriptivo de tipo longitudinal retrospectivo, con el objetivo de conocer la incidencia de ametropías en pacientes en edades pediátricas atendidos en la Óptica Su Mejor Visión Cantón Cayambe en el periodo de tiempo Enero a Diciembre de 2019.

El presente estudio se realizó mediante la revisión de historias clínicas de pacientes pediátricos en edades comprendidas de 6 y 14 años de edad, con una población de 80 pacientes y según los criterios de inclusión la muestra fue de 56 pacientes; tomando en cuenta las siguientes variables: sexo y grupo etario. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas porcentuales. Se realizó la prueba de  $\chi^2$  al 95% de certeza para comparar frecuencias o asociar variables. Se encontró un predominio de agudeza visual normal con un 71.43% de la muestra. La mayor cantidad de pacientes en un 55.36% tenían entre 10-14 años. El sexo masculino predominó en un 55.36% (31 niños). La incidencia de ametropías fue de un 98.21% de la muestra de estudio. La ametropía que más prevaleció fue el astigmatismo simple con un 62.50% (35 niños), astigmatismo miópico con un 21.46% (12 niños), astigmatismo hipermetrópico con un 8.93% (5 niños).

Palabras claves: Ametropía, agudeza visual, incidencia, astigmatismo, hipermetropía.

## ABSTRACT

The ametropía are alterations that decrease visual acuity optical malfunction, the control visualis very importante for children to avoid progression of refractive defects and cause damage visual fuctions the children, becoming irreversible.

A retrospective longitudinal descriptive study was carried out, with the aim of knowing the incidence of ametropia in pediatric patients attended at the Optica Su Mejor Vision Cantón Cayambe in the period of time from January to December 2019. Variables such as: sex and age group were considered. Qualitative variables were resumed by absolute frequencies and percentual relative. The X2 test was used at 95% certainty to compare frequencies or associate variables. A predominance of normal visual acuity was found with 71.43%, considering the normal VA range 20 / 20- 20/60 (Organización Mundial de la Salud), the largest number of patients in 55.36% had between 10-14 years. The male sex predominated in 55.36% (31 children). The incidence of ametropia was 98.21% of the study sample. The most prevalent ametropia was simple astigmatism with 62.50% (35 children), Myopic astigmatism with 21.46% (12 children), hyperopic astigmatism with 8.93% (5 children).

Key words: Ametropia, visual acuity, incidence, astigmatism, hyperopia

## INTRODUCCIÓN

La atención visual primaria, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se basa en métodos y tecnologías prácticos de asistencia sanitaria, científicamente fundados, socialmente aceptables, puesta al alcance de todos los individuos y familias de la comunidad mediante su plena participación y a un costo que la comunidad y el país puedan soportar en todas y cada una de las etapas de su desarrollo con un espíritu de autorresponsabilidad y autodeterminación. El profesional optometrista desarrolla su profesión dentro de un centro de atención primaria que constituye el núcleo del sistema de salud siendo la base de la pirámide de atención de la sociedad, la optometría se basa en la evidencia de la experiencia clínica con la evidencia científica (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018)

El sistema visual está formado por órganos y células nerviosas que forman la vía visual. Las células nerviosas permiten captar un estímulo luminoso haciendo posible la transducción de la luz en un patrón de descarga que permite percibir el color, contornos, texturas, localización y movimiento de los objetos enfocados en distintas distancias; convirtiendo al globo ocular en un órgano esencial para el ser humano por la interpretación del entorno en el que se encuentre (Margulis, 2010).

El proceso de la visión inicia cuando la luz atraviesa la córnea, el humor acuoso, la pupila, el cristalino, el humor vítreo y llega hasta la retina donde se encuentran las células fotorreceptoras que traducen la luz en un estímulo luminoso. El estímulo se convierte en señal y recorre el nervio óptico continuando por el quiasma óptico donde las fibras de las células ganglionares del ojo izquierdo se decusan con las fibras de las células ganglionares del ojo derecho, luego continúa hasta el núcleo de Edinger-Westphal donde se realiza la sinapsis de modo que la información del estímulo luminoso retorna hacia los globos oculares. (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018)

Existen tres tipos de ametropías; la miopía que es el exceso de potencia en el ojo, la hipermetropía que es el defecto de potencia del ojo y el astigmatismo. La miopía es el defecto refractivo más común en el mundo y su incidencia va en aumento a lo largo de los años escolares, convirtiéndose en un problema de salud pública. Su progresión desencadena cambios patológicos en el globo ocular afectando a estructuras como el cristalino, la retina, la coroides y la mácula, hoy en día la mayoría

de los casos de miopía se la puede corregir con gafas, lentes de contacto y cirugía refractiva (Rey Rodríguez, Álvarez Peregrina, & Moreno Montoya, 2017).

La palabra miopía proviene de los términos griegos my (cerrar el ojo) y opía referente a (vista), porque las personas miopes cierran sus ojos para mejorar su visión de lejos. En la miopía los rayos que provienen del infinito atraviesan el sistema óptico ocular y convergen en un punto delante de la retina, esto se debe a la excesiva longitud axial del ojo, por lo que la visión de lejos del paciente es borrosa. El astigmatismo es una ametropía, proviene del término griego a (negación); stigma (punto) e ismos (proceso patológico). Es la falta de simetría en la superficie del lente por lo que la luz converge de manera desigual. El astigmatismo puede afectar a niños y adultos, la visión es borrosa a distancia y las imágenes son distorsionadas. La hipermetropía proviene de tres términos griegos hiper (en exceso); metro (medida); opía (visual); es decir que la imagen se forma por detrás de la retina. Los pacientes con este defecto refractivo pueden observar los objetos distantes con claridad, pero se dificulta el enfoque de visión de cerca (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018)

Según el artículo de Exposición a la luz y miopía en la infancia menciona que existen diferentes estudios en poblaciones de niños en los cuales se muestra que hay un incremento de los defectos refractivos en todo el mundo. Los niños que pasan más tiempo en lugares abiertos recibiendo más luz solar presentan una incidencia de miopía menor en comparación con niños que pasan menos tiempo al aire libre, esto demuestra la importancia de la exposición a la luz en la regulación del crecimiento ocular y la prevención del desarrollo del error refractivo (Read, 2016).

### **Antecedentes y justificación**

El Cantón Cayambe está ubicado a 5790 metros sobre el nivel del mar, su población según el censo INEC 2010 es de 85 795 habitantes, donde sus pobladores se dedican a la producción de papas, trigo, cebada y especialmente a la producción de flores. El cantón Cayambe se divide en 8 parroquias, de las cuales 3 son urbanas y 5 son rurales; la población está compuesta étnicamente por una mayoría mestiza y un porcentaje muy significativo de indígenas. En el año 2011, el cantón Cayambe registra un nivel de pobreza por ingresos de 34,63% y extrema pobreza de 13,1%, siendo ésta mayor en las mujeres (33,24% y 13,2%). Los grupos indígenas son los que presentan mayores niveles de pobreza (65,2%) y extrema pobreza (41,5%) por

ingresos. como se evidencia en el cuadro siguiente, que presenta el Diagnóstico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cayambe (Organización Panamericana de Salud. Ecuador, 2012).

En el Centro de Salud de Cayambe se presta servicios de medicina ancestral, medicina familiar, comunitaria, medicina general en consulta externa, vacunación, odontología, obstetricia, laboratorio, no cuenta con servicios de oftalmología ni optometría por lo que sus habitantes no se realizan un examen visual periódico de manera gratuita, lo que influye que los habitantes, especialmente los niños no tengan un breve diagnóstico de defectos refractivos o patologías oculares (Ecuador, Ministerio de Salud Pública).

El cantón cuenta con ópticas en el sector comercial de Cayambe, la mayor parte de la población se encuentra en la zona rural, lo que dificulta dirigirse a realizarse un control, aunque el costo de la consulta optométrica no es elevado, no influye para que los padres de familia lleven a sus hijos al control optométrico. Al pertenecer la mayoría de pobladores al sector indígena, por su cultura, las enfermedades que padecen incluidas las visuales son tratados con medicina ancestral, con medicina basada en hierbas naturales como el escancel, tigresillo, valeriana, ajeno, romerillo, por lo que sería una razón más para no acudir al control visual con un especialista.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre las principales causas de discapacidad visual en la población están las ametropías (miopía, hipermetropía o astigmatismo) no corregidas con un 43%; se calcula que en el mundo hay 703 millones de personas con discapacidad visual debido a errores de refracción no corregidos. Las apreciaciones en el 2009 publicadas por la OMS muestran que aproximadamente 314 millones de personas en el mundo presentaban discapacidad visual a causa de enfermedades oculares o errores de refracción no corregidos. De este número de personas, 45 millones son ciegos y el 90% vive en países con ingresos bajos. Las principales causas de ceguera son catarata (39%), errores refractivos no corregidos (18%), glaucoma (10%), degeneración macular asociada a la edad (7%), opacidad corneal (4%), retinopatía diabética (4%), tracoma (3%), afecciones oculares infantiles (3%) y oncocercosis (0,7%). Además, es posible que la magnitud real de la ceguera y la discapacidad visual sea superior a la determinada

por estimaciones, ya que en muchos países no hay datos epidemiológicos confiables y aún falta información de este tipo que detalle sobre algunas causas (Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular, 2015).

En los niños es importante la detección como la prevención de ametropías presentes, desde el período infantil, debido a que su progresión aumenta de manera rápida hasta la adolescencia, afectando su calidad óptica y entorno social, la plasticidad cerebral en los primeros años de neuro desarrollo es mayor, el cerebro está preparado para aprender a percibir su entorno, el sistema visual alcanza su mayor evolución durante el 2 y 3 mes de edad, la madurez visual se alcanza hasta los 9 años de edad. El cerebro y sus estructuras están óptimas para adquirir y aprender cualquier función, si no se aprende durante este período óptimo de madurez visual después será muy difícil, ya que la capacidad de aprender, entender una función o habilidad va disminuyendo con la edad (Admiravisión, 2020).

La investigación de la incidencia de ametropías se la realizó en pacientes pediátricos atendidos en la Óptica su Mejor Visión ubicada en el cantón Cayambe de la Provincia de Pichincha. La visión de la Óptica es; ser un ejemplo en el campo de la salud visual y ocular, generar confianza en sus pacientes y superar continuamente sus expectativas, mejorando su visión y su calidad de vida.

La Óptica Su Mejor Visión tiene como misión prestar el mejor servicio de salud visual de excelente calidad y proveer productos oftalmológicos que garanticen el cuidado adecuado de los ojos, trabajando por el desarrollo y satisfacción de sus usuarios a través de una atención y asesoramiento profesional, ético y responsable. Cuenta con personal calificado y capacitado en el área de la salud visual, apoyados en equipos tecnológicos de alta precisión con el único objetivo de satisfacer las necesidades visuales y oculares de nuestros pacientes.

### **Situación problemática**

Las ametropías no compensadas actualmente son la primera causa de deficiencia visual y la segunda causa de ceguera evitable en el mundo. Las ametropías son un motivo de consulta frecuente en el área de optometría, constituyendo un problema de salud visual que inicia con la disminución de agudeza visual, pudiendo ser unilateral o bilateral siendo atribuida a anomalías estructurales del ojo o de la vía visual,

generando inconvenientes socio económico; por el costo, tratamiento y manejo (Milanes Armengol, Molina Castellanos, & Alves Tavares, 2019).

La actividad económica que tiene el Cantón Cayambe se genera por las florícolas, agricultura, ganadería y turismo, los horarios de trabajo son extensos, dificultando, los controles periódicos con el optómetro; para así detectar a tiempo un defecto visual existente, evidenciando una falta de cultura sobre la prevención de la salud visual en los niños. Los defectos refractivos tienen tanto un origen genético como hereditario, si los padres tienen algún tipo de ametropías existe la mayor probabilidad de que sus hijos desarrollen un defecto refractivo. La influencia de ciertos factores ambientales, como es el caso de la miopía, hoy en día los niños son más propensos a desarrollar por estar menos expuestos a la luz natural y pasar más tiempo en ambientes cerrados frente a las computadoras, la televisión y los teléfonos inteligentes sin tener una distancia adecuada (Cavanagh, 2016).

Una de las ametropías que tiene mayor progresión es la miopía; ya que se relaciona con el estrés visual al que están expuestos los jóvenes hoy en día ya sea durante la escolaridad o en su vida laboral, la miopía sería una respuesta acomodativa anómala. La miopía es diferente en los sectores rurales a los sectores urbanos debido a la ocupación y grado de escolaridad de las personas, es decir en los sectores urbanos existe un mayor número de casos de miopía que en los sectores rurales debido a que sus actividades la realizan al aire libre (Cavanagh, 2016).

### **Formulación del problema científico**

La visión cumple un proceso importante en el desarrollo global del niño, el aprendizaje y conocimiento se produce fundamentalmente por las imágenes visuales que rodea su entorno. Las ametropías se originan por variaciones en la longitud axial del ojo, la forma de la córnea o transparencia del cristalino, también influye el factor hereditario, si sus padres tienen un defecto refractivo, posiblemente sus hijos también la tengan.

Al no realizarse un examen visual como prevención a temprana edad dificulta diagnosticar, dar seguimiento y corrección a una ametropía presente; desencadenando no sólo una mala visión de cerca como de lejos; sino también patologías oculares asociadas a la miopía como desprendimiento de retina o

glaucoma, estrabismos; ocasionando inconvenientes en su entorno social debido a su mala calidad óptica en el sistema visual.

### **Delimitación del problema**

La falta de conocimiento y cuidado de los padres de familia al no realizar un control visual anual, genera el aumento de diferentes ametropías. Un defecto refractivo se puede detectar de manera anticipada en los niños, actualmente se realiza un control cuando los niños están en edad escolar, y en algunos de ellos ya han generado alguna alteración en su visión. Una de las causas radica en los padres de familia no llevan a sus hijos al control con un optometrista, se preocupan de su peso y talla, pero se olvidan de hacer un control oportuno de su salud visual. Los padres usuarios de lentes deben tomar en cuenta que si ellos tienen una mala visión es probable que su hijo también la desarrolle, lo que puede ocasionar que no desempeñe con normalidad todas sus actividades.

La situación económica también juega un papel importante, por lo general, la consulta optométrica en Ecuador no tiene un valor elevado, pero sí los lentes oftálmicos, su precio puede variar por el tipo de material y sobre todo por las dioptrías que tenga su refracción, razón por la cual no se los adquiere de manera inmediata, tampoco acuden al tiempo recomendado por el especialista, sino cuando el lente ya ha cumplido su vida útil, sin tomar en cuenta que los lentes no solo sirven para mejorar la visión del niño, también para tratar el defecto refractivo desencadenando otros problemas visuales, como los problemas acomodativos.

Además, en los planteles educativos del país, algunas son aulas convencionales que no son pedagógicamente diseñadas para favorecer a la percepción ocular de los niños que más la necesitan, de manera que ellos no mantienen una distancia adecuada frente a la pizarra, realizando mayor esfuerzo para la percepción de imágenes, letras, números ocasionando inconvenientes en su aprendizaje como en su salud visual.

En el Ecuador el Sistema Nacional de Salud no realiza campañas de manera permanente que promuevan una cultura de salud visual en las escuelas, colegios públicos y privados, esto ocasiona el aumento de los defectos refractivos y patologías oculares observadas con frecuencia. No se controla el cumplimiento del artículo donde se solicita el certificado visual para los niños que ingresen a escuelas públicas

o privadas y de esta manera prevenir defectos refractivos que puedan alterar la visión del estudiante.

En la Constitución del Ecuador Art. 32 dentro de los derechos del Buen Vivir se estipula que “El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones, servicios de promoción y atención integral de salud”; este punto se realizó en una campaña dirigida por el Ministerio de Salud Pública (MSP), llamado Plan Visión el mismo se realizó en el año 2015 donde se benefició a estudiantes de diversos planteles educativos del país así como a adultos mayores con la entrega de lentes correctivos, pero el problema radicó en la falta de la creación de una conciencia sobre la cultura del cuidado de la salud visual (Ecuador, Asamblea Constituyente, 2008).

Actualmente no todos los hospitales y centros de salud del país cuentan con un optometrista para realizar exámenes visuales, y de esa manera tener un mayor control en los niños que pudieran desarrollar ametropías, que puedan conllevar a enfermedades como glaucoma o desprendimiento de retina. En las ópticas no se realizan controles, verificando que el examen visual lo haga un profesional en optometría, provocando que el diagnóstico y tratamiento no sean el correcto.

