

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 DEFECTOS REFRACTIVOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA
LUIS FERNANDO RUIZ DEL CANTÓN LATACUNGA, ECUADOR 2019.**

AUTORES:

**JHOSELINE VALERIA ESPINOZA TOBAR
ALEX RICARDO ARTEAGA PAREDES**

ASESOR: DR. OSMANI CORREA ROJAS

QUITO –2020

CERTIFICADO DEL ASESOR

Dr. Osmani Correa Rojas, en calidad de Asesor/a del trabajo de Investigación designado por disposición del canciller de la UMET, certifico que **JHOSELINE VALERIA ESPINOZA TOBAR**, con cedula de identidad No 175000252-7 y **ALEX RICARDO ARTEAGA PAREDES**, con cedula de identidad No 171889418-9 han culminado el trabajo de investigación, con el tema: **“INCIDENCIA DE DEFECTOS REFRACTIVOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS FERNANDO RUIZ DEL CANTÓN LATACUNGA, ECUADOR 2019”**.

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:



Dr. Osmani Correa Rojas
Coordinador Carrera Optometría.

 **UMET**
UNIVERSIDAD
METROPOLITANA
COORDINADOR
CARRERA DE OPTOMETRÍA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Jhoseline Valeria Espinoza Tobar y Alex Ricardo Arteaga Paredes, estudiantes de la Universidad Metropolitana del Ecuador “UMET”, carrera Optometría, declaramos en forma libre y voluntaria que la presente Sistematización de Experiencias que versa sobre **INCIDENCIA DE DEFECTOS REFRACTIVOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS FERNANDO RUIZ DEL CANTÓN LATACUNGA, ECUADOR 2019**, y las expresiones vertidas en la misma son autoría de los comparecientes, quienes han realizado en base a recopilación bibliográfica, consulta de internet y consulta de campo.

En consecuencia, asumimos la responsabilidad de la originalidad de la misma y cuidado al remitirse a la fuente bibliográfica respectiva para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente

Jhoseline Valeria Espinoza

Tobar

CI 175000252-7

AUTOR

Alex Ricardo Arteaga Paredes

CI 171889418-9

AUTOR

CESIÓN DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, JHOSELINE VALERIA ESPINOZA TOBAR y ALEX RICARDO ARTEAGA PAREDES, en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación, Incidencia de defectos refractivos en la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz del Cantón Latacunga, Ecuador 2019, modalidad (Sistematización de experiencias) de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, cedemos 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. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos 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 Educación Superior.

Los autores 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 presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Firma electrónica

Jhoseline Valeria Espinoza Tobar

CI: 175000252-7

Alex Ricardo Arteaga Paredes

CI: 171889418-9

DEDICATORIA

A mi madre Blanca Tobar, persona a la cual admiro profundamente y quien con su trabajo, conocimiento y esfuerzo me ha permitido culminar esta carrera. A mi familia quienes siempre han estado pendientes de mi desarrollo como estudiante y profesional. A todas las personas tanto amigos como maestros que con su apoyo y conocimientos ayudaron al desarrollo de este trabajo investigativo.

Jhoseline Valeria Espinoza Tobar

Dedico este trabajo a mis padres Gustavo Arteaga y Ximena Paredes quienes han sido el pilar fundamental durante toda esta etapa, brindando su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos y que sin duda son una gran motivación para seguir adelante. A mi familia quienes con sus consejos siempre han estado presentes.

Alex Ricardo Arteaga Paredes

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a Dios quien me ha colmado de bendiciones permitiéndome enfrentar a las adversidades que se han presentado en el camino. Gracias a mi madre, guerrera incansable quien más que mi apoyo ha sido mi maestra, espero y aspiro pronto igualar su nivel de profesionalismo y conocimiento A mis maestros en especial a mi tutor Dr. Osmani Correa Rojas por su paciencia, instrucción y conocimiento ha hecho posible que la culminación de esta investigación sea exitosa.

Jhoseline Valeria Espinoza Tobar

Mi agradecimiento principalmente a mis padres Gustavo y Ximena quienes han sido los promotores de cada uno de mis sueños, por su confianza, consejos, valores y principios que me han inculcado desde pequeño. Agradecer a mis profesores quienes me han compartido sus conocimientos a lo largo de esta etapa, de manera muy especial, al Dr. Osmani Correa Rojas tutor de esta investigación quien a través de su tiempo, paciencia y conocimiento nos ha guiado durante el desarrollo de la misma.

Alex Ricardo Arteaga Paredes

ÍNDICE

CERTIFICADO DEL ASESOR.....	II
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN	III
CESIÓN DERECHOS DE AUTOR.....	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes y justificación	2
Situación problemática	5
Formulación del problema científico.....	6
Delimitación del problema.....	6
Justificación del problema	7
Formulación de la hipótesis	8
Objetivos de la investigación	8
CAPITULO I.....	9
1. DIAGNOSTICO	9
1.1. Situación antes de la intervención	9
1.2. Causas del problema	9
1.3. Factores locales que impiden la resolución del problema	10
1.4. Objetivos de la sistematización	11
1.4.1. Objetivos General	11
1.4.2. Objetivos específicos.....	11
CAPITULO II.....	13
2. CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO	13
2.1. Contexto teórico	13
2.1.1. Definiciones	13
2.2. Conceptos y definiciones teóricas	15

2.2.1. Anatomía y embriología	15
2.2.2. Defectos refractivos	26
2.2.3. Clasificación de ametropías	27
2.3. Actividades	40
2.4. Tiempo.....	42
2.5. Actores	42
2.6. Medios y costos	42
2.7. Factores que favorecieron la intervención.....	43
2.8. Factores que dificultaron la intervención.....	43
2.9. Diseño metodológico de la sistematización	44
2.9.1. Contexto y clasificación de la sistematización:.....	44
2.9.2. Universo y muestra	44
2.9.3. Criterios de inclusión de la muestra.....	44
2.9.4. Criterios de exclusión de la muestra	45
2.10. Metodica.....	45
2.10.1. Para la recolección de información.....	47
2.10.2. Para el procesamiento de información	47
2.10.3. Técnicas de discusión y síntesis de los resultados	48
2.11. Bioética	48
2.12. Cronograma de actividades	49
CAPITULO III.....	50
3. RESULTADOS.....	50
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA	59

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Agudeza visual en pacientes estudiados.	50
Tabla 2. Distribución de la muestra según la edad.	51
Tabla 3. Distribución de la muestra según el sexo.	52
Tabla 4. Incidencia de defectos refractivos encontrados en la muestra de estudio.....	53
Tabla 5. Clasificación de ametropías en la muestra de estudio.....	54
Tabla 6. Otras alteraciones oculares en pacientes estudiados.....	55

RESUMEN

Los defectos refractivos son alteraciones en las que existe disminución de la agudeza visual por un mal funcionamiento óptico, estos son muy comunes en los niños por lo que su detección inmediata permite que estos sean corregidos, evitando que incidan en el rendimiento y que se produzcan daños irreversibles en la función visual del individuo. Se realizó un estudio descriptivo de tipo longitudinal prospectivo, con el objetivo de conocer la incidencia de defectos refractivos en los estudiantes de quinto a séptimo de básica de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, en el cantón Latacunga en el periodo Enero-October 2019. Se consideraron variables como: sexo y grupo etario. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas porcentuales. Se utilizó la prueba de X^2 al 95% de certeza para comparar frecuencias o asociar variables. Se encontró un predominio de agudeza visual normal con un 92.1% de la muestra (considerando el rango de AV normal 20/20-20/60 según la CEI-10), la mayor cantidad de estudiantes en un 64.57% tenían entre 5-9 años. El sexo masculino predominó en un 57.48% (73 estudiantes). La incidencia de defectos refractivos fue de un 57.6% de la muestra de estudio, mientras que el 43.3% no presentaron ametropías. La ametropía que más prevaleció fue el astigmatismo con un 29.92% (38 estudiantes), hipermetropía con un 15.75% (20 estudiantes) y la miopía en un 11.02% (14 estudiantes).

Palabras claves: Defectos refractivos, agudeza visual, incidencia, astigmatismo, hipermetropía, miopía.

ABSTRACT

Refractive defects are alterations in which there is a decrease in visual acuity due to poor optical performance. These defects are very common in children, so their immediate detection allows them to be corrected, preventing them from affecting performance and irreversible damage to the individual's visual function. A descriptive study of a prospective longitudinal type was carried out, with the objective of knowing the incidence of refractive defects in students from fifth to seventh grade of the Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, in the canton of Latacunga in the period January - October 2019. They were considered variables such as: sex and age group. Qualitative variables were summarized by absolute and percentage relative frequencies. The X2 test was used at 95% certainty to compare frequencies or associate variables. A predominance of normal visual acuity was found with 92.1% of the sample (considering the normal AV range 20/20-20/60 according to CEI-10), the highest number of students in 64.57% were between 5-9 years old. The male sex dominated by 57.48% (73 students). The incidence of refractive defects was 57.6% of the study sample, while 43.3% had no ametropies. The most prevalent ametropia was astigmatism with 29.92% (38 students), hypermetropia with 15.75% (20 students) and myopia at 11.02% (14 students).

Keywords: Refractive defects, visual acuity, incidence, astigmatism, hypermetropia, myopia

INTRODUCCIÓN

El sistema nervioso cuenta con una función que requiere de aprendizaje y entrenamiento continuo para su desarrollo este es el sentido de la visión. A través de dicho sentido se adquiere el 80% de información del entorno para el desarrollo de la autonomía y desenvolvimiento de actividades cotidianas. Esto implica que un gran número de conocimientos adquiridos y habilidades que se posee, tendrán relación con la capacidad visual de cada individuo.

El desarrollo de la visión requerirá de un proceso complejo de maduración donde son los primeros años de vida el periodo crítico para su desarrollo, esta es la etapa después del nacimiento en la que la corteza visual es capaz de adaptarse a las experiencias que se dan como resultado de las interrelaciones con el medio que los rodea.

La existencia de obstáculos u interferencias durante este periodo darían como resultado anomalías refractivas, visuales y orgánicas. A los 8 años de edad aproximadamente, el sistema visual se muestra resistente a efectos anómalos de ciertos estímulos visuales esto debido a su alto grado de maduración. Al mismo tiempo en la etapa de maduración se presenta el proceso de emetropización en el cual el ojo aumenta de tamaño y cambia refractivamente pasando de un estado amétrope fisiológico a un ojo sin defecto refractivo.

La condición refractiva del ojo humano está en dependencia de cuatro factores y su relación entre ellos: poder corneal, poder del cristalino, profundidad de la cámara anterior y longitud axial. El poder refractivo determina la posición de los puntos focales anterior y posterior y el estado refractivo la relación entre el poder y la longitud axial (Estevez Miranda, y otros, 2011).

El estado de refracción ideal es la emetropía donde los rayos provenientes del infinito van a coincidir con un foco en la retina, cuando esto no se cumple estamos ante la presencia de una ametropía o defecto refractivo. Una de las razones principales para recibir tratamiento ante una ametropía es mejorar la calidad y capacidad visual.

Las ametropías o defectos refractivos son las condiciones en las que, por mal funcionamiento del sistema óptico del ojo, este no es capaz de proporcionar una imagen nítida. Para considerar como trastorno refractivo o ametropía una disminución de agudeza visual en un individuo, siempre tiene que ser posible su corrección con medios ópticos. Entre estos desequilibrios encontramos la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo (Soto García, Toledo González, Torres Bustio, Saavedra Peña, & Muñis Reyes, 2013).

Antecedentes y justificación

A lo largo de la historia se ha determinado que los defectos refractivos afectan a la población en general en todas las edades, principalmente en el bajo rendimiento escolar y la productividad de las personas que sufren de estas alteraciones. La visión es muy importante ya que se estima que el 80% de la información que obtenemos del entorno en que nos desarrollamos se adquiere a través de este sentido.

Las ametropías o trastornos refractivos se producen por un mal funcionamiento óptico, donde el ojo no enfoca una imagen adecuada en la retina. Para diagnosticar un defecto de la refracción, debe existir una disminución de la agudeza visual, siendo estos la miopía, hipermetropía y el astigmatismo las alteraciones refractivas a diagnosticar en la población.

Mediante investigaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha establecido una clasificación estadística citando valores en cuanto refiere al número de personas a nivel mundial que sufren estas alteraciones. Se considera que alrededor de 1300 millones de personas conviven en alguna medida con déficit visual. Con respecto a la visión de lejos, 188.5 millones de personas tienen una deficiencia visual moderada, 217 millones tienen una deficiencia visual de moderada a grave y 36 millones son ciegas.