### **Justificación del problema**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la actualidad el desarrollo de la tecnología nos permite conocer datos relacionados con la salud ocular a nivel mundial, en parte del comunicado refiere que 1000 millones de personas que tienen deficiencia visual o ceguera se deben a que no hubo medidas de prevención, nunca fueron diagnosticados y tratados. La OMS desea ver un mundo en el que nadie sufra de discapacidad visual por causas evitables, donde las personas con pérdida de visión inevitable puedan alcanzar su pleno potencial, y donde exista acceso universal a servicios integrales de atención oftálmica (Organización Mundial de la Salud, s.f.).

Una de las ametropías que está progresando a nivel mundial es la miopía, convirtiéndose en un problema de salud pública y considerada como una pandemia. Es muy importante realizar un diagnóstico precoz a todos los niños para poder evitar posibles complicaciones futuras que influyan en el aspecto académico y social. Los profesionales y personas en general deben conocer sobre el proceso de la

emotropización en los niños y la importancia de los factores ambientales que influyen en su calidad visual. “Como se cita Wallman & Winawer, 2004” la Teoría del lag acomodativo sugiere que el realizar actividades de visión próxima puede proveer un estímulo con tendencia al desarrollo de la progresión de miopía porque favorece el desenfoque hipermetrópico periférico que induce a una mayor elongación del eje anteroposterior (aumento de la longitud), además, se considera que un niño que ingresa emétrope a la escuela con relativa frecuencia termina siendo miope (Vásquez Alvarado, 2015).

### **Formulación de la hipótesis**

¿Existe una alta incidencia de ametropías no corregidas en niños atendidos en la Óptica Su Mejor Visión, que influyen en la calidad óptica de su sistema visual ?

### **Objetivos de la investigación**

Conocer la incidencia de ametropías en pacientes con edades pediátricas atendidos en la Óptica Su Mejor Visión Cantón Cayambe – Ecuador, en el periodo de tiempo Enero a Diciembre de 2019, conocer la agudeza visual de los niños incluidos en el estudio, determinar la incidencia de las ametropías en pacientes estudiados, distribuir los pacientes estudiados según las variables: edad, sexo y nivel escolar, clasificar los tipos de ametropías diagnosticadas en los pacientes incluidos en la muestra de estudio de acuerdo a normas internacionales actuales, describir los síntomas más frecuentes recogidos en la historia clínica de los pacientes de estudio.

## CAPITULO I

### 1. DIAGNÓSTICO

#### 1.1 Situación antes de la intervención

La investigación de incidencia de ametropías se la realizó en pacientes pediátricos atendidos en la óptica Su Mejor Visión localizada en el cantón Cayambe de la Provincia de Pichincha, la empresa cuenta con más de 5 años de experiencia y con la más alta tecnología, brindando el diagnóstico y tratamiento más seguro y confiable, para una solución efectiva a todos sus problemas visuales

- Nombre de la empresa: Óptica Su Mejor Visión.
- Ubicación: cantón Cayambe o también llamada San Pedro de Cayambe pertenece a la Provincia de Pichincha, Ecuador.
- Dirección: en el centro de Cayambe en las calles Rocafuerte y 24 de Mayo.
- Población: 85 795 habitantes (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2017).
- Altitud: 2.830 metros sobre el nivel del mar.
- Parroquia: Cayambe
- El tipo del inmueble arrendado y la forma de acceso vía terrestre.

La visión de la Óptica Su Mejor Visión es ser un ejemplo en el campo de la salud visual y ocular, generar confianza en sus pacientes y superar continuamente sus expectativas, mejorando su visión y su calidad de vida.

La Óptica tiene como misión de prestar el mejor servicio de salud visual de excelente calidad y proveer productos oftalmológicos que garanticen el cuidado adecuado de los ojos, trabajando por el desarrollo y satisfacción de sus usuarios a través de una atención y asesoramiento profesional, ético y responsable.

Para el efecto cuentan con personal calificado y capacitado en el área de la salud visual, apoyados en equipos tecnológicos de alta precisión con el único objetivo de satisfacer las necesidades visuales y oculares de nuestros pacientes.

Las personas que viven en Cayambe se dedican a la producción agrícola, como el cultivo de flores, cebollas, granos y papas, además de ser productores de lácteos, carnes, son muy reconocidos por el arte culinario de los famosos bizcochos,

realizados de harina de trigo, que se sirven con chocolate caliente y queso de hoja. Igualmente la actividad turística tiene mucha importancia, como la visita a la reserva Cayambe coca en especial a su volcán, que está ubicado a 5.790 metros sobre el nivel del mar, tiene una temperatura que varía según la altitud desde los 5 a 25 °C (Gobierno de la Provincia de Pichincha, 2017).

## **1.2 Causas del problema**

Los defectos visuales son un problema de salud pública, ya que los niños que la padecen tienen inconvenientes en su vida cotidiana debido a la disminución de agudeza visual que no les permite realizar las actividades de manera normal. Los padres de familia y profesionales de optometría deben detectar a tiempo cualquier tipo de deficiencia visual que pueda presentar los niños para un diagnóstico temprano, su corrección y tratamiento que permita solucionar su problema visual.

Los niños en la actualidad realizan tareas excesivas en visión próxima producen un desfase acomodativo que aumenta con la proximidad, creando un estímulo para que el ojo se estire lo que causa la progresión de la miopía, siendo el defecto refractivo con mayor incidencia a nivel mundial. El riesgo de desarrollar miopía se incrementa ya que la distancia de trabajo es más corta y la cantidad de trabajo en visión cercana aumenta. (Yeo, Paillé, Koh, & Drobe, 2016).

Existen niños que necesitan una corrección óptica pero sus padres no han acudido a un consultorio optométrico para que se evalúe el estado de su agudeza visual, para tener un diagnóstico y la corrección del error refractivo. También existen niños que utilizan más de dos años su lente correctivo, por desconocimiento de los padres de familia, ya que no toman en cuenta que los niños deben asistir a un control cada seis meses y cambiar de lentes oftálmicos en el mismo tiempo si fuese necesario.

Se ha generado diferentes hipótesis sobre la luz solar con respecto a las ametropías, se dice que, la luz solar estimula la producción de vitamina D que es responsable de un sistema inmunológico competente, un cerebro sano y también que podría regular la salud ocular. La razón más aceptada es que el sol provoca la liberación de dopamina, un neurotransmisor que actúa en los ganglios basales del cerebro. El defecto refractivo que se ayudaría con esta hipótesis es la miopía; ya que esta es causada por un crecimiento excesivo del globo ocular, lo que hace más difícil

enfocar una imagen en la retina y la dopamina precisamente ayuda a mejorar el enfoque (Robson, 2015).

### **1.3 Factores locales que impiden la resolución del problema**

En Ecuador no existe una cultura sobre el cuidado de la salud visual, la mayoría de las personas asisten a un control visual cuando ya presentan síntomas, por ejemplo: cefaleas, visión borrosa de lejos, siendo los síntomas más comunes. El desconocimiento por parte de los padres de familia al no realizar un chequeo anual optométrico facilita que se desarrollen diferentes ametropías con sus diferentes síntomas; por lo general llevan a sus hijos a una consulta optométrica cuando la etapa de madurez visual se ha completado, es decir, donde la mayoría de los niños aprenden a percibir el entorno que los rodea, aprenden de manera fácil y rápida diferentes habilidades como funciones del sistema visual y también donde pueden adoptar vicios refractivos que serán difíciles de corregir. Los niños al encontrarse en periodo de desarrollo visual tienden a realizar esfuerzos acomodativos generando una agudeza visual disminuida (Mas, 2013).

La falta de tiempo que disponen los padres de familia por las jornadas laborales completas también es un factor que influye en el momento de llevar al niño a realizarse un examen visual de manera continua. Los padres de familia deben conocer la importancia del uso de la corrección óptica en sus hijos, ya que en algunos casos creen que el uso de los lentes oftálmicos es por un lapso de tiempo y que no es necesario el uso permanente; desconociendo la probabilidad de que la medida refractiva aumente y ocasiones sea causante de pérdida de la agudeza visual irreversible. Otro factor que impide la resolución del problema es la dificultad socioeconómica de los padres por la inversión para adquirir los lentes, mantener un control y un adecuado seguimiento de la ametropía encontrada.

En todas las instituciones educativas no se exige un certificado visual a los estudiantes que ingresan a la escuela, ésta es una causa posible de que los niños no vean las diferentes tareas explicadas en el pizarrón durante las clases impartidas por los profesores, pero sí se conociera qué niños necesitan corrección o tienen ametropías se exigiría el uso de los lentes cuando asistan a clases. El difícil acceso a los servicios de salud ocular en atención primaria dificulta el tratamiento adecuado de las personas que presentan patologías como miopías degenerativas y no pueden

acceder de forma rápida al servicio de salud. Para una cita médica primero la evaluación se realiza en el sub centro de salud pública para posterior transferirlo a un hospital donde tienen el equipo necesario para el respectivo tratamiento, éstas citas médicas no son inmediatas se debe esperar en ocasiones durante meses.

#### **1.4 Objetivos de la sistematización**

##### **Objetivo general.**

Conocer la incidencia de ametropías en pacientes con edades pediátricas atendidos en la Óptica Su Mejor Visión Cantón Cayambe – Ecuador, en el periodo de tiempo Enero a Diciembre de 2019.

##### **Objetivos específicos.**

- Conocer la agudeza visual de los niños incluidos en el estudio.
- Determinar la incidencia de las ametropías en pacientes estudiados.
- Distribuir los pacientes estudiados según las variables: edad, sexo y nivel escolar.
- Clasificar los tipos de ametropías diagnosticadas en los pacientes incluidos en la muestra de estudio de acuerdo a normas internacionales actuales.
- Describir los síntomas más frecuentes recogidos en la historia clínica de los pacientes de estudio.

## CAPITULO II

### 2. CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.

#### 2.1. Contexto teórico

El desarrollo de la tecnología y la globalización han desencadenado beneficios, así como también varios problemas a nivel de nuestra visión. Gracias al sistema visual podemos ver y realizar todas las actividades diarias, para que cumpla con su función las estructuras del ojo debe permitir el paso correcto de la luz. El fenómeno de la refracción de la luz permite en el ojo normal generar una imagen nítida en la retina, una alteración de este proceso se le llama ametropía (Galvis, y otros, 2017).

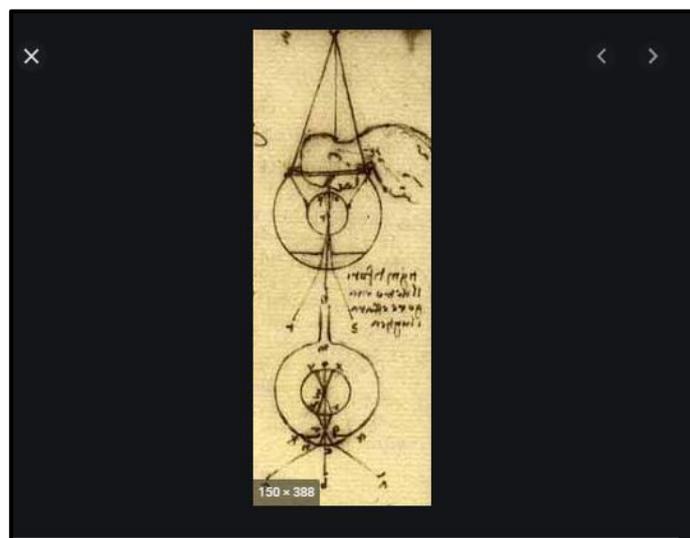
La historia de la corrección de las ametropías es muy amplia, desde la antigüedad en el siglo IV, 300 años antes de Cristo (A. C.) Aristóteles ya había elaborado un análisis muy certero del fenómeno de la visión. En el año 100 A.C, Séneca inventó un mecanismo para aumentar la letra, que no fue la lupa sino consistía en utilizar globos de vidrios llenos de agua para aumentar los caracteres de los manuscritos, después del año 280 después de Cristo (D.C) Euclides estudió las propiedades ópticas de los objetos creando los primeros lentes, sus estudios se concluyeron hasta la edad media con las primeras piedras que corregían la visión (Loyola, 2016).

Ya en el siglo X , en el año 1000 D.C el físico Al-Hazen, considerado padre de la óptica moderna, afirmó que los rayos de luz reflejados en los objetos se dirigían hacia el ojo y de esa manera los objetos eran percibidos, su estudio sobre las lentes gruesas fue de gran utilidad para los diferentes científicos del futuro , en especial para Johannes Klepper, en 1604 propuso la teoría de la imagen retiniana, en sus estudios consideraba que el ojo es un instrumento óptico similar a una cámara oscura, realizó la siguiente analogía, “la imagen retiniana era como una pintura y que los rayos de luz eran como las pinceladas que la formaban”, se refería estrictamente al ordenamiento físico de haces de luz que entran a través de la pupila, era semejante al orificio de la cámara oscura, esta luz se refractan en los humores y forman una imagen doblemente invertida en la retina, esta funciona como la pantalla en la que se proyecta la escena exterior en la cámara oscura (Uribe Flores, 2016).

En 1451 el filósofo y teólogo Nicolás de Cusa inventa las lentes cóncavas más delgadas en el centro que en los bordes, así encontraría el lente negativo para la

corrección de la miopía. En 1508 Leonardo da Vinci considero que los ojos eran los órganos más importantes del cuerpo humano, fue uno de los precursores del diseño de lente de contacto, creo un boceto del sistema óptico, por medio de un dibujo en el cual se observa una semiesfera de vidrio llena de agua con un rostro sumergido en esta, al ingresar la cabeza en el agua se dio cuenta que creaba una visión distinta a la convencional y más nítida. En 1673 René Descartes tomando el diseño anterior tomó un tubo con agua y en uno de los extremos colocó un vidrio con una curvatura parecida a la córnea, que variaba la potencia ocular dentro del ojo cuando lo introducía en el tubo. Las investigaciones continúan por diferentes científicos y a mediados del siglo XIII fue cuando el científico Roger Bacon se fabricó las primeras lupas para la corrección de la presbicia. Newton en 1709 sentó las bases de los trabajos modernos sobre la visión. Helmholtz en 1910 crea los principios de la óptica fisiológica que actualmente se utilizan. En 1801 Thomas Young mejoro el diseño de descarte utilizó una lente biconvexa al extremo del tubo para lograr neutralizar la córnea (Galvis, y otros, 2017).

Ilustración 1. Sistema óptico por Leonardo Da Vinci



Fuente: (Ballesteros O, 2006; Carrasco, 2019).

Durante el siglo XIII en la Isla de Murano en Italia fue donde se crearon las primeras lentes de vidrio que corregían la presbicia, primero se esmerilaron dos lentes convexas, se colocaron cada una de ellas en un círculo de madera con un eje y unidas mediante un remache, para usarlas el interesado solo tenía que sostener el vidrio doble delante de sus ojos para poder leer, este lugar fue considerado durante mucho tiempo un centro de fabricación de vidrio, los trabajadores más tarde sustituyeron

el eje de las gafas remachadas por un arco y las monturas de madera por plomo, los materiales que se emplearon para la elaboración las gafas eran de diversos como el cuero, la concha de tortuga, el cuerno, hueso de ballena, hierro ,plata , bronce, estas gafas eran adquiridos solo por personas ricas, con el descubrimiento de las lentes cóncavas se realizaban lentes para la corrección de la miopía. Las gafas eran incómodas e inestables, se debían usar cordeles o cintas para sostener y dar estabilidad al lente, gracias Edward Scarlett en Londres, alrededor de 1730, fue quien mejoro el diseño y añadió unas extensiones laterales rectas que llegaban hasta detrás de las orejas, con el pasar del tiempo fueron modificándose con anillos terminales, articuladas en la parte media de su extensión y finalmente con una curvatura terminal por detrás de las orejas. En 1784 Benjamín Franklin diseño los lentes bifocales, con el transcurso del tiempo el diseño de las gafas fue mejorando aún más se adicono plaquetas que permitió brindar mayor comodidad (Galvis, y otros, 2017).

En 1823 el astrónomo británico Sir John Herschel, sugirió la creación de una lente con la forma del ojo que se adaptara al mismo, es decir colocar un lente de cristal en contacto con el ojo. En la década de 1930 con el descubrimiento de los polímeros plásticos transparente se empezaron a elaborar los lentes de contacto con este material, esto permitió que fuesen mucho más precisos y de menor peso. Inicialmente se diseñaron con apoyo esclera y cubriendo la totalidad de la córnea, a principios de la década de 1950 se desarrollaron los lentes de contacto corneales, de menor diámetro, que funcionaron bastante bien y se diseminaron por todo el mundo. Con el desarrollo del lente de contacto los primeros en salir al mercado fueron los lentes rígidos de material plástico polimetilmetacrilato (PMMA), pero presentaron muchas complicaciones, luego salió al mercado un material que permitía mayor oxigenación, los lentes de hidroxietilmetraquilato (HEMA) estos lentes revolucionaron el mercado ya que el material ofrecía muchas ventajas, entre ellas comodidad, menor riesgo de alergias e infecciones (Carrasco, 2019).

En la actualidad tenemos los lentes de plástico, cristal y los lentes de contacto, usados para la corrección de las ametropías tienen diversos diseños desde los monofocales, bifocales, multifocales estos permiten tener una mejor calidad vida brindándole comodidad y seguridad visual. El cristal por motivos de seguridad su uso empieza a ser remplazado por el polímero de plástico "Columbia resina 39" (cr39) y el policarbonato, se pueden añadir protecciones filtro como el UV 400, y las

protecciones que ya viene elaborados de fábrica como los lentes fotosensibles, polarizados.

El avance de la tecnología permite que las personas que tienen ametropías elevadas o por estética elijan corregirlas a través de la cirugía refractiva, esta consiste en un conjunto de técnicas quirúrgica que modifican la curvatura de la córnea corrigiendo el defecto refractivo. El procedimiento de la cirugía refractiva más utilizado es el LASIK (del inglés Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) es una técnica segura y que ofrece buenos resultados, en este procedimiento se utiliza anestesia en gotas oftálmicas, y el rayo láser para moldear la córnea. En los miopes algunas técnicas de cirugía refractiva reducen la curvatura de la córnea cuando ésta es demasiado empinada, para que el poder de enfoque del ojo disminuya. La cirugía refractiva láser es una de las cirugías más habituales que se realizan en el mundo, la información que proporcionó el Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) "Ramón Pando Ferrer" menciona que se llegan a realizar alrededor de 1 500 procedimientos cada año (Miranda Hernández, Barroso Lorenzo, Perea Hevia, & Ramos Perera, 2015).

El aumento de la miopía afecta a todos los países a nivel mundial, se calcula que para el año 2050 habría aproximadamente cinco mil millones de miopes y mil millones de altos miopes. Si bien la genética tiene un papel importante, el número creciente de pacientes con miopía progresiva tiende a ser en personas más jóvenes que en el pasado y el uso excesivo de dispositivos digitales ha cambiado drásticamente este comportamiento. Los niños pasan mucho tiempo leyendo a distancias muy cercanas, como consecuencia ha aumentado la prevalencia de la miopía entre los niños urbanos y rurales, el impacto de la miopía magna en la vista de una persona es impredecible e incontrolable (Jong, Sankaridurg, & Naidoo, 2016)

En América Latina una de las causas principales de deficiencia visual son las ametropías no corregidas, al conocer estos datos vemos la importancia de un examen visual oportuno, sus causas secundarias son la precaria atención en la salud visual Pública, el nivel cultural, la situación económica de las personas y el sector donde viven. En Ecuador diferentes estudios concluyen que las ametropías en los niños influyen en su aprendizaje, por esta razón es importante tener datos sobre la incidencia de la miopía ,es sustancial conocer el proceso de desarrollo ocular, proceso de emetropización y fisiología de la visión , en los niños pequeños por

diferentes factores se puede alterar este proceso como las modificaciones refractivas se atribuyen a cambios en la longitud axial, la curvatura corneal y el poder del cristalino, como ya se mencionó acompañado de un origen genético, el cual agranda las probabilidades de que un niño se convierta en miope cuando sus padres presentan esta ametropía (Rey Rodríguez, Castro Piña, Álvarez Peregrina, & Moreno Montoya, 2018).

El rendimiento académico es el resultado del aprendizaje suscitado por la actividad didáctica del profesor y producido en el alumno, el estudiante deberá cumplir las metas, y objetivos establecidos en el programa o asignatura que cursan, el rendimiento escolar es una problemática que preocupa profundamente a estudiantes, padres, profesores y autoridades en todo el mundo, en investigaciones realizadas en América Latina y España, es posible diferenciar algunos cuyo objetivo ha consistido en conceptualizar las desigualdades en la distribución de la escolaridad y de las oportunidades de recibirla. La identificación temprana de estudiantes en riesgo académico constituye una acción de gran importancia para disminuir potenciales fracasos en la Universidad. Cuanto más visual es la información que ingresa al cerebro más las posibilidades de que esta sea reconocida y guardada en la memoria o para ser recordada, al presentar cualquier problema en el proceso visual la información influye en pérdida de la atención de la actividad que realiza el niño (Lamas, 2015)

## **2.2. Conceptos y definiciones teóricas**

El desarrollo embriológico empieza en el momento de la concepción y termina en el nacimiento, al iniciarse el embrión es unicelular y se lo denomina huevo o cigoto; en la primera semana se forman las primeras capas germinales dando lugar al endodermo; en la segunda semana el embrión tiene ya tres capas de células denominadas ectodermo, mesodermo y endodermo. En ésta semana aparecen dos pequeñas depresiones en la línea media dando lugar al primer esbozo ocular denominada foseta óptica. En la tercera se desarrolla el primordium óptico, la evolución del sistema nervioso central se realiza a partir del ectodermo donde se diferencia la placa neural, surco neural, tubo neural cresta neural, se cierra el blastoporo anterior y posterior se formará el prosencéfalo, mesencéfalo, y rombencéfalo. La cresta neural se separa del endodermo superficial, en este lugar se

forman las crestas neurales, las células de estas estructuras formarán el tejido conectivo del ojo y de la órbita (Valdearenas Martín, 2019).

El tubo neural dará lugar a la formación del cerebro primitivo dividiéndose en prosencéfalo que es donde se encuentra la vesícula óptica; mesencéfalo y romboencéfalo; la vesícula óptica sale a cada lado del tubo neural como repliegues formada por una sola capa de células que junto al ectodermo superficial formará la placoda cristalina. Durante la cuarta semana se forma el repliegue de la vesícula óptica y la placoda cristalina constituyendo así la primera copa óptica. La copa óptica tiene dos capas una externa y una interna, la externa es monocelular y la interna es multicelular ésta capa es el primer esbozo de la retina, en el espacio de las dos capas se formará una retina madura.

En la sexta semana, durante la formación de la vesícula óptica se formará en la parte anterior la hendidura hialoidea por donde van a cruzar los vasos hialoideos que irrigarán al globo ocular. Las estructuras oculares van desarrollándose de la siguiente manera a partir de las tres capas germinales; la córnea se puede diferenciar en la quinta semana a partir del ectodermo superficial, la esclera empieza su desarrollo en la octava semana a partir del mesodermo, es seno camerular aparece en el tercer mes a partir del ectomesénquima quien desarrollará procesos ciliares y producir el humor acuoso, el cristalino se forma a partir de la placoda del cristalino del ectodermo superficial, la úvea se desarrolla del ectodermo neural (Valdearenas Martín, 2019)

A partir del ectodermo neural se desarrolla la retina, esfínter del iris, nervio óptico, parte del cuerpo vítreo, de la superficie del ectodermo neural se forma el vítreo, ligamento suspensorio del cristalino, del mesodermo paraxial se desarrolla los vasos sanguíneos, esclera, vainas del nervio óptico, músculo ciliar, endotelio de la córnea, estroma del iris, grasa junto con las estructuras conectivas de la órbita, del mesodermo visceral se desarrolla la pared inferior como externa de la órbita y el tejido conectivo de la órbita (Valdearenas Martín, 2019).

El globo ocular anatómicamente se encuentra ubicado en la órbita que está formado por huesos del cráneo. Tiene forma de esfera ovoide mide aproximadamente 23 mm de diámetro, su peso es de 7g de consistencia firme debido a los líquidos que contiene ya que éstos ejercen presión. El globo ocular y sus estructuras vasculares, lacrimales y neurológicas se alojan dentro de la cavidad orbitaria. Las cavidades

orbitarias están situadas de manera simétrica a cada lado de las fosas nasales, por debajo del hueso frontal y encima del seno maxilar, tienen forma de pirámide cuadrangular con una base anterior, un vértice posterior donde diferencia una base, un vértice y cuatro caras (Pastor, 2012).

Las paredes de la cavidad orbitaria la conforman siete huesos del cráneo: frontal, esfenoides, cigomático, lacrimal, maxilar, palatino y etmoides. Mide 4cm de ancho por 3.5 cm de alto, se encuentra rotada lateralmente. Cada pared interna de la órbita tiene dirección sagital, la pared externa es oblicua de atrás hacia adelante y de adentro hacia afuera formando un ángulo de 45°, por ser oblicua la órbita y por los ejes visuales paralelos y frontales los ojos pueden hacer el movimiento interno de rotación y aducción con respecto a la órbita (Pastor, 2012).

El eje mayor de la órbita se encuentra de manera oblicua hacia atrás y hacia adentro llegando hasta el occipital con una profundidad aproximadamente de 45mm y se encuentra por detrás y debajo del esfenoides. Las órbitas se separan en su base aproximadamente por 25mm. La cavidad orbitaria tiene cuatro paredes, cuatro bordes una base que es la parte anterior y un vértice que es la parte posterior. La pared superior o bóveda es de forma triangular muy cóncava, formada hacia adelante por la cara orbitaria del hueso frontal y hacia atrás por la cara inferior del ala menor del esfenoides; en ésta pared se encuentra la fosa lagrimal ubicada hacia adelante y hacia afuera, la fosita troclear ubicada hacia adelante y hacia adentro donde se inserta la polea del oblicuo mayor, la sutura esfenoidal está hacia atrás articulando el hueso frontal con el ala menor del esfenoides; ésta pared está en relación con los lóbulos frontales del cerebro (Campos Sepúlveda, s.f.).

La pared inferior es cóncava con forma de plano con inclinación hacia abajo, está formada por la apófisis cigomática del maxilar superior con el cigomático y en la parte posterior se encuentra la cara anterior de la apófisis orbitaria del hueso palatino. Se encuentra aquí un canal que es el conducto infraorbitario. El suelo de la órbita está separado por una fisura que es por donde ingresa la división maxilar del trigémino. La pared lateral o externa es plana y triangular está formada por la cara anterior y medial del ala mayor del esfenoides, por la apófisis frontal del cigomático y la parte lateral de la cara frontal orbitaria, ésta pared es la más densa. La pared media o interna es plana y delgada, está constituida desde su parte anterior a posterior por la cara lateral del

cuerpo del esfenoides, formada también es su mayor parte por la lámina orbitaria del etmoides, se articula con el hueso lagrimal y con la apófisis frontal del maxilar. Tiene un canal oblicuo que es el conducto lagrimal, continúa con el conducto nasolagrimal hacia abajo. En la cara posterior de la pared media está el conducto óptico quien comunica a la órbita con el cráneo (Santibáñez, Henríquez, Barría, Urquiola, & Erazo, 2020).

Los bordes son cuatro, borde superoexterno que se encuentra por delante de la fosa lagrimal; borde superomedial está constituido por las suturas del frontal con la apófisis frontal del maxilar con el lagrimal y con el etmoides; borde inferomedial empieza desde la parte inferior del saco lagrimal se continúa con la sutura del lagrimal y del hueso etmoides con el maxilar finalmente del hueso esfenoides con el palatino; borde inferolateral formado por el hueso cigomático y la fisura inferior orbitaria (Santibáñez, Henríquez, Barría, Urquiola, & Erazo, 2020).

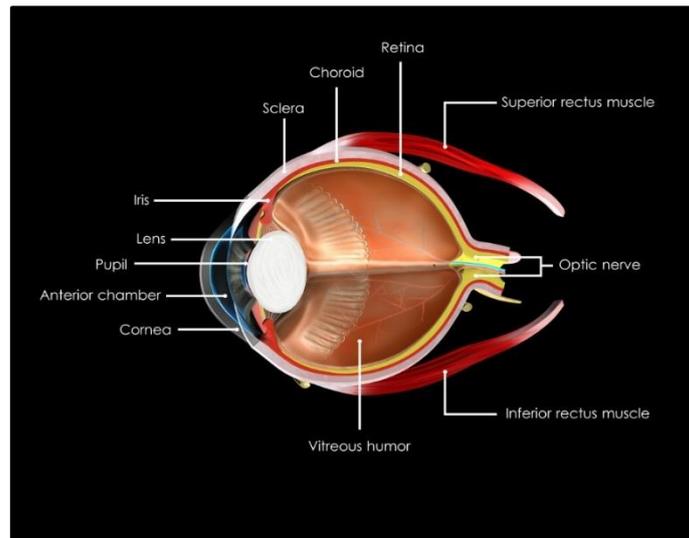
La base es una apertura facial, tiene forma de un cuadrado y sus ángulos son redondos. El reborde orbitario lo constituye hacia arriba el arco orbitario y las apófisis orbitarias del hueso frontal, hacia adentro y abajo están la apófisis ascendente del hueso maxilar superior y por último hacia afuera y abajo está el borde superior del cigomático. El vértice permite la comunicación entre la órbita y la cavidad intracraneal, es la parte más interna de la hendidura esfenoidal y del agujero óptico; en su borde interno se ubica a un pequeño tubérculo óseo donde se inserta el anillo de Zinn (Pastor, 2012).

El globo ocular está formado por anexos oculares como la glándula lagrimal y las vías lagrimales, capsula de Tenón, músculos extra oculares, conjuntiva, cejas, pestañas, párpados responsables de brindar protección física y lubricación al globo ocular, las pestañas evitan que partículas extrañas como polvo, arena, viento y cuerpos extraños, ingresen al ojo. La glándula lagrimal junto glándulas como meibomio Zeiss, Moll, Meibomio, Krause, Wolfring y Manz, las células caliciformes forman la película lagrimal, su función principal es evitar que se evapore y mantenga lubricada la córnea y la conjuntiva, además influye en la agudeza visual cuando hay alteraciones como síndrome de ojo seco (Ríos Zuluaga, Bettin Torres, Naranjo Salazar, Suarez Garavito, & De Vivero Arciniegas, 2017).

El globo ocular se encuentra formado por tres capas principales: la externa formada por la esclera y la córnea ; la segunda denominada media o úvea conformada por una porción posterior o coroides y una anterior formada por el cuerpo ciliar e iris, la tercera es la interna constituida por la retina. La primera capa externa o esclerótica es la capa más externa del ojo, es fibrosa resistente, que da protección al contenido ocular. Ocupa los 5/6 posteriores de su circunferencia, la esclera es de color. La cornea ocupa 1/6 anterior de la túnica externa del ojo, caracterizada por ser a vascular y transparente, permitiendo el paso de la luz hacia la retina, tiene un poder de hasta 43 dioptrías que representa las dos terceras partes de la refracción total del ojo, La córnea es uno de los tejidos más sensitivos del cuerpo, se calcula que hay una inervación sensitiva que es trecientas veces mayor que la de la piel y ochenta más que la del tejido dentario. Se conforma por cinco capas: el epitelio, la membrana de Bowman, estroma, membrana de Descemet, endotelio, en la actualidad se conoce que la córnea está formada por una capa más, esta capa denominada Dúa, es a celular, delgada y firme de colágeno corneal, se localiza anterior a la membrana de Descemet y mide 15 micras de espesor (Nombela Palomo, 2017).

La capa media, la túnica vascular o úvea es la capa vascular del ojo se encuentra formada por tres órganos: iris, cuerpos ciliares y coroides, se localiza entre la retina y la esclera. La capa interna o retina es la túnica nerviosa o sensorial del globo ocular, se extiende desde la cabeza del nervio óptico y llega a la ora serrata, la función es recibir las señales lumínicas y convertirlas en señales eléctricas que viajan hasta llegar al lóbulo occipital donde se procesa la información que nos permite ver (Nombela Palomo, 2017).

## Ilustración 2. Globo ocular



Fuente: (Clínica Baviera, 2018).

La última capa es la retina, es delgada y transparente está en contacto con la cara interior de la coroides y humor vítreo, la retina es una membrana sensorial compuesta de células especializadas llamadas foto receptores, Los bastones se ocupan de la visión periférica y se encuentran fuera de la parte central de la retina, son responsables de la visión nocturna porque son muy sensibles a la luz de baja intensidad, dan lugar a una visión acromática. Los conos, permiten al ojo humano tener una agudeza visual y de diferenciar los colores. La retina se encuentra constituida por diez capas que son epitelio pigmentado, capa de células foto receptoras, capa limitante externa, capa nuclear externa, capa plexiforme interna, capa de células ganglionares, capa de fibras del nervio óptico, y la capa limitante interna (Recyl, 2020).

La fisiología de la visión constituye el proceso mediante el cual la radiación electromagnética de una longitud de onda de 380 y 780 nanómetros es percibida por el ojo humano como luz, este mediante el proceso de fototransducción transforma la luz en estímulos luminosos en la retina y estos impulsos luminosos son enviados a través del nervio óptico hasta llegar al lóbulo occipital se interpreta la imagen (Barragán, 2017).