Referente a la visión cercana, 826 millones de habitantes presentan alguna deficiencia. Mundialmente entre las principales causas de deficiencia visual se encuentran los errores refractivos no corregidos y las opacidades del cristalino (cataratas). Se plantea que alrededor del 80% de todos los individuos con deficiencia

visual a nivel mundial son evitables. Mayoritariamente las personas con algún grado de deficiencia visual sobrepasan los 50 años de edad. (Organización Mundial de la Salud, 2018).

La Organización Panamericana de la Salud a través de sus estudios detalla que las principales causas de discapacidad visual son: los errores refractivos no corregidos constituyen el 43%, cataratas no operadas el 33% y glaucomas 2%; también manifiesta que los grupos de riesgo en un 90% de discapacidad visual se concentran en países en desarrollo.

Clasifica a la población con discapacidad visual de la siguiente manera: personas de 50 años o mayores representan el 65%, y que el número de niños menores de 15 años asciende a 19 millones. En este grupo 12 millones corresponde a errores refractivos que serían diagnosticables y corregibles y el 1.4 millones de menores de 15 años padecen ceguera irreversible.

Las tasas mundiales de discapacidad visual en los últimos 20 años han disminuido, debido principalmente al accionar de los servicios de salud pública en los países, como el aumento de atención oftalmológica y conocimiento de la población en cuanto a soluciones que se pueden obtener a través de tratamientos como cirugías y lentes correctores (Organización Panamericana de la Salud, s.f.).

Estudios realizados en Honduras en el año 2015 a estudiantes escolares en la comunidad de Cane La Paz sobre la incidencia de los defectos refractivos, con una muestra de 303 niños y niñas, determinaron que el 9.24% de la población presentó defectos de refracción, prevaleciendo en el sexo femenino y en las edades de 6 a 8 años, del total de estudiantes que asistieron a dicha evaluación, el 92% presentaron una agudeza visual normal, el 6% correspondió a una agudeza visual levemente alterada y un 2% a una alteración de agudeza visual moderada (Avilés Pavón, Erazo Recinos, Galo Canaca, & Melendez, 2017).

Las alteraciones visuales en población escolar influyen tanto en problemas de aprendizaje, así como en el desarrollo psicosocial. Por esta razón es importante detectar a tiempo este tipo de afecciones para prevenir a tiempo el desarrollo de las mismas y que luego incidan en el bajo rendimiento y aislamiento debido a estas causas de los niños en la sociedad.

En Colombia se pudo observar mediante investigaciones que entre 1 y 2% de los niños de seis a once años tienen menor AV que 20/60 en el mejor ojo y el 75% corrigen con el agujero estenopéico, lo cual indica que en una gran proporción las causas son defectos de refracción, lo cual puede ser corregido con la fórmula óptica adecuada (Colombia, Ministerio de Salud, 2016).

En Ecuador en la ciudad del Tena el Ministerio de Salud Pública (MSP) en el año 2018 implementó el programa Plan Visión – Salud Ocular (2014-2018) en niños y niñas entre edades de 5 a 14 años, los cuales fueron atendidos por profesionales especialistas con el fin de detectar errores refractivos que ocasionan diversos grados de visión borrosa. Se procedió atendiendo estudiantes en todas las unidades educativas en donde se entregaron alrededor de 270 pares de lentes a niños diagnosticados con problemas en la visión (Ecuador, Gobernación del Napo, s.f.).

De acuerdo a cifras obtenidas del Consejo Nacional de Discapacidades en el Ecuador existe un total 54.956 personas con discapacidad visual, las cuales 22.436 corresponden al sexo femenino y 32.518 al sexo masculino. Según datos obtenidos por la misma fuente en la Provincia de Pichincha existen 8.685 personas con discapacidad visual (Ecuador, Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, s.f.).

Es fundamental que durante los primeros años de vida los niños acudan a los controles médicos en relación con la salud visual, con el fin de prevenir cualquier alteración ocular. También es importante que los padres tengan una correcta información a través de charlas o indicaciones de su pediatra, y así de esta manera estén atentos a la presencia de cualquier cambio en los primeros años escolares, ya que estos inciden en primera instancia en el bajo rendimiento y evitar el aislamiento de tipo social que puede sufrir por esta causa, por ello los controles deben ser realizados constantemente.

La atención a este tipo de población debe ser completa, ya que la detección de cualquier error refractivo es muy importante para lograr un correcto tratamiento y que el paciente al momento de llegar a su maduración visual, entre los 7 a 12 años, en caso de sufrir algún defecto refractivo o ametropía este se encuentre corregido y no pueda agravarse. Es primordial evaluar en conjunto con la agudeza visual su

motilidad ocular para evitar algún estrabismo y de esta manera se encuentre afectada su visión binocular.

El estudio actual se realizó en la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz en el Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi, con el fin de diagnosticar y prevenir los errores refractivos encontrados durante el mismo y así conocer su incidencia en esta población escolar. La razón por la cual se eligió realizar los exámenes optométricos en esta institución educativa es porque se consideraba que los estudiantes que acuden a la misma no tienen acceso a una atención médica privada.

Al existir límites dentro de la salud pública del país y falta de campañas relacionadas con la salud visual, consideramos que con esta ayuda en la detección de los diferentes defectos visuales se pudo prevenir que, en algunos casos, de existir estas anomalías sean tratadas de la manera correcta y oportuna evitando que estas se agraven.

Mediante esta atención se solicitó una respuesta positiva de los padres de familia, personal docente y directivos de la institución para que este tipo de servicio a la comunidad se pueda realizar periódicamente, por cuanto la visión es uno de los sentidos más importantes del ser humano y más aún cuando se encuentran en una etapa de desarrollo como son los niños.

Situación problemática

En los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, debido a su ubicación podía existir un alto índice de defectos refractivos, mediante la valoración optométrica se logró determinar el número de estudiantes con estas alteraciones y la prevención de su desarrollo asimismo dar soluciones mediante la atención visual.

La situación económica y la falta de campañas que deben ser realizadas por las instituciones de salud influyen para que muchos de los niños no puedan acudir y recibir una atención médica visual de forma regular, durante el desarrollo de la investigación se puso en conocimiento a autoridades, personal de esta institución y sobre todo a los padres de familia la importancia de recibir atención visual de manera adecuada y periódica, para corregir a tiempo cualquier defecto visual

presente en los niños y niñas por cuanto este puede influir en el rendimiento escolar, actividades diarias y en el aspecto social.

Para solucionar el problema de falta de conocimiento y valoración oportuna se efectuaron exámenes optométricos en niños de edad escolar de la institución antes mencionada, lo cual permitió brindar una atención adecuada, un diagnóstico satisfactorio y el tratamiento correcto para solucionar alteraciones relacionadas con la salud visual de esta población.

Formulación del problema científico

La incidencia de ametropías en estudiantes de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz fue diagnosticada con la implementación de esta investigación, permitiendo conocer cuáles son los defectos refractivos presentes en esta población escolar.

Delimitación del problema

Relacionado con la salud: el sistema nacional de salud ha tenido cambios en cuanto a salud visual a nivel de instituciones ya que exige una valoración optométrica anual de cada estudiante, a pesar de ello estas evaluaciones no son completas y el periodo de tiempo hasta la siguiente revisión es extenso por lo cual muchos defectos refractivos avanzan con rapidez sin ser corregidos y muchos otros no son detectados.

Relacionado con la sociedad: los defectos refractivos son temas de menor importancia y conocimiento a nivel de la sociedad, si bien es cierto muchas personas cuentan con información acerca de las diferentes ametropías sin embargo esta información es limitada trayendo como consecuencia el desconocimiento del pronóstico, tratamiento y repercusiones sobre todo a nivel escolar.

Relacionado con la familia: la mayoría de ametropías presentes en niños son detectadas por un miembro de la familia dado que muchos niños con defectos refractivos presentan conductas poco comunes pese a ello muchos padres no llevan a sus niños a un control optométrico u oftalmológico; debido a eso se recalca el papel fundamental que los padres desempeñan al observar o estar pendientes de

sus hijos con el fin de que tengan una oportuna valoración de posibles alteraciones a nivel ocular.

Relacionado con la escuela: una de las consecuencias más comunes en niños con ametropías no corregidas es el bajo rendimiento académico el cual es asociado al desinterés escolar, siendo encasillados estos infantes como distraídos, hiperactivos o poco listos. Pocos son los maestros que atribuyen esas actitudes y aptitudes a la mala visión de los estudiantes y más no por falta de motivación o desinterés de aprendizaje.

Justificación del problema

La detección de los defectos refractivos mediante exámenes visuales es importante para la sociedad debido a que los niños y futuros jóvenes productivos son clave para el desarrollo de cada área, ellos posteriormente serán los encargados de la toma de decisiones tanto para su vida como para el medio donde se desarrollan. Por consiguiente, la adecuada salud ocular desde edades tempranas es crucial así pues se conseguirá evaluar, prevenir y tratar enfermedades más complejas.

A nivel escolar la responsabilidad de detección temprana de ametropías recae en el maestro encargado, el cual debe estar calificado para la identificación de comportamientos inusuales de sus alumnos entre los cuales están posiciones compensatorias de la cabeza, acercamiento a la pizarra o cuaderno y ademanes que comunican y alertan de una posible disfunción visual a los educadores o autoridades responsables de los niños.

Si dichas alteraciones no son tratadas de manera adecuada y a tiempo, podrían ocasionar trastornos asociados a estos defectos refractivos como ambliopías o ausencia de alineación ocular las cuales a menudo requieren de tratamiento específico, pero con resultados poco efectivo. Por este motivo la implementación de campañas visuales en instituciones educativas juega un papel importante en la detección de algún tipo de ametropías.

Formulación de la hipótesis

¿Existe incidencia de defectos refractivos en los niños de la unidad educativa Luis Fernando Ruiz que puedan afectar su salud visual?

Objetivos de la investigación

Conocer la incidencia de defectos refractivos en estudiantes de 5to, 6to y 7mo de educación básica, en la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz del Cantón Latacunga, en el periodo de Agosto 2019-Mayo 2020. Además, evaluar agudeza visual en los pacientes estudiados, también distribuir los pacientes según las variables sexo y grupo etario, asimismo determinar incidencia de defectos refractivos en la muestra de estudio, clasificar los defectos refractivos encontrados en el grupo de estudio, así también conocer otras alteraciones oculares presentes en los estudiantes de la unidad educativa.

CAPITULO I

1. DIAGNOSTICO

1.1. Situación antes de la intervención

La Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón de la Latacunga en la parroquia de Ignacio Flores (Parque Flores), se encuentra en la zona urbana de la ciudad y su forma de acceso es terrestre; esta Unidad Educativa cuenta con la modalidad presencial con 2 tipos de jornadas que son la matutina y vespertina. En las cuales brinda educación de tipo inicial, básica y bachillerato.

El número de docentes en su nómina es de 78 profesores, en el campo administrativo laboran 14 personas y 1910 estudiantes de los cuales en su gran mayoría pertenecen al género femenino. El sostenimiento financiero está otorgado por el Ministerio de Educación lo que significa que es de tipo fiscal y fue construida en terrenos propios de la institución.

La razón por la cual se realizó esta intervención es por cuanto la población escolar de esta zona está expuesta diariamente a condiciones medio ambientales y geográficas perjudiciales para su salud visual, por la falta de recursos tanto económicos como culturales no tienen acceso permanente a la debida atención médica visual, lo que conlleva a que haya un mayor número de niños, niñas y adolescentes con afecciones refractivas las cuales deben ser atendidas y corregidas a tiempo para su mejor desempeño educativo.

1.2. Causas del problema

El aprendizaje va ligado de una visión adecuada la que se desarrolla desde los primeros años de vida. Consecuente con ello se presenta el bajo rendimiento, el cual se ve relacionado en su gran mayoría con defectos refractivos no corregidos, presentando disminución notable de la visión y desarrollo anómalo del sistema visual. Secundario a estas ametropías el desempeño escolar se ve afectado en virtud a la falta de interés de los estudiantes debido a que estos defectos refractivos

muchas de las veces presentarán síntomas los que intervendrán en el proceso de aprendizaje haciéndolo más difícil y requiriendo de un esfuerzo mayor.

Los defectos de refracción o ametropías son extremadamente frecuentes en la población y afectan hasta al 20% de los niños en edad preescolar y escolar. Los defectos refractivos no diagnosticados precozmente en los primeros años de la infancia, fundamentalmente las anisometropías pueden generar dificultades en la maduración de la agudeza visual, llevando al paciente a desarrollar una ambliopía (Marés Bermúdez & Van Esso Arbolave, 2018).