Todas las estructuras que conforman el sistema visual trabajan de forma coordinada, cada elemento tiene una participación directa en la función visual o en la protección, y junto con el sistema nervioso central son el soporte del aprendizaje para el funcionamiento nervioso total del cuerpo. La percepción de un estímulo

luminoso que mediante diferentes etapas se convierte en una imagen clara. La percepción es la habilidad de detectar elementos y sucesos presentes en el ambiente mediante mecanismo sensibles algún tipo de energía, desde un punto de vista físico el ojo es un receptor de energía y el fisiológico un sistema transformador de energía (Urtubia Vicario, 2015).

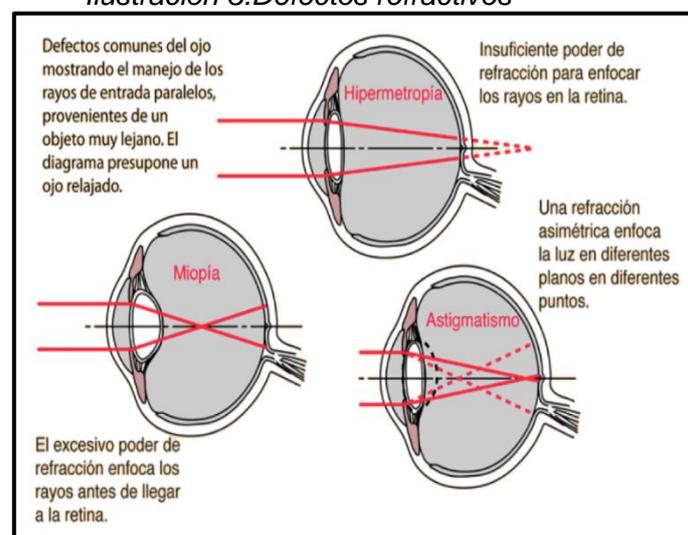
El proceso de la visión inicia desde un estímulo este es una energía de cualquier tipo, puede ser eléctrica, mecánica, química o radiante, se lo clasificamos en dos grupos, los primeros estímulos inadecuados, no son luminosos, pero originan sensación de visión y se denomina fenómeno de fosfenos causado por la estimulación mecánica, eléctrica o de la retina, y los estímulos adecuados se refiere a las radiaciones electromagnéticas visibles que corresponden a un rango de luz percibidas. Mediante las 6 etapas del proceso visual se obtiene una imagen transparente, las cinco primeras explican las etapas de la vía sensorial o perceptiva y la sexta resume los sistemas que afinan esta percepción mediante un proceso retroactivo. La primera etapa es la organización del estímulo en esta la refracción de los rayos luminosos y enfoque de imágenes sobre la retina luego continua con la fototransducción se produce la transformación de los cuantos de luz (fotones) en una señal nerviosa a través de la fotoquímica de la visión y se realiza solo en los foto receptores de la retina, enseguida continua con la codificación de la señal visual en la retina aquí se procesa de la actividad neural la retina y la transferencia de impulsos codificados a través del nervio óptico, existe una codificación de la señal visual en el tálamo, aquí se procesa la información, la amplificación de la señal visual en la retina y supresión de información no pertinente es seleccionada en los cuerpo geniculados laterales, luego realizar una decodificación de la señal visual en el córtex, allí el procesamiento de la señal visual primero en el córtex visual (lóbulo occipital) y luego a las áreas de asociación y por último en el área interpretativa (zona parieto occipital) que culmina con la percepción visual y para culminar tenemos la retroalimentación en el sistema visual, reflejos asociados con el sistema visual, como la acomodación, la graduación de la abertura pupilar y el control de movimiento oculares (Urtubia Vicario, 2015).

La percepción de la imagen tenemos en cuenta proyección y el enderezamiento de la misma, la proyección es la capacidad de situar los objetos vistos a una determinada distancia por información acumulada del aprendizaje propioceptivo y

táctil, con respecto a la imagen se forma invertida en la retina, pero las cosas se ven derechas, esto se debe a un proceso psicológico y se inicia en el niño por asociaciones diversas sobre todo al sentido del tacto. Gracias al proceso de la fisiología de la visión permite tener información diversa y de todo lo que nos rodea como la luz, oscuridad, intensidad luminosa, agudeza visual, estereopsis, percepción al movimiento, reconocimiento de imágenes contrastadas, percepción cromática y la imagen (Urtubia Vicario, 2015).

El sistema visual permite que la luz ingrese hacia la retina a través de la pupila, pasando por la córnea y cristalino transformando el impulso luminoso en una imagen nítida y clara, cuando el rayo de luz no llega al punto exacto de la retina se produce una alteración denominada ametropía. Existen tres tipos de ametropías que van a depender del estado refractivo del ojo: la miopía, hipermetropía y astigmatismo, los factores que influyen en el estado refractivo del ojo son; la potencia de la córnea debido a que su potencia dióptrica no es la ideal puede aumentar su curvatura y cambiar su potencia dióptrica; la potencia del cristalino, su curvatura y espesor puede cambiar presentando disminución de la capacidad visual; profundidad de la cámara anterior es decir distancia entre córnea y cristalino, existen cámaras anteriores muy grandes y otras profundas estas variaciones producen cambios en su poder refractivo generando ametropías, y el último factor que determina el estado refractivo es la longitud axial del ojo, el crecimiento muy rápido del ojo causa un error refractivo, la longitud axial normal es de 24mm (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

*Ilustración 3. Defectos refractivos*



Fuente: (Eyes, Beauty, 2017).

La longitud axial del ojo puede causar diferentes ametropías, como la ametropía axial donde las curvaturas de la córnea como la del cristalino son normales, pero la longitud del ojo es mayor haciendo que sea más grande generando una miopía, o puede ser un ojo pequeño es decir con una longitud axial menor generando una hipermetropía. La ametropía de índice se produce por un cambio en el índice de refracción en los medios del ojo, por ejemplo, el desarrollo de una catarata producirá una miopía secundaria debido al cambio de índice del cristalino. La ametropía por curvatura se desarrolla por el cambio en los radios de curvatura de las superficies oculares refractivas como la córnea y también el cristalino; en la miopía disminuirán los radios corneales y en la hipermetropía la córnea será más plana (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

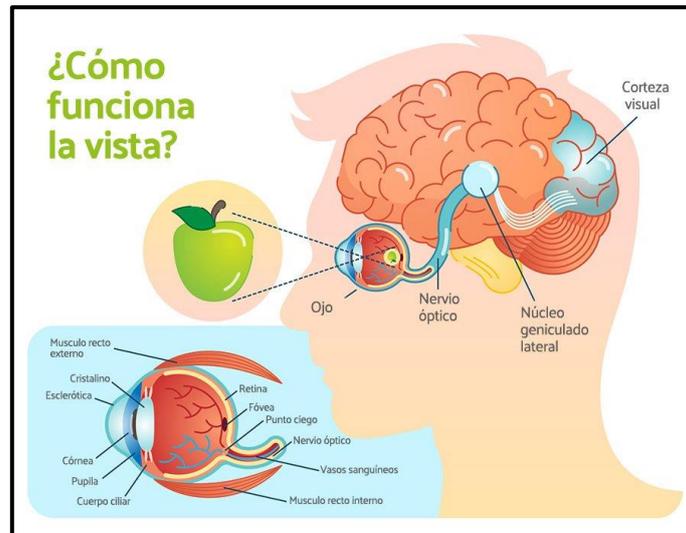
Las ametropías se clasifican también en leves y moderadas; la ametropía de correlación de  $\pm 4,00D$ , también agrupan miopías menores a  $6,00D$ , hipermetropías inferiores a  $4,00D$ , astigmatismos inferiores regulares de  $3,00D$ . Las ametropías de componentes comprenden ametropías altas que son muy poco frecuentes que están relacionadas con la longitud axial del ojo, son ametropías mayores a  $5,00D$ . También se clasifican en ametropías esféricas y cilíndricas; las esféricas donde a un punto objeto le corresponde una sola imagen, y las cilíndricas donde a un punto objeto le corresponden varias imágenes (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

La emetropización es el proceso por el cual los componentes refractivos y la longitud axial se equilibran y desarrollan adecuadamente durante el desarrollo posnatal, con el objetivo de llegar a la emetropía, en esta etapa se considera 4 factores importantes la longitud axial, curvatura, índice y profundidad de la cámara anterior, que determinara si el paciente es emétrope. Cuando nacemos el ojo tiene un poder positivo debido a su disminuida longitud axial, durante su desarrollo ocurren modificaciones que ocasionan la reducción de la hipermetropía después de los 6 años y se asocian principalmente con el crecimiento axial (Rey Rodríguez, Castro Piña, Álvarez Peregrina, & Moreno Montoya, 2018).

El sentido de la vista empieza su desarrollo en el periodo embrionario, se extiende hasta la adolescencia, la emetropización se la puede considerar pasiva y activa, el mecanismo pasivo se produce un crecimiento normal del ojo y el mecanismo activo el ojo emétrope es producida por el control subcortical del tono del musculo ciliar y

que los defectos refractivos se producen por factores que interviene en este mecanismo.

Ilustración 4. Sistema Visual



Fuente: (Gafas.es, 2020).

Un niño recién nacido a término es normal encontrar una hipermetropía fisiológica, a medida que el niño crece se completa el desarrollo anatómico del ojo y se completa el desarrollo de la agudeza visual, comprendido desde que nace hasta los 7 años donde se culmina la maduración visual, para la evolución del estado refractivo debe haber un crecimiento coordinado de los sistema óptico, generalmente cambiara de ser hipermétrope y terminara su proceso en emetropía, aquí se diferencian dos etapas importantes, primero el periodo crítico y periodo sensitivo, la primera se van a producir cambios en los defectos refractivos en especial desde la etapa posnatal hasta los 3 años, es considerando critico porque puede ocurrir ambliopizacion y terminar con el periodo sensitivo o desarrollo visual.

Desde el nacimiento hasta los tres años de edad se produce el crecimiento axial del ojo, con un aumento de alrededor de 5mm, se encuentra una hipermetropía normal de +3.00 dioptrías, desde los 6 hasta los 10 años en esta etapa los niños ya alcanzan la emetropía. La hipermetropía fisiológica según la edad es la siguiente, recién nacido +2.00 -3.00 dioptrías, de uno a tres años +1.50 dioptrías de tres a siete años +1.00, de ocho a diez años +.50 dioptrías y finalizar mayor de doce años menos de 0.50 dioptrías. Durante el proceso de emetropización pueden existir algunos factores que pueden imposibilitar la maduración del sistema visual, como son los

defectos de refracción, el estrabismo, ptosis palpebral o cualquier otra enfermedad que impida que el estímulo luminoso se transforme en impulso eléctrico y pueda ser procesado por la corteza visual del lóbulo occipital y factores ambientales (Rey Rodríguez, Castro Piña, Álvarez Peregrina, & Moreno Montoya, 2018).

Las ametropías se producen cuando hay alteración entre el tamaño del ojo y la curvatura de la córnea, cristalino, en donde los rayos de luz provenientes del exterior no focalizan en la retina (alteración en el poder refractivo del ojo), induciendo tres tipos de defectos refractivos la miopía, hipermetropía y astigmatismo, además estos se los puede corregir mediante el uso gafas o lentes de contacto.

La miopía es el defecto refractivo donde los rayos paralelos de luz que provienen del infinito no convergen en la retina sino antes de ésta. En la miopía la potencia refractiva es excesiva en comparación a la longitud axial del globo ocular lo que ocasiona visión borrosa de lejos y visión corta nítida, la curvatura de la córnea y el poder dióptrico del cristalino también se modifican. La imagen en la retina de un miope será de tamaño mayor a la que se forma en un ojo emélope (Castro Piña, Rey Rodríguez, Alvarez Peregrina, & Moreno Montoya, 2018).

La miopía tiene como característica principal sobre todo la miopía alta a partir de -6.00D en el alargamiento del globo ocular, causando un estiramiento del polo posterior causando complicaciones progresivas principalmente en esclera, coroides y retina, amenazando la visión central disminuyendo así de manera irreversible la agudeza visual, causando baja visión y ceguera en los pacientes que la padecen (Ordoñez Toro & Rey Rodriguez, 2020).

Existe varias hipótesis sobre la etiología de la miopía ya puede generarse por un factor genético, alteraciones endócrinas, por mala postura al leer, estar frente a un computador o teléfono celular de manera excesiva o también podría ser por no utilizar corrección con lentes oftálmicos a tiempo. La miopía puede clasificarse en miopía baja con una magnitud menor de -4,00 D, miopía modera puede ser de -4,00 a -8,00 D y miopía elevada que su magnitud va desde las -8,00D. La miopía también puede ser adquirida, se desarrolla después de un traumatismo o durante una enfermedad sistémica como por ejemplo la diabetes la magnitud puede ser de -1,00D a -4,00D; esta miopía puede ser reversible y se presenta de manera binocular o monocular (Magaña Torres & García Liévanos, 2020).

La miopía adquirida tiene causantes como los factores ambientales aparecen al finalizar la época de crecimiento y progresar durante años, se desarrolla por falta de actividades al aire libre, por exponerse mucho tiempo a la luz, el lugar de residencia también puede influir, está asociada con el nivel de educación por el trabajo en visión de cerca de manera excesiva influyendo en la acomodación y convergencia, la presión intraocular provoca la elongación del polo posterior del ojo lo que produce miopía. La miopía se la puede adquirir por patologías oculares como las cataratas que cambian el índice de refracción del cristalino, el queratocono también influye ya que aumenta la potencia dióptrica ocular. Las intervenciones quirúrgicas influyen en la aparición de la miopía como la cirugía en el desprendimiento de retina al realizar el cerclaje ya que la longitud axial se alarga. Los tratamientos con fármacos por ejemplo los agonistas colinérgicos que estimulan la acomodación, los antibióticos del grupo sulfamidas y psicofármacos influyen en la aparición de la miopía mientras los usan (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

Las miopías pueden ser simples y patológicas. La miopía simple que ocurre por una variación en la emetropización no aumenta de manera considerable durante el crecimiento del niño puede aparecer a los 5 años de edad y debería estabilizarse en la adolescencia. Miopía degenerativa se caracteriza por cambios patológicos graves en el segmento posterior del ojo, la miopía fisiológica que es una miopía baja también resulta de un cambio en la etapa de emetropización se la considera en esta categoría a miopías con  $-4,00D$  puede ser igual o menor. La miopía moderada resulta por un agrandamiento del polo posterior del globo ocular se asocia al crecimiento de la longitud axial, puede ir de  $-6,00D$  a  $-9,00D$ . La miopía progresiva que inicia en la infancia, aumenta de manera rápida lo que provoca que la longitud axial del globo ocular aumente, en la adolescencia cambia bruscamente y va aumentando en la edad adulta de manera lenta, la magnitud de la miopía puede ser igual o mayor a  $-9,00D$ , éste aumento puede provocar cambios degenerativos en la retina como su desprendimiento (Magaña Torres & García Liévanos, 2020).

La miopía puede ser congénita idiopática es poco frecuente, es estacionaria, se presenta en los recién nacidos siendo una miopía elevada con valores de  $-8,00D$ . Miopía asociada a anomalías oculares como la microftalmia, glaucoma congénito, microfaquias, retinopatía en el prematuro, en degeneraciones tapetoretinianas, miopías asociadas con anomalías sistémicas como en el síndrome de Down, miopías

evolutivas que son las miopías patológicas que aparecen y progresan con los años (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018)

La miopía también puede desarrollarse en función de la edad, la miopía que se presenta al momento del nacimiento es una miopía congénita y persiste durante la emetropización los valores llegan hasta  $-10,00D$ . En la infancia desde los 5 años puede comenzar a desarrollarse una miopía hasta la adolescencia, siendo esta miopía la más común. En la edad adulta es decir desde los 20 a 40 años de edad también puede iniciar una miopía, a partir de los 40 años puede desarrollarse a causa de cataratas (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018)

La miopía por curvatura se produce por el desgaste de los radios en la curvatura de las superficies refractivas del ojo, puede ser de origen corneal, durante el nacimiento si fue un parto difícil y se utilizó fórceps puede romperse la membrana de Descemet, durante una queratitis puede presentarse una miopía temporal, una ectasia corneal también produce un cambio en la curvatura corneal produciendo una miopía. Y el origen cristalino, que modifica los radios de curvatura cuando empieza la catarata, pacientes con diabetes ya que no tienen un control metabólico influye también en la aparición de una miopía (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018)

La miopía no es frecuente durante el nacimiento, aparece en la niñez aumenta de  $0,50D$  y  $1,00D$  cada año hasta los 17 y 20 años, suele estabilizarse en el adulto o aumentar de manera lenta. La miopía en la edad adulta tiene tres comportamientos; estabilización, continuación y aceleración del aumento de la miopía. Se estabiliza más pronto en mujeres que en varones, continúa su progresión en la infancia aumenta por año hasta los 20 y 40 años y por último su aceleración que es progresiva afectando a los varones asociándose con la educación superior y carreras militares.