La hipermetropía, miopía y astigmatismo son trastornos de la refracción que con frecuencia aparecen en la edad pediátrica, no siempre son percibidos por los profesionales de la salud y las familias, siendo esencial su detección precoz. Desde el punto de vista funcional cuando existe un defecto refractivo la imagen de los objetos del mundo que nos rodea no se proyectan adecuadamente en la retina, desarrollando una visión poco nítida y una disminución de la agudeza visual (Marés Bermúdez & Van Esso Arbolave, 2018).

El estímulo visual adecuado es esencial para la maduración de este sistema ya que su desarrollo empieza con el neonato y continúa en el periodo de la niñez hasta aproximadamente 8-9 años donde esta etapa termina, por lo tanto es necesario la valoración optométrica de los infantes y estudiantes especialmente de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz del cantón Latacunga, puesto que existe incidencia de ametropías las cuales dificultan la estimulación visual adecuada debido a ello el perfeccionamiento visual es interrumpido dado que ojos con defectos refractivos perciben imágenes distorsionadas que no cumple con las características necesarias como la nitidez, estabilidad y enfoque.

1.3. Factores locales que impiden la resolución del problema

La Unidad Educativa Fernando Ruiz del cantón Latacunga está ubicado al sur de la ciudad en la parroquia Ignacio Flores cercano al parque Flores a veinte minutos del centro de la urbe y de principales centros médicos, por dichas razones los estudiantes de esta unidad de educación no acuden a revisiones optométricas u oftalmológicas ya que al salir de la institución se dirigen a sus casas las cuales en su

gran mayoría se encuentran ubicadas a las afueras de la ciudad, en parroquias aledañas o cantones cercanos impidiendo así que tanto niños como padres acudan a un consultorio de salud.

La Institución Fiscal cuenta con 1910 estudiantes de los cuales son pocos los que han acudido a control visual optométrico, si bien es cierto se cuenta con un departamento médico encargado de las políticas de salud y campañas médicas las cuales se realizan periódicamente sin embargo en estos programas no se ha incluido la valoración visual a los niños, la cual debería ser una de las primeras en evaluarse puesto que la buena visión juega un papel importante en el aprendizaje y desarrollo escolar a nivel psicomotor , de lectura y escritura de los alumnos dando como resultado de una mala visión falta de interés y conocimientos deficientes.

Muchos de los docentes y padres de familia desconocen sobre las diferentes ametropías, su diagnóstico, repercusiones y tratamiento. Debido a esto es difícil diagnosticar la presencia de alguno de estos defectos refractivos en los niños de la institución, otro de los factores que impide la solución de estos problemas es el nivel económico, impidiendo el acceso a una consulta optométrica o la adquisición de la corrección optométrica en el caso de que haya sido prescrita.

1.4. Objetivos de la sistematización

1.4.1. Objetivos General

Conocer la incidencia de defectos refractivos en estudiantes de 5to, 6to y 7mo de educación básica, en la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz del Cantón Latacunga, en el periodo de agosto 2019-mayo 2020.

1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Evaluar agudeza visual en los pacientes estudiados.
- ✓ Distribuir los pacientes según las variables: sexo y grupo etario.
- ✓ Determinar incidencia de defectos refractivos en la muestra de estudio.
- ✓ Clasificar los defectos refractivos encontrados en el grupo de estudio.

- ✓ Conocer otras alteraciones oculares presentes en los estudiantes de la unidad educativa.

CAPITULO II

2. CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

2.1. Contexto teórico

2.1.1. Definiciones

La visión es uno de los cinco sentidos más importantes en el ser humano lo cual permite tener una vida cotidiana normal, las ametropías son afecciones que limitan la visión produciendo efectos borrosos en la misma, en las que por un funcionamiento inadecuado del sistema óptico del ojo, este no es capaz de enfocar adecuadamente la imagen en la retina, ubicándose dicha imagen por delante o por detrás de la retina, lo cual no permite una visión nítida de los objetos.

La visión borrosa es una razón por la cual una persona acude a un especialista, estas ametropías como son la miopía, hipermetropía y el astigmatismo van a generar varios signos y síntomas de imperfección óptica entre ellos la disminución de agudeza visual, irritación, mareos, astenopia. La adecuada corrección es muy importante para evitar que estas se agraven, estos defectos van a ser corregidos mediante el uso lentes de armazón o lentes de contacto.

La refracción ocurre cuando los rayos de luz atraviesan la superficie frontal transparente y curva del ojo llamada córnea, pasando también por varias estructuras como el lente natural del ojo llamado cristalino, permiten que esta luz llegue a la retina de manera correcta y nítida para que sean transmitidas por el nervio óptico al cerebro para su interpretación.

La Organización Mundial de la Salud estima, que alrededor de 1300 millones de personas en el mundo sufren de algún tipo de deficiencia visual. Referente a la visión de lejos se estima que 188.5 millones de individuos poseen déficit visual moderado, 217 millones de habitantes pueden tener un déficit visual de moderado a grave y 36 millones son ciegas.

En cuanto a la visión de cerca los análisis demuestran que 826 millones de personas tienen una visión cercana deficiente. Las principales causas a nivel

mundial de visión deficiente son los errores refractivos no corregidos y las cataratas, también se considera que un porcentaje alto de los pacientes con déficit visual en el mundo tienen causas prevenibles, considerando que mayoritariamente ellos tienen edades que sobrepasan los 50 años. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

La Organización Panamericana de la Salud manifiesta que a pesar de los avances médicos y tecnológicos existen un gran número de personas que no alcanzarían a recuperar la visión de manera integral, muchos de ellos mantienen su visión residual la cual puede ser tratada por medio de ayudas ópticas especiales para permitirles un desenvolvimiento óptimo en el medio social y de trabajo.

Los tratamientos llevados a cabo en la baja visión disminuyen el impacto funcional de la pérdida de la visión, de esta manera se consigue el mejor desarrollo de niños y adolescentes que mantienen su independencia y mejoran sustancialmente su nivel de vida, estimando así que por cada millón de habitantes 17,000 sufren de baja visión y un tercio de ellos pueden alcanzar una mejoría con ayudas ópticas (Organización Panamericana de la Salud, s.f.).

Las encuestas realizadas en 9 países de Latinoamérica demuestran las mayores prevalencias de ceguera y discapacidades visuales las cuales se presentan en zonas marginales y rurales, la ceguera no se encuentra distribuida de manera uniforme en América latina y el Caribe en muchos países esta enfermedad se presenta de la siguiente manera, por cada millón de habitantes hay 5,000 ciegos y 20,000 personas con discapacidades visuales (Organización Panamericana de la Salud, s.f.).

En Latinoamérica, la incidencia de ametropías en los niños es muy variable entre los países de la región, reportando una incidencia muy baja Brasil, un poco mayor en Chile y elevada incidencia en México con un 75%. Estudios realizados en Paraguay sobre la incidencia de los errores refractivos entre los niños escolares de varias etnias, encontró muy poca diferencia en cuanto a la incidencia de estos errores entre género, edad, y etnia, la mayoría de esta población era hipermetrope (Batlle, 2014).

Por medio del "Proyecto Ver para Aprender" en las ciudades de Quito e Ibarra se examinó aproximadamente 6143 niños entre las edades de 4 y 16 años, se pudo

comprobar que el porcentaje de niños que tenían algún defecto refractivo en uno o ambos ojos era del 16.29%, y que en un porcentaje del 3.29% refería el uso de lentes pero solo el 1.4% lo usaba, también se pudo determinar que en nuestro país seis de cada diez estudiantes presentan deficiencias visuales (Lam Astudillo & Villa Ayala, 2017)

2.2. Conceptos y definiciones teóricas

2.2.1. Anatomía y embriología

Las primeras manifestaciones del futuro globo ocular se aprecian de forma temprana a finales de la tercera semana o alrededor del día 22 de gestación, los surcos ópticos aparecen en el diencéfalo los cuales incrementan de tamaño para formar las vesículas ópticas que se originan de la zona anterior del prosencéfalo. Las vesículas al acercarse a la superficie sufren invaginación de la zona anterior pasando de una forma esférica a forma de copa, originando el cáliz óptico formada por una pared interna de donde se originará la retina y una pared externa que formará una membrana de células epiteliales.

Las células del ectodermo ubicadas en la concavidad de la copa óptica inician el proceso de diferenciación y crecimiento para conformar la placoda cristaliniana, que posteriormente constituye la vesícula del cristalino. El aspecto morfológico característico del cristalino depende de la diferenciación en la vesícula cristaliniana y la formación de la placoda. En la fase de separación del ectodermo superficial la forma de la vesícula del cristalino es esférica sin embargo en la séptima semana de gestación se va perdiendo ya que células que la conforma se alargan y constituyen las fibras del cristalino las cuales tienen una gran actividad mitótica.

Al término de la quinta semana el mesénquima laxo que rodea al primordio, empieza a diferenciarse en dos capas una interna similar a la piamadre y una externa parecida la duramadre. La capa interna dará lugar a la coroides la cual cuenta con un gran número de vasos mientras que la capa externa formará la esclera. En la formación de la córnea la vesícula cristaliniana actúa en el ectodermo como resultado de esto el ectodermo sufre el cambio a una superficie transparente

conformado por una capa basal con células en forma de cubo y un peridermo superficial.

Las células basales del ectodermo gracias a la inducción del cristalino sufren modificaciones aumentando su altura, a medida que se presentan estos cambios, las células empiezan a secretar sustancias para formar el estroma corneal. Para la formación del endotelio corneal las células ubicadas alrededor de la cúpula óptica migran desde esta zona a la capsula del cristalino, terminada la migración las células que tenían una morfología mesenquimatosa se transforman en epitelio cuboide dando lugar al endotelio.

Posteriormente una vez formada por completo una capa de células endoteliales comienza la síntesis de ácido hialurónico, segregándolo en el estroma primario y dando paso a la segunda migración de células para el desarrollo corneal. Las células migran entre los espacios ubicados en las capas de colágeno del estroma provistas de gran cantidad de ácido hialurónico. Cuando las células empiezan a producir hialuronidasa el proceso de migración se detiene de igual forma el grosor corneal disminuye gracias a la hialuronidasa, enzima encargada de catabolizar el ácido hialurónico. Cuando las células migratorias de naturaleza fibroblástica se han estabilizado el estroma pasa de primario a secundario.

El desarrollo del vítreo tiene lugar durante tres etapas, la primera de estas es denominada vítreo primario donde la fisura coroidea no está cerrada por completo, y esta es penetrada por la vesícula cristalina las cuales se juntan por un tejido que tiene su origen del epitelio neural y el ectodermo superficial, envolviendo al esbozo del cristalino. La segunda etapa comienza en el epitelio neural en la parte anterior de la futura retina, donde varias fibras se adhieren junto al vítreo y una superficie redonda que comprenderá a la cabeza del nervio óptico.

Estas fibras primarias y secundarias respectivamente serán las encargadas de colocar al vítreo primario el cual se encuentra reducido a un canal el cual se alarga entre la papila y la cara posterior del cristalino. En la etapa final los últimos vestigios del vítreo primario se despliegan entre el cuerpo ciliar y la vesícula cristalina, se originan unas nuevas fibras que se introducen en el ecuador del cristalino desapareciendo así estos restos.

Las paredes del cáliz óptico darán origen a la retina, convirtiéndose en dos capas, la capa externa más fina se convierte en la capa pigmentaria y la capa más gruesa interna en la retina neural, en la sexta semana en el epitelio pigmentario se presenta la melanina. Estas capas se encuentran separadas por el espacio intrarretiniano el cual se pierde al juntarse las mismas, debido al desarrollo del cristalino la capa interna del cáliz óptico incrementa y conformando el neuroepitelio grueso.

Las células del neuroepitelio se diferencian hacia la retina neural, que es el lugar donde se encuentran los fotorreceptores (conos y bastones) además de los cuerpos celulares de las neuronas (ganglionares y bipolares), junto a la capa fotorreceptora se ubica la capa del manto que además de generar células y neuronas de soporte dará origen a la capa nuclear externa, capa nuclear interna y capa de células ganglionares.

En la pared del tallo óptico crecen los axones de las células ganglionares ubicados en la superficie de la retina neural, los axones de estas células formaran al nervio óptico. La capa interna en su parte anterior se divide en la parte irídea de la retina que compone a la capa interna del iris y parte ciliar de la retina que interviene en el desarrollo del cuerpo ciliar, esta última parte está recubierta por mesénquima para formar al musculo ciliar que se conecta con el cristalino a través de fibras elásticas.

Las orbitas son dos cavidades óseas que contiene los globos oculares junto con sus músculos, nervios, vasos sanguíneos, grasa y gran parte del aparato lagrimal. Cada orbita tiene forma aproximada de pera o de pirámide cuadrangular, de vértice posterior y base anterior. La base mide alrededor de 35 mm de altura de 40 mm de ancho. Las paredes de la órbita son superior o techo, externa, inferior p suelo e interna. El periostio de estas paredes se continúa con la duramadre. Cada orbita se relaciona hacia arriba con la fosa craneal anterior y, por lo general, con el seno frontal, del mismo modo hacia afuera con la fosa temporal por delante y con la fosa craneal media por detrás, hacia abajo con el seno maxilar, y hacia adentro con las celdillas etmoidales y generalmente con el seno esfenoidal. La órbita se comunica con la cavidad craneal por varis orificios (O'Rahilly, 2001).

En su composición la órbita está conformada por cuatro paredes; una de estas paredes es la superior o techo la cual se encuentra en forma de triángulo y la componen la cara orbitaria del frontal y del hueso esfenoides su ala menor. En sentido angular anteroexterno está ubicada la fosa de la glándula lagrimal, y en su ángulo anteromedial la fosita troclear la cual tiene como función la inserción de la polea del músculo oblicuo mayor. En el lugar más posterior del techo entre la raíz del ala menor del esfenoides se encuentra el conducto óptico por el cual pasa el nervio óptico y las meninges que la envuelven.

Otra de las paredes que conforman la órbita es la externa conformada por el hueso cigomático o malar y del esfenoides el ala mayor asimismo con una pequeña parte del hueso frontal. Este hueso cuenta con varios orificios minúsculos, aproximadamente uno o dos destinado al nervio cigomático y otro a la rama de la arteria meníngea media que pasa por la órbita. Igualmente la compone la pared inferior o suelo orbitario conformado por tres huesos el cigomático, palatino y maxilar superior además cuenta con el surco y conducto infraorbitarios por donde el nervio y arteria infraorbitarios pasan.

La pared interna es la más delgada y bastante plana de todas, está conformada por el hueso malar y la cara superior del maxilar; posteriormente a estas se ubica la cara anterior de la apófisis del hueso palatino. Por la parte anteroposterior un conducto identificado como infraorbitario el cual perfora el hueso maxilar. Mediante esta pared el seno del maxilar y el globo ocular se relacionan.

El borde superior, cóncavo hacia abajo, es el que más sobresale por lo que ante una contusión es el más vulnerable. Lo forma el borde supra orbitario del hueso frontal. En la unión de su tercio interno con el tercio medio presenta la escotadura supra ordinaria, a veces (25% de los casos) cerrada por un frágil puente óseo, que la transforma en agujero supraorbitario (foramen supraorbitalis) por donde discurren la arteria y el nervio supraorbitario. Por fuera, de borde más grueso resistente, se encuentra constituido por la apófisis orbitaria del frontal y el hueso malar unidos por la sutura fronto-malar. Como dato importante a considerar es la existencia, a un centímetro por debajo de esta sutura e inmediatamente por detrás del borde, del tubérculo de Withnall o tubérculo orbitario palpebral externo,

expansiones fibroligamentosas del músculo resto lateral (ligamento de Wihhall), y el músculo elevador del párpado (Perea, 2017).

Por abajo, el borde orbitario está formado por el hueso malar por fuera, y por la apófisis piramidal del maxilar superior por dentro, unidos en el entorno de la parte media por la sutura cigomático-maxilar. A este nivel, inmediatamente por debajo del borde, a 5 ó 6 mm, se abre el agujero infraorbitario por donde emergen los vasos y el nervio suborbitario. Por dentro, la base de la órbita no es tan definida. Aquí, el borde inferior de la órbita se continua con la cresta lagrimal anterior (crista lacrimalis anterior), en tanto que el borde orbitario superior lo hace hacia abajo con la cresta lagrimal posterior (crista lacrimalis posterior). De este modo, el borde orbitario interno queda mal delimitado, y determinado por ambas crestas, entre las que se sitúa la fosa lagrimal, que es el lugar donde se aloja el saco lagrimal (Perea, 2017).

El órgano que cuenta con la capacidad de administrar y recoger información que a él llega es el ojo el cual hace posible el proceso de la visión, debido a su forma es también conocido como globo ocular. Su ubicación es uno a cada lado del plano sagital ya que es un órgano par, se encuentra protegido por las paredes óseas y grasa orbitaria principalmente. El globo ocular adulto contará con un diámetro antero-posterior de 24,60mm y un diámetro vertical más corto de 23,50mm esta diferencia por la protrusión de la córnea, asimismo un diámetro transversal de 23,90mm siendo estas cifras cinco o seis décimas más pequeñas en la mujer con relación al hombre. En el recién nacido, el diámetro antero-posterior es de aproximadamente 16 -18mm. El peso del globo ocular es 7,17 gramos y su volumen de 6,5ml aproximadamente.

El globo ocular está situado en el centro de la parte anterior de la órbita, en posición primaria de mirada (PPM) el eje óptico forma con el eje principal de la pirámide orbitaria un ángulo de 23°. El ojo en PPM está más cerca de la pared externa o temporal (6 mm) que de la interna o nasal (11 mm), y a distancia parecida del techo (9mm) y del suelo orbitario (11mm). El espacio que hay entre las paredes de la órbita y el ojo está ocupado por un tejido conectivo laxo con grasa, estrechándose este ambiente conforme nos acercamos al reborde orbitario, lugar donde queda una estrecha hendidura en la que apenas podemos introducir el dedo sin provocar fosfenos. Tan solo en la parte inferior y externa esta abertura es algo más importante (Perea, 2017).

Al globo ocular también se le divide en segmento anterior y posterior, el anterior tiene como límites la córnea y cristalino igualmente dividido en una cámara anterior y posterior las cuales se comunican mediante la pupila y están divididas por el iris. La cámara anterior es el espacio comprendido entre la cara posterior de la córnea y la cara anterior del iris y la cámara posterior es el espacio comprendido entre la cara anterior del iris y la cara anterior del cristalino. Por otra parte, el segmento bulbo ocular o también llamado posterior va desde la cara posterior del cristalino englobando vítreo, retina hasta nervio óptico.

El ojo está constituido por tres capas o túnicas, la fibrosa, vascular y nerviosa. La capa externa o túnica proporciona protección a nivel físico y soporte mecánico también es el lugar donde los músculos extraoculares van a fijarse, a esta capa la conforman esclera, córnea y limbo corneal estructuras importantes que intervienen en el proceso de enfocar imágenes.

La luz entra al ojo a través de la córnea transparente, que es la estructura ocular con la capacidad de refracción más importante y que hace que la luz quede enfocada en la retina. La cornea constituye un ejemplo excelente de unidad de estructura y función debido a que es un tejido que también actúa como barrera física entre el medio ambiente y el interior del ojo. Está constituida por una capa externa de células epiteliales en constante renovación, que se diferencian para formar una capa superficial de células no queratinizadas que expresan mucinas y que interaccionan con la película de la lágrima estableciendo una superficie óptica lisa (Kaufman & Alm, 2004).

La mayor parte de la córnea corresponde al estroma, constituido por fibras de colágeno y proteoglucanos que se sintetizan, mantiene y reparan en un sistema de queratocitos localizados en el estroma. Las fibras de colágeno se disponen entre sí e interaccionan con los proteoglucanos para formar una matriz extracelular (MEC) de gran resistencia mecánica que no da lugar a la dispersión de la luz y que permite la transmisión de más de 99% de la radiación visible que incide en la córnea (Kaufman & Alm, 2004).

La parte más interna de la córnea es una capa única de células endoteliales sin capacidad de replicación. Estas células, que son esenciales para el

mantenimiento de la transparencia corneal, forman una barrera de filtro entre el humor acuoso y el estroma que permite la entrada de nutrientes en el estroma avascular. A su vez, existe un sistema endotelial de mecanismos metabólicos de bomba, de sistemas de transporte iónico y de canales cuya función es la eliminación del agua de la córnea a través de un gradiente osmótico, con mantenimiento de un nivel de hidratación estromal compatible con la transparencia corneal (Kaufman & Alm, 2004).

La córnea además de las tres capas antes mencionadas está conformada por la membrana basal y de Bowman. La membrana basal donde reposan las células basales del epitelio tiene un espesor de 40-60nm aproximadamente. Esta lamina demuestra una estructura semejante a otros epitelios igualmente está compuesta por colágeno tipo IV, fibronectina y fibrina. Por otro lado la membrana de Bowman tiene un grosor de 8 y 14 micras, se encuentra ubicada entre epitelio y estroma también no se regenera por consiguiente al sufrir un daño quedará como resultado una cicatriz.

La membrana sobre la cual el endotelio reposa recibe el nombre de membrana de Descemet con un espesor de 10-15 micras siendo unas de las más resistentes; colágeno tipo IV, laminina y fibronectina componentes similares a los de la membrana basal conforman la Descemet. Ante úlceras corneales graves que impliquen la destrucción del epitelio y estroma, esta membrana inicia la formación de descemetocel probando la resistencia de la misma a enzimas proteolíticas.

La esclera es una membrana blanca y opaca a la luz, que otorga al ojo su consistencia resistencia y flexibilidad, características importantes para el mantenimiento de la forma del ojo y para proteger las estructuras internas. El grosor de esta cubierta es variable, adelgazándose desde el polo posterior (1mm) hacia delante (0,6 mm); la zona más fina corresponde a los puntos de inserción de los músculos oculares extrínsecos. Además de estos músculos, sobre la superficie de la esclera se aprecian numerosos orificios para vasos y nervios asimismo los orificios para las fibras del nervio óptico y vasos centrales de la retina, que en conjunto forman la lámina cribosa, se sitúan a unos 3mm, medialmente al polo posterior; alrededor existen 15-20 pequeños agujeros para las arterias y nervios ciliares. Por

detrás del ecuador, destacan los orificios de salida de las venas vorticosas (Smith-Ágreda, 2004).

La esclera tanto anatómicamente como histológicamente es una membrana fundamental que conforma el globo ocular. (Smith-Ágreda, 2004) Afirma

Histológicamente la esclerótica tiene tres capas, la más superficial o epiesclera rica en vasos, el estroma escleral con abundantes fibras colágenas y la lámina fusca, la más profunda, que tiene abundantes melanocitos y es compartida con la capa media del ojo. (p. 219).

La segunda capa que conforma el ojo es la vascular también denominada túnica uveal o tracto uveal, esta es la capa media del globo ocular; se ubica debajo de la esclera y la conforman el iris, cuerpo ciliar y coroides las cuales forman una capa llena de pigmentos. Esta lleva el nombre de vascular por ser el tejido con el mayor número de vasos en el organismo por lo tanto es más propenso a procesos inflamatorios llamados uveítis.

El iris se ubica en la túnica vascular en su porción más anterior entre la cámara anterior y el cristalino asimismo formado por un diafragma u orificio central contráctil denominado pupila. Esta estructura posee musculatura encargada del control de la cantidad de luz que pasará a través de la pupila. Conjuntamente a la cara posterior de la córnea y la cara anterior del iris se puede encontrar una cámara cubierta de líquido cuya composición es el oxígeno, proteínas y glucosa. El órgano cuenta con músculos orbiculares que al contraerse la pupila se estrecha y hay menos paso de luz produciendo miosis y al relajarse la pupila se dilata existiendo mayor paso de luz a la retina produciendo midriasis.

El color de los ojos va a estar determinado por la genética y la cantidad de células llamadas melanocitos encargadas de la producción de melanina posea el iris. En los recién nacidos la coloración definitiva de los ojos se alcanzará entre los 6 y 10 meses de vida ya que al nacer el color del iris suele ser azul claro o grisáceo. Siempre y cuando la melanina se distribuya únicamente en la superficie posterior del iris en la zona de epitelio pigmentario el ojo tendrá un tono azulado mientras que si está distribuida totalmente en el espesor del iris tendrá un color café.

Entre la base del iris y la ora serrata parte anterior de la retina se ubica una parte del globo ocular llamada cuerpo ciliar el cual está conformado por el musculo ciliar y los procesos ciliares, teniendo como función principal el cambio en la forma del cristalino modificando así su poder refractivo en el proceso de la acomodación y la producción del humor acuoso a una velocidad de 2-3 microlitros por minuto. El cuerpo ciliar está constituido por la pars plicata que es la parte anterior donde los procesos ciliares están contenidos y la pars plana que conforma la parte posterior zona donde los músculos ciliares se encuentran.