Los signos clínicos de la miopía son manifestaciones que el profesional puede ver en el paciente, se puede apreciar una alteración de la acomodación con la convergencia en visión próxima por la fuerza al momento de acomodar, se puede observar que el paciente frunce el ceño para ver de lejos. Los globos oculares en una miopía simple son normales no se aprecia anormalidad alguna, en la miopía patológica se puede ver que los globos oculares son prominentes por su longitud anteroposterior. El fondo de ojo de una miopía patológica se puede observar el cono

miópico que es una semi luna blanca en la zona temporal, debido a que durante el alargamiento de la longitud axial no todas las capas se extienden, se puede observar la existencia de la atrofia circumpapilar que corresponde a la agravación de la semi luna temporal, y por último se puede observar alteraciones coriorretinianas debido a las alteraciones de la coroides por su dilatación ya que se vuelve muy delgada (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

La sintomatología de la miopía es subjetiva ya que la persona que lo padece lo detecta y lo refiere. Los síntomas difieren entre una miopía simple con la miopía congénita, aunque en las dos se puede detectar disminución su agudeza visual de lejos y fotofobia. La miopía patológica presenta escotomas que se sucede por lesiones ocasionadas en la retina; miodesopsias presentes por la degeneración del humor vítreo, metamorfopsias donde se percibe las líneas rectas como oblicuas o deformadas y la visión nocturna disminuida relacionada con la agudeza visual (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

La corrección óptica de la miopía se la realiza con lentes divergentes es decir con lentes negativos, se puede utilizar lentes de armazón o lentes de contacto dependiendo el grado de la miopía y la edad en la que se presenta. Existen tratamientos para evitar la progresión de la miopía como la terapia visual, ortoqueratología técnica donde se utiliza lentes de contacto, también existen tratamientos farmacológicos y quirúrgicos.

La hipermetropía es otro defecto refractivo caracterizado por una disminución de la potencia dióptrica. En la hipermetropía el punto objeto llegará detrás de la retina, la imagen retiniana es menor que la imagen de un emétrope, su aparición está asociada a un factor genético, pero también pueden ser adquiridas por traumatismos o patologías oculares.

La hipermetropía puede clasificarse según la anatomía del globo ocular en: axial, su longitud es menor de un ojo normal; de índice, puede ser que la curvatura de los medios refractivos aumente disminuyendo la potencia del ojo y de cámara anterior, disminuye la potencia de refracción por aumento de la cámara anterior en su profundidad. Se clasifica también en hipermetropía fisiológica y patológica, de acuerdo al grado de hipermetropía puede ser baja, de +0,25D a +3,00D; media, de +3,25 a +5,00D; alta, más de +5,25D (Mejía Solano, 2016).

Se clasifica también por acomodación en latente y manifiesta, pudiendo ser ésta absoluta y facultativa. La hipermetropía latente se compensa por acomodación del tono del músculo ciliar, es una hipermetropía de +1.00D el paciente tiene una agudeza visual normal sin necesidad de corrección. La hipermetropía manifiesta absoluta no se compensa con la acomodación por lo que agudeza visual de lejos como en visión cercana es disminuida y será corregida con lentes positivos. La hipermetropía manifiesta facultativa es un defecto refractivo que se puede corregir estimulando la acomodación, el paciente al usar su corrección relaja su acomodación por lo que se siente cómodo con ella. Existe la hipermetropía total que es la suma de la hipermetropía latente con la hipermetropía manifiesta, la agudeza visual de lejos será mala ya que no puede acomodar y enfocar el objeto en la retina, se corregirá con lentes positivos (Mejía Solano, 2016).

Los síntomas de la hipermetropía será disminución de la agudeza visual de lejos y cerca, cefaleas frontales, astenopía, fotofobia y espasmos acomodativos. Para corregir la hipermetropía se utiliza lentes convexos es decir lentes positivos para aumentar el poder refractivo. La hipermetropía puede presentarse en niños menores de 6 años, pero depende de varios factores para su corrección, es decir que puede ser corregida o no, si la hipermetropía estuviera asociada con un estrabismo debe corregirse (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018)

La hipermetropía que se presenta entre los 6 y 20 años de edad se puede corregir siempre y cuando existan endodesviaciones ya que la hipermetropía disminuye con la edad. La hipermetropía que va desde los 20 a 40 años es sintomática porque va disminuyendo la capacidad de acomodación presentando cefaleas, efecto astenoico y visión de lejos disminuida. En los mayores de 40 años la hipermetropía la agudeza visual disminuye por los cambios refractivos del cristalino y la pérdida de acomodación (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018). El astigmatismo es un defecto refractivo donde los rayos luminosos no se refractan en un solo punto sino en varios meridianos resultando la imagen de los objetos borrosa y con distorsión. Se clasifica por regularidad, por contribución de los componentes oculares por dirección de los meridianos del ojo y por errores refractivos (Mejía Solano, 2016).

Por su regularidad puede ser regular cuando los meridianos de la córnea se encuentran a 90° es decir perpendiculares entre sí; es irregular cuando los meridianos

no son irregulares, se presentan en traumatismos relacionados con la córnea o en la presencia de queratocono. La clasificación por la contribución de componentes oculares tenemos: por córnea anterior que se produce porque la superficie anterior de la córnea es tórica; por córnea posterior debido a la toricidad de la córnea en su superficie posterior.

Astigmatismo:

- Astigmatismo insignificante: menor de 0.75 D
- Astigmatismo bajo: entre 1.00D y 1.50D
- Astigmatismo moderado: entre 1.75 y 2.50D
- Astigmatismo alto: mayor de 2.50 D (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

La asimetría del cristalino causa también astigmatismo ya que puede variar cualquiera de su superficie resultando un astigmatismo oblicuo. Por la orientación de los meridianos puede ser astigmatismo con la regla donde su eje se encuentra en 0° a 30° y 150° a 180°; contra la regla cuando su eje está entre los 60° a 120° y astigmatismo oblicuo cuando su eje está en 30° a 60° y 120° a 150°. Esta ametropía según el error refractivo puede ser simple cuando uno de los meridianos es emétrope y el otro no, puede ser miópico simple o hipermetrópico simple. El astigmatismo compuesto se presenta cuando los dos meridianos tienen la misma ametropía pudiendo ser astigmatismo miópico compuesto o astigmatismo hipermetrópico compuesto. Astigmatismo mixto se presenta cuando un meridiano enfoca tras la retina y el otro meridiano delante de la retina (Mejía Solano, 2016).

El examen visual pediátrico se divide en categorías; desde el nacimiento hasta los 3 años de edad, desde el nacimiento hasta los 6 años edad, y desde los 6 años hasta los 13 años. El examen visual pediátrico es muy diferente al examen visual de un adulto ya que con los niños se debe emplear técnicas de comunicación y exploración no verbales, disminuir el tiempo del examen, pero hacerlo proactivo para obtener una respuesta con diagnóstico fiable. Se recomienda realizar el primer examen visual a los 6 meses de edad, en ausencia de patologías evidentes. La comunicación con un niño de 18 meses de edad es mínima, es importante la interacción que se realiza con él para que pueda comprender al examinador, no se debe realizar acciones bruscas ya que el niño puede asustarse y no culminar con éxito el examen visual (Montés-Micó, 2012).

Cuando el niño tiene 3 años la comunicación se vuelve más fluida, suelen ser más expresivos y reciben mejor los estímulos, las preguntas que se realizan deben ser concretas y cortas, el profesional debe ser amable para que el niño colabore y el examen optométrico confirme o descarte un error refractivo. A partir de los 3 años la capacidad cognitiva y de interpretación es mayor, el profesional puede interactuar con facilidad y debe asegurarse que los síntomas son reales, para que detecte errores refractivos, anomalías de acomodación, alteraciones en la visión binocular y de color que puedan alterar su desarrollo visual. El horario que se recomienda para realizar el examen visual es después que el niño haya descansado y alimentado de esta manera estará activo y presto a colaborar, el examen visual debe simular a un juego para captar su atención, se debe cambiar el lenguaje, gestos y material de trabajo como muñecos, luces para generar curiosidad y de esta manera llevar a cabo el examen visual con éxito.

El examen ocular en los pacientes pediátricos debe llevar una exploración inicial de la simetría orbito facial que ayudan a determinar condiciones oculares para determinar un futuro diagnóstico como por ejemplo un epicanto, un nistagmo y sobre todo la postura que tenga, esto ayudará a un indicio de un error refractivo o patología ocular. La historia clínica es fundamental, se debe recolectar toda la información necesaria de los padres y del paciente pediátrico para un diagnóstico tentativo. En el motivo de consulta por lo general es un examen de rutina al que los padres llevan a sus hijos, puede ser también que sea por una sospecha de estrabismo o porque presenta síntomas astenópeicos, porque fija muy cerca los objetos. Es importante conocer los antecedentes familiares, si el embarazo fue normal o existieron complicaciones al momento del parto, si nació a término o fue prematuro ya que estos datos ayudarán en el momento del diagnóstico (Montés-Micó, 2012).

La agudeza visual es la capacidad del sistema visual humano para resolver, reconocer o discriminar detalles en los objetos en condiciones de alto contraste y buen nivel de iluminación. Para analizar la agudeza visual no se puede emplear los mismos tests de los adultos en los niños cuyas capacidades de comunicación y comprensión aún no se han desarrollado, el examinador debe elegir el test para evaluar al niño de acuerdo a el grado de comprensión y comunicación del niño, y el nivel de dificultad del test (Montés-Micó, 2012).

Existen varios tipos de test para realizar agudeza visual en niños, depende de la edad y colaboración del niño. El test de mirada preferencial, se lo realiza desde lactantes hasta los tres años, se presenta tarjetas con dibujos o barras verticales negras y blancas sobre una cartulina gris, su contraste disminuye progresivamente y el niño fija la figura que se le muestre comprobando su capacidad visual, pero no una agudeza visual exacta (Diez del Corral Belda & Álvarez Alfonso, 2016).

Los test de números o letras se lo realizan en niños de cuatro a cinco años, ya que en esta edad ya los pueden identificar, el resultado será una agudeza visual más confiable. La agudeza visual será tomada a una distancia de 3 metros en niños hasta 3 años, 5 o 6 metros para niños de 4 años en adelante, la agudeza visual será monocular y luego binocular (Diez del Corral Belda & Álvarez Alfonso, 2016).

El cover test, es un examen permite explorar el sistema motor, evaluando la presencia y magnitud de una foria o tropia, también determina la presencia o ausencia de la habilidad fusional motora del paciente. El test brinda información sobre la situación binocular (Ormeño Fernández, 2017).

Ilustración 5. Agudeza visual de acuerdo a la edad.

<i>Edad</i>	<i>Agudeza visual</i>
1 año	$20/140 = 0,1$
2 años	$20/48 = 0,41$
3 años	$20/46 = 0,43$
4 años	$20/40 = 0,5$
5 años	$20/33 = 0,6$
6 años	$20/27$ o $20/30 = 0,7$
7-8 años	$20/20 = 1$

Fuente: (Merchante Alcántara, 2018).

Los test de motilidad ocular extrínseca se los realiza para comprobar la interacción entre el sistema sensorial y motor, el adecuado funcionamiento de estos será una buena agudeza visual tanto monocular como binocular, y esteropsis. El correcto funcionamiento de los movimientos oculares se lo realiza mediante las ducciones, versiones y vergencias, el estudio del alineamiento de los ejes visuales permite

comprobar si existe forias o estrabismos. Las ducciones se lo realizan monocularmente, observando el movimiento de un solo ojo, permitiendo detectar parálisis o paresias. Los movimientos monoculares y músculos que intervienen:

- Adducción = M. recto medio
- Abducción = M. recto lateral
- Supraducción = M. recto superior y oblicuo inferior
- Infraducción = M. recto inferior y oblicuo superior
- Incicloducción = M. oblicuo superior
- Excicloducción = M. oblicuo inferior

Las versiones son los movimientos de los dos ojos en la misma dirección, detecta hiperacciones o hipoacciones musculares, los movimientos son: supravversión, infravversión, destroversión, levovversión. Las vergencias son los movimientos de los ojos en direcciones opuestas; permiten el alineamiento bifoveal, se clasifican en convergencia y divergencia (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

El alineamiento ocular nos sirve para saber si los ojos están centrados, lo podemos comprobar por medio del test de Hirschberg o test del reflejo luminoso; se lo realiza iluminando con una linterna ambos ojos, en condiciones normales, el reflejo luminoso debería estar centrado en ambas pupilas, por cada mm de descentramiento existen 7 grados de desviación ocular, de acuerdo al resultado encontrado, se anota; si el reflejo luminoso está centrado en ambas pupilas: Orto; si el reflejo luminoso se encuentra nasal al centro de la pupila, Exo; si el reflejo luminoso se encuentra por fuera del centro de la pupila: Endo; si el reflejo luminoso está por debajo del centro de la pupila, Hiper ; si el reflejo luminoso está por encima del centro de la pupila, Hipo. El Cover Test, también comprueba el alineamiento ocular, identificando la existencia de tropias, basándose en los movimientos de un ojo mientras se ocluye el otro. Si ambos ojos están correctamente alineados ven a un punto de fijación y al tapar un ojo, el otro no realizará ningún movimiento. Cuando el paciente tiene un ojo desviado, sólo fijará el objeto con el ojo sano, por lo que al tapar el ojo fijador, el ojo desviado hará un movimiento de rectificación para retomar la fijación en dirección opuesta a la desviación presente, está sería una tropia (Muñoz Negrete, Rebolleda Fernández, & Murube del Castillo, 2004).

La refracción que se recomienda en niños hasta los 3 años es la retinoscopía de cerca, se la realiza monocularmente donde el único punto de luz es la del retinoscopio, el examinador debe estar a 50cm del paciente, el resultado será la retinoscopía bruta a la cual se le restará 1,25D. La retinoscopía estática es adecuada para niños después de los 3 años ya que pueden fijar un objeto lejano, se debe colocar un objeto que llame la atención del niño, se la realiza de manera binocular. La neutralización se puede hacer con la regla de lentes esféricas, o foróptero, la montura de prueba es útil en casos de estrabismo, seudomiopía, o hipermetropía latente. La retinoscopía bajo cicloplejía se la realiza cuando se sospecha que el defecto refractivo es alto, para confirmar si un estrabismo tiene origen acomodativo y en casos donde el paciente tiene capacidad de acomodar siendo el resultado de la refracción estática no fiable. En la refracción subjetiva la respuesta será fiable, se la puede realizar en niños de 5 a 6 años de edad, se realiza con un balance binocular para que no existan estímulos de la acomodación.

En los niños es importante el desarrollo visual completo este se relaciona con el aprendizaje y cómo se desempeña en el entorno, en esta etapa es muy importante la detección precoz de los defectos refractivos, se sabe que los niños manifiestan falta de atención en el aula , puede ser que estén revelando un problema de visión no descubierto, a lo largo de este proceso se va adquiriendo todas las cualidades visuales como percepción de formas y colores, estereopsis, cuando estas habilidades no están lo suficientemente desarrolladas se pueden producir alteraciones en el aprendizaje, dificultades en la psicomotricidad o afectar la capacidad de concentración (Latorre Arteaga, 2015).

La disfunción del análisis visual se origina por que las habilidades de inteligencia visual y espacial no se han desarrollado debidamente. El desarrollo de las habilidades visuales que interfieren en el aprendizaje de lectura y escritura son la motilidad ocular, la acomodación, visión binocular y habilidades perceptuales. El aprendizaje es un proceso mediante el cual el ser humano consigue destrezas, conocimientos y aptitudes. Este proceso da lugar a un cambio en la conducta y en la forma de lo que está ocurriendo en la mente del niño. Todo aprendizaje depende de las percepciones que son enviadas al cerebro por uno o más de los cinco sentidos de la persona, tacto, gusto, olfato, audición y visión. El aprendizaje se relaciona directamente con el sentido de la vista todo porque todo lo que aprende un individuo,

en un 80% le llega por vía visual y lo demás depende de la audición (8%), tacto (6%), gusto (3%) y olfato (3%) (AdmiraVisión, 2015).