La coroides es una de las membranas que forma parte del globo ocular que tiene un color pardo oscuro, siendo más gruesa en el polo posterior que en el anterior, extendida entre los agujeros esclerales anterior y posterior, a los que se une por los anillos de inserción. Está separada de la esclerótica por el espacio supracoroideo, mientras que internamente delimita con la retina merced a la membrana de Bruch. Histológicamente por fuera se sitúa el estroma, formado por fibras colágenas, elásticas y elementos celulares (fibrocitos, melanocitos, mastocitos). El elemento vascular está compuesto por una capa de grandes vasos, lugar de paso de las arterias ciliares; a su vez es el origen de la capa situada más internamente, la coriocapilar, responsable de la nutrición del epitelio sensorial de la retina. Existe una importante red de fibras nerviosas; mielínicas y amielínicas, derivadas de los nervios ciliares. (Alonso Caviedes , Collado Hornillos, & Gómez Dacasa , 1991)

La mayor parte de la refracción de la luz se produce en la unión del aire y el epitelio de la córnea. Más allá de ésta, la luz atraviesa el humor acuoso, el cristalino y el cuerpo vítreo para llegar a la retina. El humor acuoso es un líquido claro situado entre el dorso de la córnea y la cara anterior del cristalino. El espacio está dividido por el iris en las cámaras anterior y posterior del bulbo, que se comunica entre sí a través de la pupila (Sinnatamby, 2003).

La cámara anterior tiene 3 mm de profundidad en el centro. El humor acuoso es producido por los procesos ciliares mediante la difusión de los capilares y es transportado por el epitelio ciliar hasta la cámara posterior, atraviesa la pupila y entra en la cámara anterior. En el borde de la cámara anterior está el ángulo iridocorneal, donde el humor acuoso se filtra por el tejido trabecular en el conducto de Schlemm.

La obliteración del ángulo impide la absorción del humor acuoso, con el consiguiente aumento de la tensión intraocular, que termina provocando glaucoma. El humor acuoso es un medio para el transporte de nutrientes y el intercambio metabólico de la córnea y el cristalino avasculares (Sinnatamby, 2003).

Uno de los medios refractarios más importantes que aporta aproximadamente 20 dioptrías al sistema óptico es el cristalino, estructura biconvexa, transparente contenida en una capsula elástica; con un diámetro aproximado de 10mm y espesor de 4mm. La parte posterior mucho más convexa descansa sobre el cuerpo vítreo y la anterior se encontrará en contacto al borde pupilar correspondiente al iris. Esta estructura tiene como función principal la acomodación donde se enfocarán de manera correcta a distancias diferentes mediante la modificación de la curvatura y espesor de la misma variando su poder refractivo favorecido por los músculos ciliares.

El cuerpo vítreo es una masa gelatinosa e incolora que ocupa las cuatro quintas partes posteriores del globo ocular. Está compuesto por un 99% de agua y un contenido celular y fibroso laxo. Esta indentado delante por la convexidad posterior del cristalino y, más allá de este, tiene surcos radiales coincidentes con los procesos ciliares. Lo atraviesa desde delante hacia el disco del nervio óptico el diminuto conducto hialoideo, punto de la arteria hialoidea embrionaria. El cuerpo vítreo se inserta en el disco óptico y justo delante de la ora serrata; el resto está libre, en contacto con la retina (Sinnatamby, 2003).

El humor o cuerpo vítreo ocupa un volumen de aproximadamente 4 ml y pesa 4g estos dos datos pueden variar de acuerdo a la edad y tamaño del globo ocular. El vítreo no tiene color y es transparente, es una sustancia viscosa y se compone de un 99% de agua, colágeno, azúcares, iones y ácido hialurónico, en la zona posterior del globo ocular se encuentra la cámara vítrea la cual es la mayor de las cámaras la que se encuentra ocupada por el humor vítreo.

La forma esférica del globo ocular se conserva gracias al humor vítreo el cual asimismo cumple un papel de protección y ayuda a mantener la retina en su lugar evitando que esta se desprenda. Con el pasar de los años la porción gelatinosa se reduce y la líquida se incrementa, en el envejecimiento el vítreo sufre licuefacción y

el colágeno al igual que las proteínas se fibrosan, a estas fibras se las conocen como miodesopsias las cuales flotan en el vítreo proyectando una sombra sobre la retina.

La tercera y última túnica que compone el globo ocular es la interna o nerviosa, adaptada a la captación de sensaciones luminosas para ser transmitidas a la papila; su extensión va desde la cara posterior de iris donde se degenera y adelgaza y va perdiendo su carácter sensorial hasta donde emerge el nervio óptico. La retina contará con un punto ciego correspondiente al disco óptico donde no existe la presencia de fotorreceptores dando como resultado una zona sin visión.

La retina adulta tiene 10 capas diferenciables, que en realidad corresponden a 4 capas celulares (epitelio pigmentario retiniano, fotorreceptores, neuronas de conexión intermedia y las neuronas que dan origen al nervio óptico, conocidas como células ganglionares). Las otras capas corresponden a las conexiones sinápticas entre estas células nerviosas y a dos membranas limitantes. La retina se divide en dos grandes porciones, el epitelio neuro-retina, más interna, constituida por las otras nueve capas, por el otro lado (Varón, Jaramillo, & Tello, 2010).

El epitelio pigmentario constituye la primera capa de la retina; esta es una capa de células provenientes del neuroectodermo y con forma hexagonal localizada entre coroides y retina neurosensorial. Sus células constituyen una barrera, la hematorretiniana externa encargada de regular el intercambio de moléculas y fluidos de la coroides a la retina y viceversa. La segunda capa de la retina conformada por los fotorreceptores se mantendrá en contacto con la primera a través de su porción apical donde cada célula del epitelio contendrá vellosidades que envuelven segmentos externos de los fotorreceptores.

La capa de fotorreceptores está formada por las células neuroepiteliales altamente especializadas llamadas conos y bastones. Al entrar los rayos de luz al ojo estos atraviesan las demás capas de la neuroretina hasta alcanzar a los fotorreceptores estimulándolos. Los conos y bastones convierten esta energía luminosa en potenciales de acción luego que son transmitidos a las neuronas integradoras y luego a las células ganglionares, (las cuales originan el nervio óptico), llevando los estímulos al sistema nervioso central. Los bastones están encargados

de la visión en oscuridad y tonos de grises (visión escotópica) y se encuentran en mayor cantidad en la periferia media de la retina. Por el contrario, los conos son los encargados de la visión de alta definición por la cual podemos reconocer símbolos (la cual es medida con los exámenes de agudeza visual) y la visión de colores y se encuentran principalmente en la fovea (Varón, Jaramillo, & Tello, 2010).

La capa limitante externa son uniones intercelulares entre los fotorreceptores y las células de Müller por lo que no es considerado como una membrana. La cuarta capa que conforma la retina es la granular externa o nuclear recibiendo este nombre debido a que se forma de los núcleos celulares de los fotorreceptores. La siguiente capa denominada plexiforme externa es la región sináptica entre los fotorreceptores y las células bipolares. La capa siguiente es la granular o nuclear interna conformada por varios núcleos de las células bipolares, amacrinas y las horizontales.

La séptima capa conocida como plexiforme interna es un área de sinapsis entre células ganglionares, amacrinas y bipolares. La capa de células ganglionares corresponde a la octava capa de la retina la que se compone de los núcleos de las células ganglionares dando a esta capa el mismo nombre. Los axones de las células ganglionares las que más adelante formarán el nervio óptico van a ubicarse o conformar la capa de fibras nerviosas de la retina. Finalmente, la capa que divide al humor vítreo de la retina es llamada limitante interna.

2.2.2. Defectos refractivos

La emetropía es la condición ideal o normal del ojo, de forma que el ojo emétrope logra que los rayos paralelos provenientes del infinito converjan en un punto focal sobre la retina sin poner en juego la acomodación. De esta forma coincidirá el punto focal de la imagen con la fovea. Se espera que la visión de un paciente emétrope sea del (20/20) a una distancia de veinte pies que trasformada a metros su equivalente es seis y una distancia de lectura de 40 centímetros siempre y cuando la amplitud de acomodación sea la adecuada.

Contrariamente a la emetropía, en la ametropía los rayos paralelos no caen en un punto focal sobre la retina. Si se habla a nivel óptico es más frecuente la aparición de la ametropía con relación a la emetropía a pesar de ello clínicamente un

gran número de defectos refractivos al no presentar sintomatología o ser pequeñas no son tomadas en cuenta por el paciente y no reciben tratamiento. La etiología de la ametropía es desconocida a pesar de tener alta incidencia, debido a ello el tratamiento se ha encaminado a la corrección óptica sin conseguir mejoras en el origen de estos defectos los que en su gran mayoría son causados por componentes anatómicos o fisiopatogénicos.

En la emetropía la retina y el infinito son focos conjugados. En la ametropía el foco principal se encuentra por delante o por detrás de la retina, tanto más retirado de ella cuanto mayor sea la ametropía, o bien pierde su característica puntiforme para desdoblarse en dos líneas focales principales perpendiculares entre sí, cuya situación respecto de la retina puede adoptar distintas modalidades. En el primer caso se trata de las ametropías esféricas: miopía, cuando el foco principal se localiza por delante de la retina, hipermetropía, cuando se localiza por detrás de ella. El segundo caso corresponde a las ametropías astigmáticas (Herreman Cornu , 2019).

2.2.3. Clasificación de ametropías

A las ametropías se las puede identificar o separar en dos grandes grupos en dependencia del campo ocular en el cual estas se produzcan. Las primeras son las ametropías primarias presentes en pacientes o personas con ojos aparentemente saludables, en tanto las patológicas son ametropías secundarias enfermedades del globo ocular.

Dentro de las ametropías primarias existe una subclasificación donde se encuentran las primarias focales o estigmatas y las afocales o astigmatas. En las primeras los rayos provenientes del infinito van a converger y enfocarse en un solo punto localizado en la retina, ya sea delante o detrás de esta, esto como consecuencia de diferentes factores como la variación del eje anteroposterior del ojo, por el cambio de posición del cristalino de su ubicación normal, por variación de curvatura de los medios refringentes y por alteración de los índices de refracción de medios transparentes.

En las ametropías primarias afocales o astigmatas los rayos provenientes del infinito no van a converger en un solo punto sobre la retina sino en líneas focales

perpendiculares. Dentro se clasificarán a las ametropías astigmatas según su causa, entre estas tenemos a las de posición donde las superficies de medios refringentes no están centradas adecuadamente, las de curvatura donde ejes ópticos refringentes cuentan con curvaturas distintas y los de índice donde ocurren anomalías en índices de refracción de los medios.

La presencia de defectos refractivos no solo se da por cambios ópticos a nivel de ojos aparentemente sanos sino también pueden presentarse secundariamente a patologías oculares. Entre las ametropías patológicas encontramos a la miopía degenerativa y por buftalmía, la hipermetropía por compresión de segmento posterior o microftalmos a estas también se las conoce como alteraciones en el eje posterior. Además, existen ametropías por luxación anterior del cristalino generando miopía, la luxación posterior del cristalino generando hipermetropía y en la luxación oblicua de este medio se generará un astigmatismo.

Las alteraciones del poder dióptrico como miopía por queratocono, hipermetropía por cornea plana y astigmatismo ante curvatura corneal irregular pertenecen al grupo de las variaciones de superficies refringentes. La miopía e hipermetropía por precatarata, diabetes e intoxicaciones y el astigmatismo por precatarata son modificaciones del índice de refracción perteneciente al grupo de alteraciones del poder dióptrico. La evolución del estado óptico habitual en la infancia es la hipermetropía moderada. Esta decrece paulatinamente conforme se desarrolla el individuo, hasta lograr la emetropía, e incluso la miopía. En la vejez, debido principalmente a cambios en el cristalino, existe una nueva tendencia a la hipermetropía (Herreman Cornu , 2019).

En su anatomía el globo ocular termina su desarrollo a los siete años de edad. Durante su desarrollo, el gran aumento en el eje anteroposterior determina una miopía importante, la cual es ópticamente compensada tanto por cambios en las curvaturas de las superficies refringentes como por cambios en la posición del cristalino. Posteriormente, en la edad adulta aparecen paulatinamente modificaciones estructurales en el cristalino, que determinan una disminución en la elasticidad, lo que clínicamente se traduce como una acomodación deficiente o presbicia. Finalmente, en la vejez aparecen nuevamente en el cristalino alteraciones

precataratasas, que habitualmente modifican el estado dióptrico ocular hacia la hipermetropía (Herreman Cornu , 2019).