Las competencias asociadas a la inteligencia visual y espacial son las habilidades para analizar, discriminar, interpretar y recordar la información visual, evidenciándose las siguientes categorías, primero la discriminación visual que es la capacidad de reconocer componentes visuales como patrones, organizados en conjunto como forma, tamaño, orientación, color, la segunda habilidad es la memoria visual esta permite reconocer y recordar la información procesada visualmente, por ejemplo las figuras que se le presentan saber el orden y la posición en la que se lo indicaron, la tercera habilidad es la percepción visuo-espacial esta consiste en organizar el espacio, apoyada en el reconocimiento corporal y la relación del cuerpo con el medio externo que lo rodea; ésta interacción se da desde el nacimiento y madura durante la niñez. Ayudará al conocimiento a través de la información visual, relacionada con la capacidad para componer o diseñar estructuras, dibujar en perspectiva o predecir una trayectoria, también relacionada con la capacidad para apreciar y recordar detalles visuales, recrear o visualizar un paisaje, la cuarta habilidad es de figura-fondo que es la capacidad para discriminar la figura con respecto a la información del fondo y por último el cierre visual que es la capacidad que tiene el niño para ser consciente de claves o pistas del estímulo visual que le permiten determinar la percepción final sin tener todos los detalles presentes (Llerena Quispe, 2019).

Los errores refractivos no corregidos se los relaciona con el origen de los problemas del aprendizaje, por causas como patologías oculares, anomalías binoculares, movimientos oculares incorrectos, disfunciones en la percepción visual, relacionados también con disfunciones en la integración viso auditiva. Los niños con problemas de aprendizaje pueden tener trastornos de la visión binocular, la coordinación en ambos ojos no es igual, generando problemas de lectura, concentración o escritura, que se salte palabras, no comprenda bien lo que lee o cambie el tamaño de la letra en un mismo texto, la manera de percibir, procesar, codificar, almacenar y recuperar la información, en muchos casos origina un bajo rendimiento académico los niños durante el aprendizaje (Lamas, 2015)

### **2.3 Actividades**

Día 1.- reunión en clase con el docente a cargo del Taller de Gestión por Competencias el Dr. Osmani Correa, para definir el tema.

Día 2.- delegación de tutora para elaborar la sistematización.

Día 3.- presentación del tema a tutora Dra.: Lic. Opt. Marina Beatriz Donoso García.

Día 4.- presentación y aprobación del tema por coordinadora Dra. Solaimi Ulloa.

Día 5.-selección de la óptica para realizar la investigación en pacientes atendidos.

Día 6.- entrevista con el directivo y Optómetra de la Óptica Su Mejor Visión Iván Chacater.

Día7.- entrega de oficio firmado por el Director de la Carrera y estudiantes autorizados para trabajar con la información de historias clínicas de pacientes pediátricos atendidos en el año 2019.

Día 8.- entrevista con la persona a cargo del archivo de historias clínicas para acordar horario de trabajo.

Día 9.- clasificación de pacientes de edades pediátricas atendidos.

Día10.- recolección de datos de las historias clínicas para la muestra de estudio.

Día 11.-continuación de recolección de muestra de estudio.

Día 12.- se finaliza la recolección de muestra de estudio.

Día 13.- conformación de muestra de estudio.

Día14.- reunión con tutora para el análisis de los resultados de la muestra de estudio obtenidos en pacientes pediátricos atendidos en la óptica.

Día 15.- tabulación de datos obtenidos en la muestra de estudio.

Día 16.- entrega de resultados obtenidos a Optómetra Iván Chacater dueño de la óptica

Día 17.- redacción de informe.

Día 18.- entrega de informe final.

### **2.4. Tiempo**

La investigación se realizó desde Enero hasta Diciembre de 2019.

### **2.5. Actores**

Estudiante Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

Estudiante María Cumandá Delgado Chávez.

Tutora Lic. Opt. Marina Beatriz Donoso García.

Director de Carrera Dr. Osmani Correa Rojas

## 2.6. Medios y costo

### Cuadro: Medios y costos.

Medios	Cantidad	Costo unitario	Total
Transporte diario	10	2.00	20.00
Alimentación	5	2.50	12.50
Impresión de Oficios y resultados	5	0.50	2.50
Impresión de Informe y empastado	3	15.00	45.00
Total			80.00

**Fuente:** Propia

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

## 2.7. Factores que favorecieron la intervención

La sistematización pudo ser posible gracias al apoyo y guía de la tutora Lic. Opt. Marina Beatriz Donoso García y al Director de Escuela de Optometría Dr. Osmani Correa quien nos facilitó el material de apoyo, a la solicitud aceptada para trabajar en el archivo de Óptica Su Mejor Visión el optómetra Iván Chacater.

## 2.8. Factores que dificultaron la intervención

El proceso de sistematización se dificultó por la distancia, ya que la óptica se encuentra ubicada en la parroquia de Cayambe y la recolección de datos solo se la realizó una vez por semana en la tarde, por motivos de trabajo y supervisión de la directora de archivo.

## 2.9. Diseño metodológico de la sistematización

### 2.9.1. Contexto y clasificación de la investigación.

Se realizó un estudio descriptivo de tipo longitudinal retrospectivo, con el objetivo conocer la incidencia de ametropías en pacientes con edades pediátricas atendidos en la Óptica Su Mejor Visión Cantón Cayambe – Ecuador, en el periodo de tiempo Enero a Diciembre de 2019

## 2.10. Universo y muestra.

El universo estuvo constituido por todos los pacientes atendidos en el periodo de estudio cuyas historias clínicas constan en el archivo de la Institución (N = 80). La muestra quedó constituida por todos los niños que cumplieron los criterios de inclusión (n=56).

### **Criterios de inclusión de la muestra:**

- Todos los pacientes pediátricos atendidos en la Óptica Su mejor Visión en el periodo de tiempo establecido para el estudio, en edades comprendidas entre 6 y 12 años de edad.
- Todos los pacientes pediátricos cuyos padres de familia firmaron en su momento el consentimiento informado para la atención optométrica.

### **Criterios de exclusión de la muestra:**

- Todos los pacientes pediátricos que no fueron atendidos en la Óptica Su mejor Visión en el periodo de tiempo establecido para el estudio, que no están entre los 6 y 12 años de edad.
- Todos los pacientes pediátricos cuyos padres de familia no firmaron en su momento el consentimiento informado para la atención optométrica.

## 2.11. Metodica

Para el cumplimiento de la investigación se realizó la solicitud al propietario de la Óptica Su Mejor Visión en el Cantón Cayambe, el Optometrista Iván Chacater, para que se otorgue el permiso y autorización de acceder al archivo de historias clínicas de pacientes pediátricos atendidos en el año 2019 y obtener la muestra de estudio.

Se coordinó el horario de trabajo con la persona a cargo del archivo de las historias clínicas, acordando realizarlo una vez a la semana hasta recolectar la información. Se recogió la muestra de estudio de los pacientes pediátricos que acudieron a la consulta por molestias oculares que manifestaron y fue descrita en el motivo de consulta en la historia clínica.

Una vez seleccionada la muestra de estudio se tomó en cuenta los motivos de consulta como signos y síntomas, la agudeza visual con corrección y sin corrección, refracción realizada de acuerdo a la edad y finalmente el diagnóstico de la ametropía encontrada.

La agudeza visual es una variable cualitativa ordinal, politómica. La Organización Mundial de la Salud (OMS) determinó una clasificación de la agudeza visual,

estableciendo cuatro grupos diferentes según la agudeza visual del mejor ojo con la corrección visual disponible en el momento del examen, en los siguientes grupos (Organización Mundial de la Salud).

- Normal cuando logran una agudeza visual de 20/60 o más.
- Limitación visual en los individuos que alcanzan agudezas visuales entre menos de 20/60 y 20/200.
- Limitación visual severa que comprende el grupo de personas que logran una agudeza visual de menos 20/200 hasta 20/400.
- Ceguera es la agudeza visual menor a 20/400 (0,05 o 3/60).

El sexo se clasificó atendiendo al sexo biológico en Masculino y Femenino. El grupo de edades por el Censo Nacional de Población y Vivienda se clasificó por grupos de edades de 4 años (Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010).

El nivel escolar se clasificó de acuerdo al Sistema Educativo en Ecuador, de acuerdo a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) los niveles educativos en la Educación General Básica, corresponden a 1.º grado de EGB para niños de cinco a 5 años de edad; 2. Básica Elemental, que corresponde a 2º, 3º y 4º grados de EGB para los estudiantes de 6 a 8 años de edad; 3. Básica Media, que corresponde a 5º, 6º y 7º grados de EGB a los estudiantes de 9 a 11 años de edad; y, 4. Básica Superior, que corresponde a 8º, 9º y 10º grados de EGB y los estudiantes de 12 a 14 años de edad (Ecuador, Ministerio de Educación, 2012).

El diagnóstico fue descrito de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades 10ª edición (CIE-10)

- H521 Miopía
- H522 Astigmatismo
- H520 Hipermetropía (España, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e igualdad, 2018).

En el estudio se utilizó la clasificación de las ametropías dividiéndolas de la siguiente manera:

- Miopía: Cuando los rayos provenientes del infinito convergen en un punto antes de la retina

- ✓ Alfa-baja constituida por miopías bajas o leves de -0.50 dioptrías.
- ✓ Beta-moderada miopías desde -4.00-8.00 dioptrías, esta puede ser de origen hereditario.
- ✓ Gamma-elevada grupo miope en el rango de -9.00 dioptrías a -15.00 dioptrías, su origen puede ser maligno, patológico, degenerativo y congénito (Montés-Micó, 2012).
- Astigmatismo: es un defecto de la curvatura de sus medios refringentes que impide la convergencia de los rayos luminosos en un solo foco, no existe un solo foco. Se consideró el astigmatismo según su curvatura y orientación de los meridianos:
  - ✓ Astigmatismo simple: una de las focales está ubicado en la retina y la otra por delante o por detrás.
  - ✓ Astigmatismo hipermetrópico simple: el meridiano amétrope se sitúa por detrás de la retina.
  - ✓ Astigmatismo miópico simple: el meridiano amétrope se sitúa por delante de la retina
  - ✓ Astigmatismo compuesto: ningún meridiano focaliza en la retina.
  - ✓ Astigmatismo hipermetrópico compuesto: ambos meridianos se encuentran por detrás de la retina.
  - ✓ Astigmatismo miópico compuesto: ambos meridianos se encuentran por delante de la retina.
  - ✓ Astigmatismo mixto: un meridiano principal se sitúa por delante de la retina y el otro por detrás (Martín Herranz & Vecilla Antolínez, 2018).

Los síntomas y signos más frecuentes encontrados en las historias clínicas durante la investigación fueron: cefalea, hiperemia, visión borrosa de lejos, visión borrosa de cerca, visión borrosa de cerca, malestar ocular. Además, existieron pacientes que presentaron más de un síntoma.

Para obtener los resultados de la investigación se utilizó las variables de agudeza visual, ametropías, edad, sexo, nivel escolar y síntomas más frecuentes, que fueron referidos por los niños y padres de familia que acompañaron al niño durante la consulta, con todos estos datos hallados se empezó a realizar la tabulación con el sistema Epi Info para así obtener datos correctos y certeros.

### **2.11.1. Para la recolección de información**

La recolección de datos se realizó por medio de pacientes pediátricos atendidos en consulta en el año 2019, además se tomando datos de la historia clínica y los datos de los diferentes exámenes visuales que se realizaron en tablas de Excel.

### **2.11.2. Para el procesamiento de la información**

La información recogida se procesó en una base de datos utilizando el sistema Epi Info, donde se calculó el porcentaje como medida resumen para las variables cualitativas. Para las comparaciones se utilizó el estadígrafo  $X^2$  al 95 % de certeza y así obtener los resultados de los objetivos planteados.

### **2.11.3. Técnica de discusión y síntesis de los resultados**

Para la discusión e interpretación de los resultados se tomó en cuenta bibliografía actualizada, artículos científicos, estudios similares, se obtuvieron detalles importantes que ayudaron en la investigación, además fue importante la experiencia aportada por la tutora para aclarar y discernir interrogantes planteadas.

## **2.12. Bioética.**

En el proceso de búsqueda de la información para la muestra de estudio se explicó todo el procedimiento a realizar al propietario de la óptica y a la persona encargada del archivo de historias clínicas, tomando en cuenta el consentimiento informado de los padres de familia en el momento que se realizó el examen visual cumpliendo con los principios fundamentales de la ética, se evidenció que no se realizó procedimientos que pudieran dañar la salud visual de los pacientes pediátricos. Se cumplió con los principios éticos fundamentales de 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. Todos los datos obtenidos de la muestra de estudio fueron confidenciales y exclusivos para la investigación.

## 2.13. Cronograma

ACTIVIDADES	MESES AÑO 2020											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Inicio elaboración del proyecto												
Selección del tema de Investigación												
Recopilación de información bibliográfica												
Tutorías												
Entrega de la solicitud Aprobación en la Óptica Su Mejor Visión												
Aprobación del tutor para la Investigación												
Aprobación del tema para la Investigación												
Tutoría Capítulo I												
Tutoría Capítulo II												
Recolección de del material de investigación (historias clínicas)												
Análisis de resultados												
Finalización del estudio												

**Fuente:** Propia

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS

Las ametropías se producen por una alteración en el poder refractivo del ojo, ya sea por el tamaño del ojo, la curvatura de la córnea y cristalino, en el cual los rayos de luz no enfocan en la retina, provocando así defectos de la refracción como la hipermetropía, miopía, astigmatismo, el control visual durante la niñez influye en su desarrollo durante las actividades cotidianas y escolares, las ametropías no corregidas constituyen un problema de salud por la disminución de agudeza visual que pueden presentar. Las ametropías que no son diagnosticadas a tiempo y compensadas son la primera causa de deficiencia visual.

En la tabla uno se puede apreciar la agudeza visual de los niños incluidos en el estudio.

**Tabla 1: Agudeza visual sin corrección y con corrección.**

Agudeza visual	Agudeza visual sin corrección		Agudeza visual con corrección	
	Número	%	Número	z%
Normal (20/20 a 20/60)	40	71.43	56	100
Limitación visual (20/60 a 20/200)	11	19.64	0	0
Limitación visual severa (20/200 a 20/400)	4	7.14	0	0
Ceguera (< 20/400)	1	1.79	0	0
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

Fuente: Historia de clínica

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

En la tabla se expone la agudeza visual sin corrección y con corrección, los pacientes que corresponden al 71.43% de la muestra tienen una agudeza visual normal, el 19.64% con limitación visual, el 7.14% limitación visual severa, el 1.79%

ceguera, siendo los resultado sin corrección, y el 100% de la muestra tuvieron una agudeza visual normal.

En el estudio realizado por Luis Arcesio Bermúdez Mendoza acerca de la evaluación visual de niños en edades comprendidas desde los 7 a 12 años de la escuela República de Colombia, en la parroquia de Guayllabamba, los resultados en la toma de agudeza visual fueron; normal 90%, limitación visual 10%, limitación visual severa 5%, ceguera 1% (Bermúdez Mendoza, 2016).

El autor Rubén Julke Delfino Legrá encontró en el estudio de pesquisaje de ametropías en niños del sexto año de vida en círculos infantiles, realizado en Cuba, que la agudeza visual de los niños amétropes, antes y después de la corrección óptica, refleja un predominio de la agudeza visual de 1.0. Antes de la corrección, en 44 niños que correspondieron al 60.3 % de la muestra, presentaron astigmatismo e hipermetropía, con el 34.2% y el 26.1 %, respectivamente, y no se encontró agudeza visual inferior a 0.4. El 100 % de los niños amétropes alcanzó agudeza visual de 1.0 después de la corrección óptica. Los resultados del presente estudio coinciden con los enunciados (Delfino Legrá, Armas López, & Sanféliz , 2005).

La tabla dos expresa la incidencia de las ametropías diagnosticadas.

**Tabla 2: Incidencia de ametropías diagnosticadas en la muestra de estudio.**

<b>Ametropías</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Si	55	98.21%
No	1	1.79%
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

Fuente: Historia de clínica

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes

En la tabla dos se evidencia que el 98.21% de la muestra tienen ametropías y el 1.79% no la tienen.

Los autores Eglis Esteban García Alcolea, Yuleydi Estrada Silega, Aimée Aparicio Melián, muestran en la investigación de frecuencia de ametropías en niños, realizado en Cuba, se evidenciaron que; las ametropías representaron el 69,5 % de los casos; la miopía (51,6 %), específicamente, ligera y moderada (37,2 %). Se encontró

astigmatismo en el 19,6 % de los pacientes y el miópico simple fue el predominante (69,1 %) (García Alcolea, Estrada Silega, & Aparicio Melián, 2010).

En la investigación realizada por Jonatan Jumbo sobre la Incidencia de problemas visuales refractivos en alumnos de 9 a 12 años en la Escuela San Francisco de Asís la Arcadia en la ciudad de Quito, se observó la evaluación el estado refractivo, dando un resultado de 90 niños evaluados, siendo 59 pacientes emétopes y 31 pacientes con alguna ametropía. Los resultados presentados coinciden con los enunciados por los autores referidos (Jumbo, 2016).

La tabla tres recoge a los pacientes estudiados según las variables de acuerdo a la edad.

**Tabla 3: Distribución de la muestra según la edad.**

<b>Edad</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
5-9 años	25	44.64
10-14	31	55.36
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

Fuente: Historia de clínica

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

En la tabla tres se puede notar que el 44.64% de la muestra correspondieron a pacientes desde los 5 a 9 años de edad y el 55.36% desde los 10 a 14 años de edad.

En la investigación realizada por Jonatan Jumbo sobre la Incidencia de problemas visuales refractivos en alumnos de 9 a 12 años en la Escuela San Francisco de Asís la Arcadia en la ciudad de Quito, se observó que la totalidad de pacientes examinados tenemos edades desde los 9 a 12 años de edad. De los cuales la mayoría tiene 9 años con una totalidad 37, seguido por 10 años con una cantidad de 25 pacientes. Posteriormente los de 11 años con 16 pacientes. Y por último 12 años con 12 pacientes (Jumbo, 2016).

El autor Luis Arcesio Bermúdez Mendoza en su investigación acerca de la evaluación visual de niños en edades comprendidas desde los 7 a 12 años de la

escuela República de Colombia, en la parroquia de Guayllabamba, de los 100 niños evaluados, el 9% corresponde a niños de 7 años, el 21% a niños de 8 años, 21% a niños de 9 años, el 18% a niños de 10 años, el 17% a niños de 11 años y el 14% a niños de 12 años. Los resultados del presente estudio coinciden con los enunciados (Bermúdez Mendoza, 2016).

La tabla cuatro muestra los pacientes estudiados según las variables de acuerdo al sexo.

**Tabla 4: Distribución de la muestra según el sexo.**

<b>Sexo</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Femenino	25	44.64
Masculino	31	55,36
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Historia de clínica

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

En la tabla cuatro se aprecia que el 44.64% de la muestra fueron de sexo femenino y el 55.36% correspondieron al sexo masculino.

La investigación realizada por Luis Arcesio Bermúdez Mendoza acerca de la Evaluación visual de niños en edades comprendidas desde los 7 a 12 años de la escuela República de Colombia, en la parroquia de Guayllabamba, de los 100 niños evaluados 53% fueron de sexo femenino y el 47% sexo masculino (Bermúdez Mendoza, 2016).

El autor Jonatan Jumbo en su investigación sobre la Incidencia de problemas visuales refractivos en alumnos de 9 a 12 años en la Escuela San Francisco de Asís la Arcadia en la ciudad de Quito; se contó con una totalidad de 90 niños, de los cuales su clasificación por género es de 53 niños correspondiente al 59% y 37 niñas correspondiente al 41. Los resultados expuestos en el estudio actual coinciden con los enunciados por los autores en los estudios referidos (Jumbo, 2016).

En la tabla cinco se exponen a los pacientes estudiados según las variables de acuerdo al nivel escolar.

**Tabla 5: Distribución de la muestra por Nivel escolar**

<b>Nivel Escolar</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Básica Elemental	20	35,71
Básica Media	21	37,50
Básica Superior	15	26,79
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Historia de clínica

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

En la tabla cinco se puede apreciar que el 35.71% de la muestra corresponde a pacientes de básica elemental, el 37.50% a básica media y el 26.79% a básica superior.

En el estudio de la frecuencia de las ametropías en niños realizado por los Eglis Esteban García Alcolea, Yuleydi Estrada Silega, Aimee Aparicio Melián, en Cuba, se determinó que el grupo de edad de 5 a 9 años (69,1 %) fue el más consultado (García Alcolea, Estrada Silega, & Aparicio Melián, 2010).

La investigación realizada por Cubas Romaina, Mariacela Elizabeth acerca de la ametropías en alumnos del 3° y 4° grado de la Institución N° 2091 en la ciudad de Lima, se evaluaron 156 estudiantes de los cuales 64 niños(41%) son emétopes y 92 estudiantes (59%) presenta algún tipo de ametropía ,se evidenció que la cantidad de alumnos evaluados están distribuidos de la siguiente manera: 28 alumnos que representan el 17.9% del 3roA; 21 alumnos que representan el 13.5% del 3ro B; 12 alumnos que representan el 7.7% en el 3ro C; 17 alumnos que representan el 10.9% en el 3ro D; en 4to A 29 alumnos que representan el 18.6% de la muestra; en 4to B, 27 alumnos, que representan el 17.3% de la muestra; en 4to C, 17 alumnos que representan el 10,9% de la muestra; en 4to D, 5 alumnos que representan el 3.2% de la muestra. Los resultados encontrados por el equipo de investigación coinciden con los referidos en los estudios citados (Cubas, 2018).

En la tabla seis expresa la clasificación de las ametropías diagnosticadas en los pacientes incluidos en la muestra de estudio de acuerdo a normas internacionales actuales.

**Tabla 6. Clasificación de ametropías según la muestra de estudio.**

<b>Ametropias</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Miopía baja	3	5.36
Astigmatismo miópico	12	21.43
Astigmatismo simple	35	62.50
Astigmatismo hipermetrópico	5	8.93
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

Fuente: Historia de clínica

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes.

En la tabla seis se puede apreciar que en la muestra existe el 5.36% de niños con miopía, el 21.43% a niños con astigmatismo miópico, el 62.50% corresponde a niños con astigmatismo simple, siendo el porcentaje más alto; el 8.93% a niños con astigmatismo hipermetrópico, el 1.78% fue el porcentaje correspondiente a un niño emetropo.

En la investigación del estudio de defectos visuales en niños de 11 a 13 años de edad de la Escuela Fiscal Ciudad de Guayaquil en el sector del Ascázubi, elaborado por Adriana Carolina Mejía Solano, se encontró que de 80 niños evaluados el 73,75% fueron emétopes, el 3,75% fueron miopes, el 6,25% hipermétropes, el 5% astigmatas, el 1,25% tenían astigmatismo miópico, y el 10% astigmatismo hipermetrópico (Mejía Solano, 2016).

En un estudio realizado sobre la Incidencia de problemas visuales refractivos en alumnos de 9 a 12 años en la Escuela San Francisco de Asís la Arcadia en la ciudad de Quito, por el autor Jonatan Jumbo se observó que el porcentaje de pacientes emétopes corresponde a un 57, el porcentaje que presento ametropías fue el 43%, correspondiente a miopía con un 13%, hipermetropía con un 3%, astigmatismo con un 11%, miopía y astigmatismo con un 9% y la hipermetropía con astigmatismo con un 7%. Los resultados del estudio actual guardan similitud con los referidos por los autores (Jumbo, 2016).

En la tabla siete se recogen los síntomas más frecuentes obtenidos de la historia clínica en los pacientes de estudio.

**Tabla 7: Descripción de los síntomas más frecuentes según la muestra de estudio**

Síntomas	Número	%
Cefalea	6	10.9
Ojo rojo	12	21.81
Vision borrosa de lejos	38	69.10
Vision borrosa de cerca	10	18.18
Astenopía	9	16.36

Fuente: Historia de clínica

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes

Como se puede notar en la tabla siete, el síntoma con más incidencia perteneció a la visión borrosa de lejos con 69.1 %, la hiperemia con el 21.81% la visión de cerca reportada fue de 18.18%, el dolor ocular fue 16.36% y con menor incidencia la cefalea con un 10.9 %.

En el estudio realizado acerca de la Frecuencia de ametropías en niños, elaborado por Eglis Esteban García Alcolea, Yuleydi Estrada Silega, Aimée Aparicio, en Cuba se evidenció que los principales síntomas referidos fueron cefalea, sensación de prurito y ardor ocular y dolor ocular, para un 27,1%, 26,4 % y 24,3 %, respectivamente (García Alcolea, Estrada Silega, & Aparicio Melián, 2010).

En la investigación sobre el Estudio de defectos visuales en niños de 11 a 13 años de edad de la Escuela Fiscal Ciudad de Guayaquil en el sector del Ascázubi, realizado por Adriana Carolina Mejía Solano se encontró que el 21% presentaba ardor, el 8% cansancio visual, lagrimeo 13%, cefalea 14%, picazón 11%, mareo 12%, fotofobia 12%, visión borrosa de lejos 23% y visión borrosa de cerca 8%. Los resultados expuestos en el estudio actual coinciden con los enunciados por los autores en los estudios referidos (Mejía Solano, 2016).

Una vez realizada la investigación se puede concluir que existe una alta incidencia de ametropías sin diagnosticar, en niños que fueron atendidos en la Óptica su Mejor

Visión, ubicada en el cantón Cayambe, estas ametropías sin diagnosticar hacen que los niños presenten signos y síntomas que limitan su salud visual, lo que conlleva que los niños no puedan desarrollar con calidad y austeridad la totalidad de sus actividades dentro de su hogar; como también sus actividades académicas, limitando de esta manera su desempeño escolar y social.

## CONCLUSIONES

- Se encontró una agudeza visual normal que corresponde al 71.43%(40 niños).
- La incidencia de las ametropías fue del 98.21% (55 niños).
- El sexo masculino predominó con el 55.36% (31 niños); el grupo etario de mayor incidencia fue entre 10 y 14 años con un porcentaje 55.36%(31 niños), el nivel escolar con mayor frecuencia fue básica media con un 37.50% (21 niños).
- El astigmatismo simple fue la ametropía con mayor incidencia con el 62.50%(35niños), seguido del astigmatismo miópico con el 21.46% (12 niños) y el astigmatismo hipermetrópico con el 8.93% (5 niños).
- Los signos y síntomas más frecuente fue la visión borrosa de lejos con un 69.10%, seguido de la hiperemia con un 21.81% y visión borrosa de cerca con el 18.18%.

## RECOMENDACIONES

- Solicitar en las instituciones educativas el examen visual durante el periodo de matrículas, es decir previo al inicio de clases como lo norma actualmente el Ministerio de Educación, para evitar que los niños que tienen ametropías sin diagnosticar puedan desarrollar sus actividades académicas y de esta manera garantizar un mejor desempeño escolar.
- Reforzar mediante las redes sociales campañas visuales gratuitas del Ministerio de Salud Pública, acerca de la relación de los problemas visuales con el desempeño académico en los niños que no tienen un diagnóstico visual, para que acudan los padres de familia con sus hijos por lo menos una vez al año.

## BIBLIOGRAFÍA

- AdmiraVisión. (29 de 07 de 2015). *Visión y aprendizaje en los niños*. Recuperado el 18 de abril de 2020, de <https://admiravision.es/vision-y-aprendizaje-en-los-ninos-movimientos-oculares-y-habitos-posturales/>
- Admiravisión. (19 de 05 de 2020). *El sistema visual del niño*. Recuperado el 3 de Junio de 2020, de <https://www.admiravision.es/es/articulos/divulgacion/articulo/el-sistema-visual-en-el#.XsRV9WhKhqM>
- Ballesteros O, F. (2006). De Da Vinci a nuestros días. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 4(7), 107. Recuperado el 21 de abril de 2020, de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1175&context=svo>
- Barragán, W. G. (01 de 10 de 2017). *Neurofisiología de la Visión*. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1350/Neurofisiolog%C3%ADa%20de%20la%20Visi%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bermúdez Mendoza, L. (12 de 05 de 2016). *Evaluación visual de niños en edades comprendidas desde los 7 a los 12 años de la Escuela República de Colombia*. Recuperado el 03 de diciembre de 2020, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5479/1/124600.pdf>
- Campos Sepúlveda, P. (s.f.). *Anatomía: Cavidad Orbitaria*. Recuperado el 16 de abril de 2020, de Monografías.com: <https://www.monografias.com/trabajos10/acavorb/acavorb.shtml>
- Carrasco, R. (22 de 05 de 2019). *Evolución histórica de los materiales más usados para lentes de contacto*. Recuperado el 16 de abril de 2020, de Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/38376/TFG-G3641.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro Piña, S., Rey Rodríguez, D., Alvarez Peregrina, C., & Moreno Montoya, J. (2018). Proceso de emetropización y desarrollo de miopía en escolares. *Ciencia Tecnología Salud Visual Ocular*, 16, 87-93. Recuperado el 25 de abril de 2020, de <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol16/iss1/1/>
- Cavanagh, M. (2016). El aumento de la miopía y los problemas de salud visual resultantes. *Points de Vue International Review of Ophthalmic Optics*, 73, 49-52. Recuperado el 03 de marzo de 2020, de [https://www.pointsdevue.com/sites/default/files/points-de-vue-73-espanol.pdf?utm\\_source=Website&utm\\_campaign=PDV%2073%20ESP&utm\\_medium=PDF](https://www.pointsdevue.com/sites/default/files/points-de-vue-73-espanol.pdf?utm_source=Website&utm_campaign=PDV%2073%20ESP&utm_medium=PDF)
- Clínica Baviera. (13 de 08 de 2018). *Estructura del Globo Ocular*. Recuperado el 26 de marzo de 2020, de <https://www.clinicabaviera.com/blog/globo-ocular-conoce-su-estructura-y-principales-partes/>
- Cubas, M. (2018). *Ametropías en alumnos del 3° y 4° grado de la institución*. Recuperado el 05 de agosto de 2020, de Universidad NAcional Federico Villareal: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2426/Cubas%20Romaina%20Mariacela%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Delfino Legrá, R. J., Armas López, M., & Sanféliz, Y. (2005). Pesquisaje de ametropías en niños del sexto año de vida en círculos infantiles. *Revista Información Científica*, 47, 2-10. Recuperado el 05 de diciembre de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/5517/551757339007.pdf>

- Diez del Corral Belda, J. M., & Álvarez Alfonso, C. (05 de 02 de 2016). *Oftalmología pediátrica para todos los días*. Recuperado el 04 de abril de 2020, de [https://www.aepap.org/sites/default/files/4t4.10\\_ofthalmologia\\_pediatica\\_para\\_todos\\_los\\_dias.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/4t4.10_ofthalmologia_pediatica_para_todos_los_dias.pdf)
- Ecuador, Asamblea Constituyente. (20 de octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Recuperado el 10 de abril de 2020, de Registro Oficial N° 449: [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos. (01 de 01 de 2010). *Estadísticas Sociodemográficas*. Recuperado el 27 de abril de 2020, de [https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalogo/659/related\\_materials](https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalogo/659/related_materials)
- Ecuador, Ministerio de Educación. (01 de 10 de 2012). *Indicadores Educativos*. Recuperado el 26 de 04 de 2020, de [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores\\_Educativos\\_10-2013\\_DNAIE.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf)
- Ecuador, Ministerio de Salud Pública. (s.f.). *El Centro de Salud Tipo A Cangahua*. Recuperado el 3 de diciembre de 2020, de <https://www.salud.gob.ec/el-centro-de-salud-tipo-a-cangahua/>
- España, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e igualdad. (02 de 2018). *Clasificación Internacional de Enfermedades - 10.ª Revisión Modificación Clínica. CIE-10· Diagnósticos*. Recuperado el 03 de diciembre de 2020, de [https://www.mscols.gob.es/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/CIE10/CIE10ES\\_2018\\_diag\\_pdf\\_20180202.pdf](https://www.mscols.gob.es/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/CIE10/CIE10ES_2018_diag_pdf_20180202.pdf)
- Eyes, Beauty. (04 de 07 de 2017). *Problemas ojos*. Recuperado el 21 de 03 de 2020, de <https://www.beautyeyes.mx/glosario-optico/screen-shot-2017-07-04-at-9-53-55-pm/>
- Gafas.es. (01 de 01 de 2020). *El camino de las imágenes al cerebro*. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de <https://www.gafas.es/asesoramiento/como-funciona-ojo-humano-imagenes-cerebro>
- Galvis, V., Tello, A., Blanco, O., Laiton, A. N., Dueñas, M. R., & Hidalgo, P. A. (2017). Las ametropías revisión actualizada para médicos no oftalmólogos. *Facultad de Ciencia Médicas*, 74(2), 150-161. Recuperado el 16 de abril de 2020, de [https://www.researchgate.net/publication/328153188\\_Las\\_ametropias\\_revison\\_actualizada\\_para\\_medicos\\_no\\_ofthalmologos](https://www.researchgate.net/publication/328153188_Las_ametropias_revison_actualizada_para_medicos_no_ofthalmologos)
- García Alcolea, E. E., Estrada Silega, Y., & Aparicio Melián, A. (2010). Frecuencia de ametropías en niños. *Revista Cubana de Pediatría*, 3, 28-37. Recuperado el 05 de julio de 2020, de <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v82n3/ped04310.pdf>
- Gobierno de la Provincia de Pichincha, P. E. (29 de 08 de 2017). *Plan General de Desarrollo de Pichincha 2002-2022*. Recuperado el 15 de abril de 2020, de <https://www.pichincha.gob.ec/cantones/cayambe>
- Jong, M., Sankaridurg, P., & Naidoo, K. (2016). Miopía: a las puertas de una crisis de salud pública. *Points de Vue International Review of Ophthalmic Optics*, 73, 44-47. Recuperado el 10 de marzo de 2020, de [https://www.pointsdevue.com/sites/default/files/points-de-vue-73-espanol.pdf?utm\\_source=Website&utm\\_campaign=PDV%2073%20ESP&utm\\_medium=PDF](https://www.pointsdevue.com/sites/default/files/points-de-vue-73-espanol.pdf?utm_source=Website&utm_campaign=PDV%2073%20ESP&utm_medium=PDF)