La miopía o vista corta es el nombre que recibe este defecto refractivo. Kepler en el año de 1611 da a conocer la primera definición acertada de miopía, en 1632 Plempius atribuyo la miopía a un alargamiento posterior del ojo esto debido a su estudio anatómico. Para el año de 1866 Donders a esta ametropía anatomopatológicamente y detalla clínicamente sus manifestaciones. Etiológicamente la miopía primaria está presente bajo distintas modalidades como un incremento en el eje anteroposterior ocular, en otros casos por un crecimiento de la curvatura corneal y de cristalino, el cual al incrementar su índice de refracción va a ser responsable de este defecto refractivo, también por una mala posición de esta estructura será causante de miopía de posición asimismo otro responsable será la modificación del índice de refracción de humor acuoso y vítreo.

Anatómicamente la miopía está presente en ojos grandes, cámaras profundas y pupilas en midriasis; clínicamente esta cuenta con un factor hereditario autosómico dominante donde la raza jugara un papel importante o fundamental debido a que esta ametropía se presenta con mayor frecuencia en personas de origen árabe o israelíes. El punto remoto en la miopía se encuentra a una determinada distancia entre la retina y el infinito, tanto más corta cuanto mayor es la ametropía. Esto hace que los rayos de luz paralelos que inciden en el ojo miópico enfoquen por delante de la retina y que solo los rayos que provienen de un punto localizado en el punto remoto enfoquen en la retina. Cuanto más alta es la miopía, menor es el rango de acomodación lo que aumenta la astenopia para la visión cercana. Contrariamente a la hipermetropía, el tamaño de la imagen retiniana es mayor en la miopía que en la emetropía (Herreman Cornu , 2019).

Sin bien es cierto existen varios tipos de clasificación de esta ametropía una de ellas es la clasificación de la miopía según la frecuencia relacionada con la edad y el momento de aparición como por ejemplo la miopía congénita cuenta con una frecuencia relativamente baja de aproximadamente un 2%, se caracteriza por estar presente desde el nacimiento o a edades tempranas y persistir durante la etapa de la infancia o a lo largo de toda la vida, siendo inusual ya que si bien es cierto muchos infantes nacen con esta ametropía, esta desaparece dentro de un rango de tiempo

de un año es decir se puede mantener hasta el primer año de vida del niño, si esta perdura estamos hablando de un defecto refractivo de carácter congénito.

La miopía con origen en la infancia o adolescencia es el tipo de miopía que se inicia desde los 5 años de edad hasta la etapa de la adolescencia. El desarrollo de esta ametropía será en grados relativamente bajos ($-0,50$ D o más) incrementándose en 2% a los 2 años y 20% a los 20 años; si este defecto refractivo ha tenido su desarrollo después de los 12 años será en grados bajos y posteriormente serán paciente emétopes o hipermétropes al llegar a una edad adulta.

La miopía de comienzo temprano en el adulto o del adulto joven, se establece aproximadamente entre los 20 y 40 años de edad, con valores de 0.5 dioptrías o más durante esta etapa de la vida. Muchos de estos pacientes presentarán un pequeño grado de miopía, llegando a ser emétopes o hipermétropes al final de su vida. La miopía de comienzo tardío en el adulto o de inicio en la madurez: variante de miopía que comienza a partir de los 40 años de edad, y su frecuencia aumenta gradualmente en los últimos años de la vida (Lascano López, 2007).

A esta ametropía también se ha dividido o clasificado en tres, la primera denominada congénita, la siguiente adquirida y finalmente se la clasifica en degenerativa. La miopía congénita se subclasifica en dos grupos ,la congénita sintomática la cual son graves afectando violentamente la visión y presentándose durante las primeras horas de vida teniendo como causa principal una fetopatía por toxoplasma o sífilis y la miopía congénita constitucional que puede ser de tipo pigmentario donde existe una condensación de pigmentos a nivel de la región macular o de tipo albinótico en el cual los vasos coroideos son visibles debido a la ausencia de pigmentación del epitelio de la retina.

La miopía adquirida debido a su aparición tardía no afecta a los niños a pesar de ser importante; ella puede tener origen genético o peristáltico como es el caso de la queratitis parenquimatosa y flictenulas. Dentro de este grupo se pueden distinguir dos tipos de miopías adquiridas en el primer grupo estarán las que se desarrollan durante el periodo de crecimiento con una progresión constante y uniformemente y en el segundo grupo se encontrarán las que tiene un desarrollo tardío es decir

después de la etapa de crecimiento donde no alcanza grados elevados de la ametropía y será determinada por factores del ambiente.

Finalmente tenemos a la miopía degenerativa, a esta se la considera como una patología donde existe un defecto refractivo superior a las (-8,00 D), relacionada a grandes cambios degenerativos en coroides y retina, perjudicando seriamente la visión del paciente. Su origen no es cierto, pero se atribuyen a diferentes causas, principalmente a una longitud axial excesiva con respecto al crecimiento de otras estructuras que componen el globo ocular. También se creía que su etiología principal era la debilidad de la esclera, pero actualmente la tesis más probable es el defecto genético en el desarrollo afectando al segmento posterior del ojo.

En un estudio realizado en Dinamarca, propone la presencia de una clasificación de la miopía de acuerdo a la edad de aparición y su grado, donde en primer lugar, la miopía baja predeterminada por los genes tendrá un desarrollo durante la segunda década de vida con una progresión constante; en segundo lugar se encuentra la miopía tardía que rara vez es de grados elevados, esta se presenta posterior a la finalización del periodo de crecimiento y se lo relaciona al exceso de trabajo en visión cercana. Otra de las miopías que compone este grupo es la elevada o alta la cual su desarrollo estará relacionado a factores ambientales y genéticos dando como resultado miopías en grados altos y degeneraciones oculares que afectarán la visión.

Para la corrección de esta ametropía se pueden encontrar varios métodos como es el uso de lentes de armazón los cuales tendrán como función el redireccionar los estímulos luminosos para que sean enfocados directamente sobre la retina. Estas lentes son llamadas negativas, cóncavas o divergentes cuya función es refractar los rayos de luz que llegan a ellos de manera que divergen o dicho de otro modo separándose entre ellos, logrando esto debido a que su espesor va disminuyendo de los bordes hacia el centro formando imágenes más pequeñas y virtuales.

Otro de los métodos para corregir la miopía son los lentes de contacto que pueden ser monofocales blandos o rígidos los cuales corrigen la ametropía mas no evitan su progresión, sin embargo se ha demostrado que el uso de lentes de

contacto bifocales al tener anillos de potencia positiva logran un desenfoque miópico sobre una gran parte de la retina evitando así el progresión del defecto refractivo. De igual forma mediante la ortoqueratología estudios han demostrado la reducción de la progresión de la miopía en alrededor de un 40% gracias al mecanismo de acción que tienen estas lentes, ya que inducen modificaciones en el espesor central y periferia de la córnea.

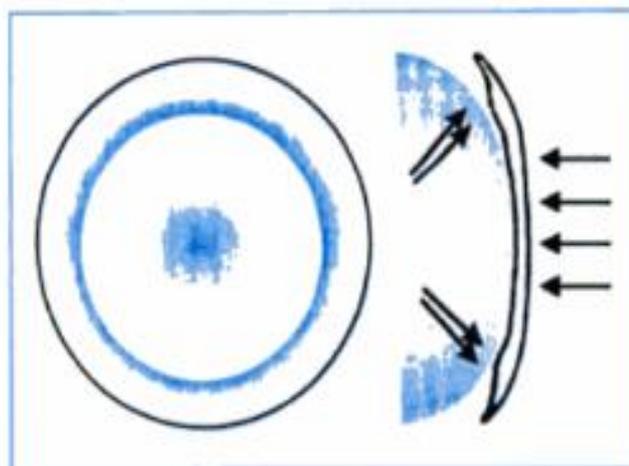


Ilustración 1 Lente de contacto de geometría inversa

Fuente: (Durán de la Colina , 1998).

Para el control de la progresión de este defecto refractivo se han usado fármacos entre estos el más común la atropina, la cual cuenta con un efecto importante en la acomodación, a pesar de que el efecto de este medicamento no es bien conocido, se han relacionado varias teorías con respecto a la acción de este fármaco en el control de avance de la miopía, la primera teoría sugiere que existen cambios bioquímicos a nivel de esclera y retina interrumpiendo en el mecanismo de crecimiento del globo ocular asimismo la segunda teoría esta en relación con la midriasis pupilar que este medicamento provoca al dejar entrar más rayos ultravioletas los que modifican el colágeno escleral y retardan el crecimiento.

El segundo defecto refractivo más común e importante es la hipermetropía, donde los rayos provenientes del infinito convergen y se enfocan en un punto detrás de la retina debido a un poder dióptrico insuficiente y con la acomodación relajada; los rayos que se enfocan detrás de la retina van a ser reflejados y saldrán de forma

divergente. Para la corrección de esta ametropía se realizará mediante lentes esféricos positivos convexos.

Existen varios factores que originan la aparición de la hipermetropía entre estos se encuentran la longitud axial en el cual se asume que el eje anteroposterior es más corto que un ojo regular con un acortamiento de 1 mm. En grados pequeños de dicha ametropía juega un papel importante la longitud axial dentro de parámetros normales para el ojo sin defectos refractivos, mientras tanto en grados moderados a altos de hipermetropía (3.00 D) tiene como origen una longitud axial más corta que la de un ojo normal.

Desde el punto de vista biológico, es considerada la más frecuente de los defectos refractivos y constituye un periodo del desarrollo normal del individuo. Al nacer, generalmente los ojos son hipermétropes en grado de 2,5 a 3 dioptrías, con el desarrollo corporal el eje anteroposterior crece, lo cual trae como resultado que pasada la adolescencia el ojo sea teóricamente emétrope. En más del 50% de la población persiste cierto grado de hipermetropía, por otro lado, el proceso puede aumentar, y el ojo llegar a ser miope. Por tanto, la emetropía puede considerarse parte del desarrollo normal del ojo, y la hipermetropía aunque es fisiológica en los niños, biológicamente resulta ser un ojo imperfecto si persiste en la vida adulta (Lascano López, 2007).

Entre los factores etiológicos de la hipermetropía encontramos a la de curvatura, la cual presenta una reducción en el radio de curvatura corneal o de cristalino asimismo la de índice secundaria a la disminución del índice de refracción en el cristalino y la hipermetropía de posición en la que el cristalino tiene una posición por detrás de lo normal. La acomodación es importante en la hipermetropía ya que existe una clasificación en la cual este proceso tiene o no una participación activa un ejemplo de ello es la hipermetropía latente en la que la sintomatología no está presente como consecuencia de la corrección espontánea del músculo ciliar, esta no requiere tratamiento. La hipermetropía facultativa será corregida por un esfuerzo acomodativo produciendo síntomas y puede ser o no corregida con lentes. En esta clasificación existe un tipo de hipermetropía denominada absoluta que no puede ser corregida por la acomodación ni por el tono muscular produciendo sintomatología.

Al conjunto de hipermetropías que presentan sintomatología se las denomina hipermetropía manifiesta en este grupo se encuentran las ametropías facultativa y absoluta. Asimismo, existe otra clasificación de hipermetropía denominada total la cual es la unión entre la hipermetropía manifiesta y latente. Existirá una correcta visión. La visión es correcta con o sin corrección si la hipermetropía cuenta con un componente facultativo ya que la graduación solo relajara la acomodación. Por el contrario, si la hipermetropía tiene componente latente y facultativo la visión será buena sin embargo la sintomatología estará presente debido a que para conservar una adecuada visión se mantendrá una acomodación al máximo. Si la hipermetropía cuenta con el componente absoluto la visión no será buena por sobrepasar la amplitud de la acomodación.

Por lo visto anteriormente, podemos deducir que las manifestaciones clínicas de la hipermetropía van a depender mucho del grado de la misma. Puede ser asintomática si el defecto es leve y el sujeto es joven, con gran capacidad de acomodación. Si la acomodación es insuficiente, tanto en el sujeto joven con hipermetropía fuerte como en el de más edad con poca capacidad acomodativo, aparece visión borrosa, sobre todo de cerca, pero también de lejos (Luzuriaga Pacheco, 2013).

Son además frecuentes los síntomas de fatiga ocular, cansancio, dolor, irritabilidad ocular, lagrimeo, hiperemia conjuntival, la tendencia a padecer orzuelos y blefaritis de repetición, así como cefaleas. El examen del fondo de ojo puede reflejar en algunos pacientes un pseudopapiledema (papila pequeña de aspecto congestivo). Las hipermetropías elevadas conllevan un aumento del riesgo de glaucoma de ángulo estrecho por ser ojos pequeños con cornea aplanada y cámara anterior poco profunda (Luzuriaga Pacheco, 2013).

La corrección de la hipermetropía tiene como objetivo ayudar a central la luz que se enfoca en la retina, con unas lentes positivas las cuales modifican la forma en que los rayos ingresan al ojo y logren proyectar una imagen clara al cerebro. Entre los métodos de corrección para esta ametropía están los lentes de armazón que es uno de los más comunes, lentes de contacto y la cirugía refractiva.

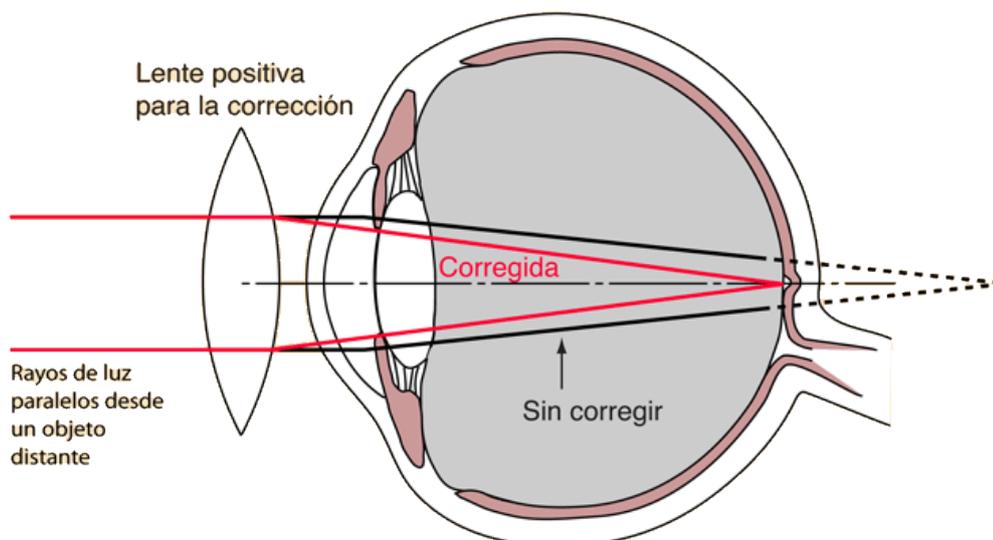


Ilustración 2 Hipermetropía

Fuente: (Olmo & Nave, s.f.)

La cirugía refractiva es un método más complejo de corrección, pero eficiente, ya que los cambios que se efectúan durante este procedimiento van a mejorar la agudeza visual, evitando el uso de los lentes de armazón que en algunos casos puede resultar incómodo para el paciente. El oftalmólogo será el encargado de valorar ciertos parámetros a tomar en cuenta antes de proceder con esta técnica y recomendar cual será la más adecuada.

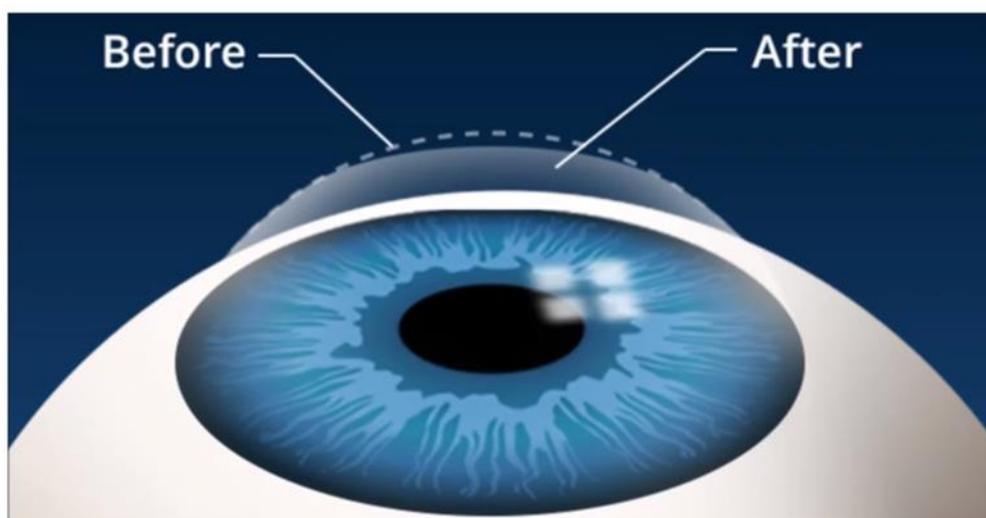


Ilustración 3 Cirugía LASIK

Fuente: (Pedraza Gómez, 2017)

Otra de las ametropías que pueden presentarse es el astigmatismo aquel defecto refractivo en el que los rayos paralelos que provienen del infinito inciden en el ojo, pero no son refractados por todos los meridianos de igual forma. El origen de esta ametropía es debido a la potencia de refracción del sistema óptico ocular es distinta en sus meridianos variando de uno a otro. Asimismo, el astigmatismo puede tener como etiología un error de centrado, de índice de refracción o de curva. Además, puede presentarse debido a modificaciones corneales o anomalías en el cristalino.

Entre los factores antes mencionados se encuentra la córnea, responsable de muchos de grados significativos de astigmatismo; la superficie de este medio refractivo es fundamental debido a que, si su superficie es esférica tendrá radios de curvatura iguales en todos sus meridianos mientras que si su superficie es tórica sus meridianos tendrán radios de curvatura distintos. En su gran mayoría la curvatura corneal será más cerrada en el meridiano vertical con relación al horizontal dando un astigmatismo directo. La incidencia del astigmatismo es alta, ya que se ha demostrado que el 95% de los globos oculares tienen cierto grado de astigmatismo, con o sin traducción clínica. En los astigmatismos menores de 1D existe predominio de la variedad directa en la infancia, y de la variedad inversa en la edad adulta. Existen grandes evidencias de que el astigmatismo se transmite en forma autosómica dominante (Herreman Cornu , 2019).

Al astigmatismo se lo puede clasificar de muchas formas como por ejemplo según su regularidad donde el astigmatismo regular o simple es una condición óptica en la cual el poder refractivo cambia en cada meridiano incrementándose uniformemente donde la imagen de un punto es correspondiente a dos líneas focales y perpendiculares una de la otra, siendo meridianos de mayor o menor refringencia. El astigmatismo regular tendrá cinco componentes principales como es la superficie anterior y posterior de la córnea de igual forma el astigmatismo anterior y posterior del cristalino, otro de los componentes es el astigmatismo como consecuencia de la descentralización del sistema óptico.

Siempre que los meridianos máximo y mínimo estén en ángulo recto, denominamos a este tipo de astigmatismo regular astigmatismo oblicuo, y sus meridianos principales están a más de 20° de los meridianos horizontal o vertical. Cuando los ejes no están en ángulo recto, sino cruzados oblicuamente, el sistema óptico se puede resolver en una combinación esfero cilíndrica, y el defecto puede llamarse astigmatismo bioblicíto, el cual no es muy frecuente (Lascano López, 2007).

El astigmatismo irregular o patológico es la ametropía en la cual los meridianos no seguirán un patrón con una geometría regular; la etiología de este astigmatismo es la córnea o el cristalino. Condiciones patológicas como laceraciones, degeneraciones, atrofas, queratocono entre otras son asociadas al astigmatismo corneal. La adaptación de lentes de contacto es una de las indicaciones principales para el tratamiento de astigmatismos progresivos y de manejo difícil. Se han creado ciertas técnicas quirúrgicas para la modificación de la curvatura de la córnea basándose en experiencia previas donde pacientes con de heridas corneales presentan mejoras en el astigmatismo ya existente. El astigmatismo irregular del cristalino también pertenece a este grupo; el cual se da en esta estructura principalmente por proceso de precatarata o modificaciones de su curvatura como es en el caso de colobomas de cristalino o lenticono.

Según la condición óptica se identifican astigmatismos simples, compuestos y mixtos. El astigmatismo simple se caracteriza por tener un meridiano emétrope el cual se encuentra en el plano retiniano y el otro meridiano será amétrope es decir miope o hiperméetrope. Mientras que en el astigmatismo compuesto los dos meridianos serán amétrope ya sean hiperméétopes o miopes. El astigmatismo mixto contará con sus dos meridianos amétrope, pero de distinta modalidad donde un meridiano será miópico y el otro hipermetrópico.

Según su forma el astigmatismo se clasifica en directo, inverso u oblicuo. En el astigmatismo con la regla o directo su meridiano horizontal o cerca de este es el de menor curvatura, mientras que, si el meridiano vertical o cerca de la misma es el de menor curvatura se le denominara astigmatismo contra la regla o inverso. Se conoce como astigmatismo oblicuo aquel que sus meridianos están ubicados a más de 20° en relación con el plano vertical u horizontal. Usualmente los meridianos del astigmatismo de ambos ojos serán simétricos sin embargo si estos meridianos

fuesen asimétricos se generarán posiciones compensatorias de la cabeza. En los primeros dos años de vida los recién nacidos a término en su mayoría suelen ser hipermétropes, según varios autores la magnitud de la hipermetropía suele estar en un rango de 2 D a 3 D, el crecimiento del ojo durante los dos primeros años disminuirá la hipermetropía.

Se ha observado que en niños mayores a un año la ametropía se debe encontrar entre los valores mencionados anteriormente, para considerar que son normales y al final de su desarrollo ocular sean emétopes. En cuanto a los prematuros que pesan menos de 1500 gr, pueden presentar miopía encontrándose en 50 de 100 casos con valores de hasta -10 D, la mayoría de esta es de -4 D, varios estudios con respecto al astigmatismo han demostrado que 20 o 30 recién nacidos de cada 100 presentan valores iguales o superiores a 1 D la mayoría de estos en contra de la regla, entre los 12 y 18 meses esta ametropía disminuye de manera importante.

En niños con edades de tres a cinco años los componentes ópticos del ojo sufren cambios fundamentales para llegar a estabilizarse alrededor de los diez u once años, siendo así la hipermetropía entre 0,75 y 3 D la más común, el astigmatismo igual o superior a 1 D suele aparecer en 8 de cada 100 niños. En la etapa considerada entre los seis y diez años se produce una disminución en los valores de hipermetropía, en donde la mayor parte de niños alcanzan la emetropía, cuando la miopía aparece en estas edades puede progresar para quedar en -4 D y la frecuencia del astigmatismo a favor de la regla aumenta.

En la etapa de la adolescencia la incidencia de la miopía aumenta ligeramente y no suele superar las -2 D, siendo esta más común en las niñas. Con respecto a esto el estudio más importante es el de Hirsch, con las siguientes conclusiones: la miopía en un niño de 5 o 6 años permanecerá e incluso aumentará, en un niño hipermetrope de más de 1,50 D entre 5 y 6 años, puede seguir siendo hipermetrope a los 13 o 14 años, aunque su valor puede disminuir. La hipermetropía entre 0,5 y 1,25 D en un niño de 5 o 6 años, puede ser emétope a los 13 o 14 años, en un niño con esfera de 0,00 o +0,5 D a los 5 o 6 años puede ser miope a los 13 o 14 años, es muy probable si ésta se asocia con un astigmatismo con la regla. Castiella afirma que un niño con hipermetropía ligeramente mayor de 1,5 D a los 5 o

6 años es muy probable que a los 13 o 14 años sea emétrope o miope. Y si la hipermetropía comprendida entre 0,5 y 1,25 D a los 5 o 6 años será miope en el futuro.

Para el tratamiento del astigmatismo de debe tomar en cuenta que, al ingresar la luz al ojo, esta va a ser enfocada en 2 puntos diferentes, por lo que la lente compensadora deberá formar 2 imágenes, que a diferencia de la miopía y la hipermetropía esta lente además se su potencia esférica añade una potencia cilíndrica acompañada de un eje para poder brindar una visión nítida, compensando curvaturas irregulares en córnea y cristalino. Estas pueden ser lentes de armazón o lentes de contacto.

Los lentes de contacto brindan un mejor campo y una mejor calidad de visión, para este defecto refractivo se utilizan lentes rígidos gas permeable (RGP) y lentes tóricos, la diferencia entre estos 2 tipos de lentes de contacto es que para astigmatismos con dioptrías elevadas los RGP se adaptaran de una mejor forma, por lo contrario, los tóricos se adaptaran mejor a dioptrías menos elevadas.



Ilustración 4 Lentes Tóricas

Fuente: (Clinica Baviera, 2016)

Otra de las técnicas para la corrección es la cirugía refractiva, el paciente deberá ser evaluado por el oftalmólogo tomando en cuenta parámetros los cuales servirán de ayuda para elegir el mejor método quirúrgico, ya que existen varios y dependiendo de esto el éxito del tratamiento.