- Jumbo, J. (15 de 05 de 2016). *Incidencia de problemas visuales refractivos en alumnos de 9 a 12 años de edad*. Recuperado el 07 de agosto de 2020, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5876/1/124746.pdf>
- Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3, 313-386. Recuperado el 18 de abril de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5475216.pdf>
- Latorre Arteaga, S. (07 de Julio de 2015). *Visión y Aprendizaje: Guía didáctica para la formación de docentes en la salud visual infantil*. Recuperado el 18 de abril de 2020, de [https://www.researchgate.net/publication/279847562\\_Vision\\_y\\_aprendizaje\\_en\\_la\\_Escuela\\_Guia\\_didactica\\_para\\_la\\_formacion\\_de\\_docentes\\_en\\_salud\\_visual\\_infantil](https://www.researchgate.net/publication/279847562_Vision_y_aprendizaje_en_la_Escuela_Guia_didactica_para_la_formacion_de_docentes_en_salud_visual_infantil)
- Llerena Quispe, T. Y. (01 de 01 de 2019). *Agudeza visual y su relación en el aprendizaje en la I.E N°1181 "Albert Einstein" 2017*. Recuperado el 19 de abril de 2020, de <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2736/Llerena%20Quispe%20Tania%20Yaritzta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Loyola, D. (25 de 08 de 2016). *Eje Central*. Recuperado el 01 de abril de 2020, de Los lentes y su historia: <https://www.ejecentral.com.mx/los-lentes-y-su-historia/>
- Magaña Torres, M. S., & García Liévanos, O. (01 de 01 de 2020). *Clasificación y tratamiento de los tipos de miopía en niños*. Recuperado el 18 de abril de 2020, de <https://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista45/clasificacion.htm>
- Margulis, L. (08 de 09 de 2010). *Sistema visual*. Recuperado el 3 de diciembre de 2020, de [http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios\\_catedras/obligatorias/048\\_neuro1/cursada/descargas/margulios\\_sistema\\_visual.pdf](http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/obligatorias/048_neuro1/cursada/descargas/margulios_sistema_visual.pdf)
- Martín Herranz, R., & Vecilla Antolínez, G. R. (2018). *Manual de Optometría*. Madrid: Medica Panamericana. Recuperado el 15 de junio de 2020
- Mas, M. J. (12 de 12 de 2013). *Neuronas en crecimiento*. Recuperado el 15 de marzo de 2020, de Plasticidad cerebral y aprendizaje: <https://neuropediatra.org/2013/12/12/plasticidad-cerebral-y-aprendizaje/>
- Mejía Solano, A. C. (04 de 02 de 2016). *Estudio de defectos visuales*. Recuperado el 25 de marzo de 2020, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5281/1/123174.pdf>
- Merchant Alcántara, M. (01 de 02 de 2018). *Ambliopía y estrabismo*. Recuperado el 15 de abril de 2020, de <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2018-01/ambliopia-y-estrabismo/>
- Milanes Armengol, A. R., Molina Castellanos, K., & Alves Tavares, I. A. (29 de 04 de 2019). *Caracterización de pacientes con ametropías*. Recuperado el 8 de Mayo de 2020, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medisur/msu-2019/msu192k.pdf>
- Miranda Hernández, I., Barroso Lorenzo, R., Perea Hevia, L., & Ramos Perera, Y. (2015). Selección de paciente para la cirugía refractiva: actualización. *Revista Cubana de Oftalmología*, 28, 303-309. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v28n3/oft05315.pdf>
- Montés-Micó, R. (2012). *Optometría aspectos avanzados y consideraciones especiales*. Barcelona: Elsevier.

- Muñoz Negrete, F. J., Rebolleda Fernández, G., & Murube del Castillo, J. (23 de 09 de 2004). *Prácticas IV: Motilidad Ocular Extrínseca*. Recuperado el 04 de abril de 2020, de [http://alexanderospino.com/wp-content/uploads/2013/03/Pract.IV\\_Motilid.ocul\\_.extrins.\\_esp.pdf](http://alexanderospino.com/wp-content/uploads/2013/03/Pract.IV_Motilid.ocul_.extrins._esp.pdf)
- Nombela Palomo, M. (03 de 04 de 2017). *Efecto de la ortoqueratología nocturna en la morfología del epitelio corneal y su relación con la sensibilidad corneal*. Recuperado el 17 de abril de 2020, de <https://eprints.ucm.es/49287/1/T40231.pdf>
- Ordoñez Toro, J. N., & Rey Rodríguez, D. (30 de 04 de 2020). *Alteraciones anatómicas oculares y prevalencia de miopía alta*. Recuperado el 03 de diciembre de 2020, de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2019/rmo192d.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Clasificación internacional de enfermedades*. Recuperado el 27 de 04 de 2020, de <http://ais.paho.org/classifications/Chapters/pdf/Volume1.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Salud Ocular Universal*. Recuperado el 9 de Abril de 2020, de Un plan de acción mundial para 2014-2019: [https://www.who.int/blindness/AP2014\\_19\\_Spanish.pdf?ua=1](https://www.who.int/blindness/AP2014_19_Spanish.pdf?ua=1)
- Organización Panamericana de Salud. Ecuador. (18 de 03 de 2012). *Alcalde de Cayambe se reunión con el Representante interino de la OPS/OMS en Ecuador*. Recuperado el 3 de diciembre de 2020, de [https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=783:alcalde-cayambe-reunio-representante-interino-ops-oms-ecuador&Itemid=360](https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=783:alcalde-cayambe-reunio-representante-interino-ops-oms-ecuador&Itemid=360)
- Ormeño Fernández, M. J. (01 de 01 de 2017). *Protocolo del exámen motor del paciente estrábico*. Recuperado el 19 de abril de 2020, de <https://www.uss.cl/wp-content/uploads/2018/03/Documento-de-trabajo-n%C2%B0-19.pdf>
- Pastor, I. (2012). *Terapia manual en el sistema oculomotor*. España: Gea Consultoria Editorial, S.L.
- Read, S. (2016). Exposición a la luz y miopía en la infancia. *Revista Internacional de Óptica Oftálmica*(73), 20-26. Recuperado el 01 de Marzo de 2020, de [https://documentop.com/miopia-points-de-vue-international-review-of-ophthalmic-optics\\_59fe1ba81723ddee391b6c1c.html](https://documentop.com/miopia-points-de-vue-international-review-of-ophthalmic-optics_59fe1ba81723ddee391b6c1c.html)
- Recyl. (18 de 04 de 2020). *La retina*. Recuperado el 18 de abril de 2020, de <https://www.retinacastillayleon.org/la-retina/>
- Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular. (2015). Informe de la salud visual y ocular de los países que conforman la red epidemiológica Iberoamericana para la salud visual y ocular. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*, 12. Recuperado el 30 de marzo de 2020, de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1283&context=svo>
- Rey Rodríguez, D. V., Álvarez Peregrina, C., & Moreno Montoya, J. (septiembre de 2017). *Prevalencia y factores asociados a miopía en jóvenes*. Recuperado el 3 de diciembre de 2020, de Revista Mexicana de Oftalmología Volumen 91, Número 5, páginas 223-228: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S018745191630066X?via%3Dihub>
- Rey Rodríguez, D. V., Castro Piña, S., Álvarez Peregrina, C., & Moreno Montoya, J. (01 de 01 de 2018). Proceso de emetropización y desarrollo de miopía en escolares. *Ciencia y Tecnología para la*

*Salud Visual y Ocular*, 16(1), 87-93. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de Proceso de emetropización y desarrollo de miopía en escolares:  
<https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol16/iss1/1/>

- Ríos Zuluaga, J. D., Bettin Torres, L., Naranjo Salazar, S., Suarez Garavito, J. A., & De Vivero Arciniegas, C. (20 de 02 de 2017). Pautas para el examen oftalmológico. Enfoque para el estudiante de medicina y el médico general. *Revista Javeriana*, 58, 2-17. Recuperado el 17 de abril de 2020, de [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/58-2%20\(2017-II\)/231053764009/231053764009visor\\_jats.pdf](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/UMED/58-2%20(2017-II)/231053764009/231053764009visor_jats.pdf)
- Robson, D. (19 de Enero de 2015). *Por qué hay tantas personas con miopía en el mundo*. Recuperado el 11 de Abril de 2020, de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/01/150119\\_vert\\_fut\\_salud\\_por\\_que\\_somos\\_miopes\\_yv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/01/150119_vert_fut_salud_por_que_somos_miopes_yv)
- Santibáñez, M., Henríquez, E., Barría, N., Urquiola, N., & Erazo, M. (16 de 04 de 2020). *Bioestructura Oftalmológica*. Recuperado el 16 de abril de 2020, de Órbita Ocular:  
<https://mariliasantibanez.wixsite.com/bioestructura-oft/-rbita-ocular>
- Uribe Flores, M. (2016). El ojo exterior. Visión y artificio a principios del siglo XVII. *Revista Internacional de Filosofía*, 21(3), 2-12. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://revistas.uma.es/index.php/contrastes/article/view/2426/2358>
- Urtubia Vicario, C. (2015). *Neurobiología de la Visión*. España: Ediciones UPC. Recuperado el 18 de 04 de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=LaSrnjvpBXcC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22C%C3%A9sar+Urtubia+Vicario%22&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwipr6bOk4fwAhXnMlkFHRZsDz0Q6wEwAHoECAAQAQ#v=onepage&q&f=false>
- Valdearenas Martín, M. D. (17 de 04 de 2019). *Embriología del ojo*. Recuperado el 05 de marzo de 2020, de [https://oftalmologia.eloculista.es/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=8:ar\\_embriologia](https://oftalmologia.eloculista.es/index.php?option=com_k2&view=item&id=8:ar_embriologia)
- Vásquez Alvarado, A. P. (1 de 1 de 2015). *Progresión de la Miopía en niños 10- 14 años de edad durante 6 meses en la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle*. Recuperado el 5 de febrero de 2020, de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1052&context=maest\\_ciencias\\_vision](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1052&context=maest_ciencias_vision)
- Yeo, A., Paillé, D., Koh, P., & Drobe, B. (2016). Miopía y soluciones de tratamientos eficientes. *Points de Vue International Review of Ophthalmic Optics*, 73, 56-60. Recuperado el 10 de febrero de 2020, de [https://www.pointsdevue.com/sites/default/files/points-de-vue-73-espanol.pdf?utm\\_source=Website&utm\\_campaign=PDV%2073%20ESP&utm\\_medium=PDF](https://www.pointsdevue.com/sites/default/files/points-de-vue-73-espanol.pdf?utm_source=Website&utm_campaign=PDV%2073%20ESP&utm_medium=PDF)

## ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento Informado

Yo, \_\_\_\_\_ en calidad de representante del niño  
\_\_\_\_\_, estoy de acuerdo que los datos personales  
optométricos que se encuentran anotados en la historia clínica sean utilizados en la  
presente investigación, para conocer las diferentes ametropías en los niños en la  
óptica Su Mejor Visión.

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

## Anexo 2. Historia Clínica

**Su Mejor Visión**  
*Tu visión sin límites*  
 Experiencia & Tecnología al cuidado de tus ojos

Fecha: ..... OT No: .....

Nombres/Apellidos: ..... C.I.: .....

Edad: ..... F.N.: ..... Ocupación: .....

Domicilio: ..... Telfs: ..... Sexo: M  F

MC: .....

Último examen visual: ..... Último examen médico: ..... Rx: ..... Años: .....

Antecedentes personales:

Alérgicos: ..... Farmacológicos: ..... Médicos: .....

Oculares: ..... Médicos/Quirúrgicos: ..... Oculares/Quirúrgicos: .....

Antecedentes familiares: Refractivos: ..... Oculares: ..... Sistémicas: .....

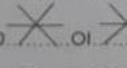
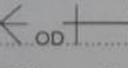
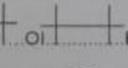
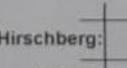
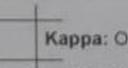
Rx en uso: OD ..... OI ..... AV OD ..... AV OI .....

Examen externo: OD .....  
 OI .....

R. Bruckner: ..... R. Pupilares: Fotomotor ..... Consensual ..... V.G.: H ..... V .....

F.O: OD Medios ..... Papila ..... Exc ..... Relación A/V ..... Fijación .....

OI Medios ..... Papila ..... Exc ..... Relación A/V ..... Fijación .....

MEO: OD  OI  OD  OI  Hirschberg:  Kappa: OD ..... OI ..... CT: VL ..... VP .....

AA: OD ..... OI ..... FLEX: OD ..... OI ..... FAC: ..... ARN: OD ..... OI ..... ARP: OD ..... OI ..... MEM: OD ..... OI .....

PPC: OR ..... PPC: Luz ..... PPC: Filtro ..... Titmus: ..... Ishihara: OD ..... OI ..... MOV.SAC: .....

AV	OD	PH	OI	PH	AO	AV	OD	OI	AO
VL SC						VL CC			
VP SC						VP CC			

Retinoscopia Estática: OD ..... OI ..... AV OD ..... AV OI .....

Retinoscopia Dinámica: OD ..... OI ..... AV OD ..... AV OI .....

Rx Final	SPH	CIL	EJE	ADICION	ALTURA	DNP	DIP	MATERIAL	TRATAMIENTO		
OD								CR-39	AR	PGX	
OI								CRISTAL	UV	TINTE	

Parcialización: OD ..... OI ..... AV OD ..... AV OI .....

Diagnóstico: OD .....  
 OI .....

Tratamiento: .....

Exámenes complementarios: .....

Observaciones: .....

Una vez brindado toda la información correspondiente sobre los riesgos y contraindicaciones que puede tener el utilizar lentes en material tipo cristal, se asume de absoluta responsabilidad del paciente

\_\_\_\_\_ PACIENTE \_\_\_\_\_ OPTOMETRA \_\_\_\_\_

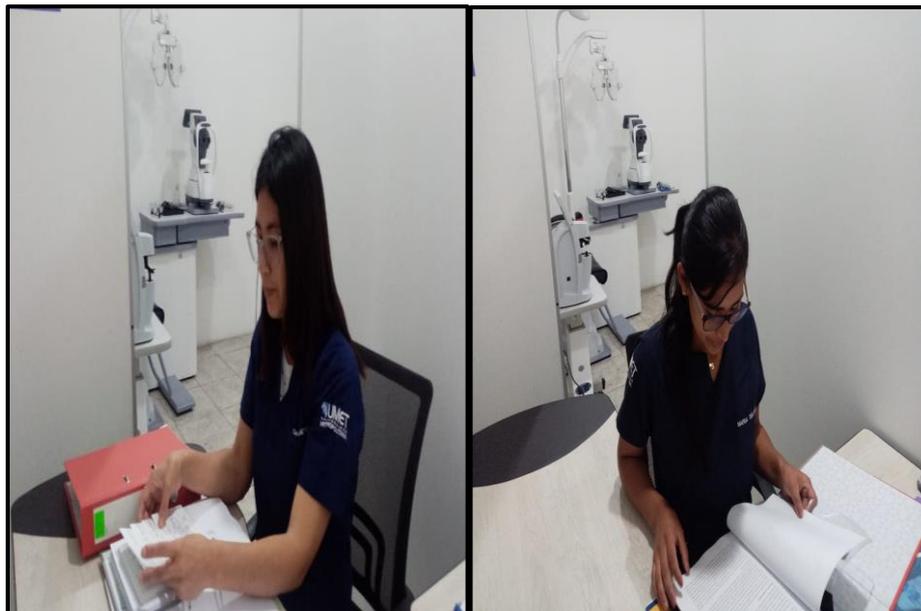
### Anexo 3. Óptica Su Mejor Visión



Fuente: Propia

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes

#### Anexo 4. Revisión de Historias Clínicas



Fuente: Propia

Elaborado por María Cumandá Delgado Chávez, Verónica Alexandra Paguay Fuentes