2.3. Actividades

Como primer punto en este trabajo de investigación se elaboró una planificación del tema a realizarse y la unidad educativa a la cual sería dirigida esta pesquisa, una vez estructurado el título de esta investigación fue trasladado a los organismos de control de la Universidad Metropolitana con el fin de que este sea aprobado para su posterior desarrollo.

Posteriormente el 4 de septiembre se llevó a cabo una reunión con el rector de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz del cantón Latacunga Ecuador ubicada en la parroquia de Ignacio Flores (parque flores); la cual cuenta con modalidad presencial de jornada matutina y vespertina y nivel educativo de Inicial; educación básica y bachillerato.

Meses después el 22 de diciembre del 2019 fueron aprobados los consentimientos informados enviados a cada padre de familia con el fin de obtener su aprobación para que sus hijos formen parte de este trabajo de investigación; los alumnos elegidos fueron de quinto hasta séptimo año de básica, niños de entre 8 y 12 años de edad.

La revisión de cada estudiante se la realizó por grupos de cada curso, como primer paso para la valoración optométrica se inició con la apertura de la historia clínica por cada estudiante recolectando datos como: su nombre, apellidos, edad, sexo, dirección y su último control optométrico.

En la historia clínica se recolectaron datos de la anamnesis realizada al paciente, esta información incluye antecedentes generales que abarca enfermedades de tipo sistémicas como diabetes, hipertensión, problemas de tiroides entre otras; también se preguntó al paciente si ha tenido alguna cirugía o ha padecido de alguna enfermedad no mencionada anteriormente.

En antecedentes familiares se averigua si algún miembro de la familia padece de alguna enfermedad de importancia o alguna enfermedad sistémica como hipertensión, diabetes o alguna otra que pudiese tener un componente hereditario y ser causante de problemas oculares a futuro.

Como siguiente paso en la valoración optométrica se realizó la toma de agudeza visual (AV) tanto para visión de lejos como visión de cerca, primero con corrección y posterior sin corrección, utilizando el optotipo de Snellen para la valoración de lejos, con un optotipo ya sea de letras o con figuras y a una distancia de 20 pies el cual transformado a metros dará una distancia de 6m. Para la valoración de cerca se utilizó cartilla de Jaeger con una distancia de 33 a 40 cm.

Otra prueba diagnóstica objetiva importante utilizada para valorar la visión es la retinoscopía, prueba indispensable para determinar el defecto refractivo y que grado de estas ametropías que posean los estudiantes, también nos permitió desenmascarar a pacientes simuladores e identificar alteraciones de la acomodación y dependiendo de esto poder corregir con lentes positivos, negativos o cilindros.

La técnica que se utilizó para valorar a los estudiantes fue la retinoscopía estática donde la acomodación está en reposo, siendo este un proceso fisiológico del cristalino, el cual se encuentra muy activo en los niños. Para esta técnica se utiliza un lente de + 2.00 D con el fin de compensar la distancia de trabajo del examinador que será de 0,50 cm, por lo cual a menor distancia de trabajo mayor será el lente compensatorio.

Posterior a colocar el lente de relajación de acomodación procedimos a observar la sombra del paciente, si esta va en la misma dirección que la luz del retinoscopio será una sombra con o directa la cual nos guía que el paciente tiene hipermetropía, si por el contrario la sombra se dirige en dirección opuesta a la luz del retinoscopio la sombra será contra o también llamada inversa la cual nos informa que estamos ante la presencia de una miopía y se procede a la corrección de estos defectos de refracción.

El siguiente paso en el examen visual fue la valoración subjetiva, donde se comparan la agudeza visual que se da al cambiar de un lente a otro, esta tiene como objetivo alcanza el máximo de visión es decir el 20/20 de agudeza visual. El resultado final dependerá de la opinión y comodidad del paciente debido a lo cual muchas de las veces el valor obtenido en la retinoscopía no será correspondiente al valor final en la corrección.

La última prueba a realizarse fue la oftalmoscopia a distancia y directa, con el fin de revisar primero los anexos oculares, posterior la transparencia de medios refringentes del ojo, esto mediante la oftalmoscopia a distancia, la que se realiza a una distancia de 15 cm aproximadamente, observando el reflejo rojo-naranja de la retina. Después de observar los medios y su transparencia, acercamos el oftalmoscopio a una distancia de 2-5 cm entre el paciente y el examinado para observar el fondo de ojo del estudiante con el fin de observar que las estructuras estén indemnes.

2.4. Tiempo

El tiempo en el que se ejecutó esta investigación fue alrededor de 9 meses, el cual fue distribuido tanto en horas teóricas como horas para elaborar la parte escrita de este trabajo, igualmente parte de este tiempo fue destinado a la evaluación visual de cada estudiante y elaboración de sus registros mediante las historias clínicas en el periodo de tiempo Agosto 2019-Mayo 2020.

2.5. Actores

Los autores de este trabajo de investigación son Jhoseline Valeria Espinoza Tobar y Alex Ricardo Arteaga Paredes, guiados y representados por el tutor Doctor Osmani Correa Rojas encargado de la dirección del cumplimiento correcto del proyecto.

2.6. Medios y costos

Cuadro 1. Medios y costos

Implementos	Unidades	Costo unitario	Costo total
Cajas de prueba	2	\$280.00	\$560.00
Optotipos	2	\$35.00	\$70.00

Set de Diagnóstico	2	\$750.00	\$1500.00
Oclusores	2	\$2.50	\$5.00
Reglillas	2	\$2.00	\$4.00
Linternas	2	\$4.00	\$8.00
Impresiones	120	\$0.05	\$6.00
Transporte	2	\$15.00	\$30.00
Alimentación	2	\$10.00	\$20.00
TOTAL			\$2203.00

Fuente: Propia

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

2.7. Factores que favorecieron la intervención

Dentro de los factores que favorecieron en la elaboración de esta investigación se encuentra el director de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, quien nos permitió ingresar a la institución para la realización de esta sistematización, también gracias a la guía de nuestro tutor Dr. Osmani Correa quien ayudó con sus conocimientos a la realización del proyecto. La aprobación y colaboración por parte de padres de familia, estudiantes y profesores fue uno de los factores importantes para el éxito de este estudio.

2.8. Factores que dificultaron la intervención

Los factores que dificultaron esta intervención fueron la ubicación de la mencionada Unidad Educativa con respecto a nuestro lugar de origen (Quito), otro de los factores que han sido limitantes son el bajo conocimiento con respecto a la

incidencia de este tipo de afecciones refractivas por parte de autoridades y padres de familia.

La situación económica de la población es otro de los limitantes, motivo por el cual no han recibido atención de forma rápida y efectiva, ya que esta población estudiantil no tiene un acceso a una atención privada y la falta de los servicios de atención optométrica que deben tener las entidades públicas de salud no han permitido que se lleve un control periódico y preventivo con respecto a este tema.

2.9. Diseño metodológico de la sistematización

2.9.1. Contexto y clasificación de la sistematización:

Se realizó un estudio descriptivo de tipo longitudinal prospectivo, con el objetivo de conocer la incidencia de defectos refractivos en los estudiantes de 5to, 6to y 7mo de educación básica de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, en el cantón Latacunga en el periodo Agosto 2019-Mayo 2020.

2.9.2. Universo y muestra

El universo estuvo conformado por 150 estudiantes de quinto a séptimo de básica pertenecientes a la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz del cantón Latacunga. (N=150).

Se estableció como muestra a estudiantes de quinto a séptimo año de educación básica los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y fueron elegidos para la realización de la valoración optométrica para detectar la existencia de defectos refractivos (n= 127).

2.9.3. Criterios de inclusión de la muestra

- Estudiantes inscritos y matriculados en los niveles de quinto a séptimo año de educación básica.
- Todos los alumnos que obtuvieron el permiso y consentimiento firmado por parte de sus padres o representantes.
- Todos los niños que asistieron a su jornada educativa el día de la realización de la valoración optométrica.

2.9.4. Criterios de exclusión de la muestra

- Los niños que no están matriculados en los niveles de básica de quinto a séptimo y que no pertenezcan a la Unidad Educativa.
- Los estudiantes cuyos padres no firmaron el consentimiento informado y no otorgaron el permiso para la realización de esta investigación.
- Todos los niños que se ausentaron el día que se llevó a cabo el pesquisaje.

2.10. Metódica

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa Fernando Ruiz del cantón Latacunga, para la realización de esta se requirió la autorización por parte del recto de la institución donde se tomó en cuenta para esta investigación estudiantes de quinto a séptimo de básica por ser alumnos mucho más colaboradores y ser pacientes que pudieron comprender mejor las pruebas que se realizaron, además de ser niños cuya etapa de desarrollo visual se ha completado por lo cual es necesaria la intervención inmediata con el fin de corregir los defectos refractivos y ayudar a la rehabilitación del sistema visual.

Previo a la realización de este proyecto todos los niños de quinto a séptimo de básica de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, fueron informados acerca de este trabajo de investigación, con el objetivo de que comprendan de que consta el examen optométrico y que puedan informar a sus padres sobre el procedimiento, para así obtener la aprobación o desautorización del consentimiento por parte de sus representantes.

Una vez obtenido el consentimiento por parte del representante de cada alumno se procedió a realizar el examen optométrico iniciando con la recolección de datos mediante la anamnesis la que recolectó varios datos que son: nombres y apellidos, edad, sexo, dirección, número de teléfono, fecha de ultimo control visual, además incluyó otra información como antecedentes personales, antecedentes familiares y antecedentes oculares tanto personales como familiares.

Recolectados los datos que fueron de gran importancia, se inició la valoración de agudeza visual sin corrección y monocularmente, posteriormente se tomó la agudeza visual con corrección y binocularmente. Para la toma de agudeza visual se

utilizó el optotipo de Snellen colocándolo a una distancia de 6 metros. La agudeza visual de cerca fue valorada mediante el test de Jaeger la cual se realiza a una distancia aproximada de 33-40 centímetros de distancia, esta cartilla cuenta con 14 párrafos cuyo tamaño va disminuyendo progresivamente.

La agudeza visual fue analizada tomando en cuenta la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión (CEI-10) , donde dice que pacientes tienen una agudeza visual normal cuando logran una visión de 20/60 o más, limitación visual en personas que alcanzan agudezas inferiores de 20/60 y 20/200, también dice que en el grupo de limitación visual severa se encuentran pacientes que logran una agudeza visual de menos de 20/200 hasta 20/400, concluyendo con la ceguera donde se incluyen a personas con una agudeza visual inferior a 20/400 (España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, s.f.).

El análisis de las diferentes tablas tomó en cuenta diferentes aspectos, como la incidencia de los defectos refractivos presentes en los alumnos con el fin de conocer la prevalencia de niños con problemas visuales frente a los que no poseían ninguno de estos defectos, también se realizó el análisis de otros datos como sexo donde se tomó en cuenta los dos sexos femenino y masculino, identificando si las ametropías se presentan con mayor frecuencia en alguno de estos sexos, para la discriminación por grupos etarios se dividió a las edades en escala de cuatro años desde los 0-4 , 5-9 y de 10-14 años, considerando el censo nacional de población y vivienda de la República del Ecuador 2010 (Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos).

El siguiente test que se realizó fue la retinoscopía, la cual fue de gran ayuda para identificar qué tipo de ametropía se observaba ya sea esta hipermetropía con una sombra directa, miopía con una sombra inversa o astigmatismo. Una vez identificado el defecto refractivo se procedió a la corrección del mismo mediante lentes ya sean estos convexos ante la hipermetropía, cóncavos ante la miopía o cilíndricos para el astigmatismo.

Como siguiente paso después de corregido el niño, se realizaron varios test como el de afinación por emborronamiento, cilindro cruzado de Jackson y el test de

duocromo para comprobar si la corrección era la adecuada. Seguido a estos exámenes se desarrolló otra prueba diagnóstica llamada subjetiva donde el estudiante mencionó y reportó si la visión era buena y sentía comodidad con la corrección. Se continuó con el ambulatorio que consistió en poner de pie al alumno y que camine para comprobar si se sentía cómodo con la corrección

La distribución por defectos refractivos se llevó a cabo mediante la clasificación de cada una de estas ametropías, iniciando por la miopía seguida de la hipermetropía y finalmente el astigmatismo clasificando así la muestra obtenida. Seguidamente se realizó campimetría por confrontación en las nueve posiciones de la mirada, además se evaluó la convergencia de cada niño al poner un objeto a una distancia de 30-40 cm y acercándolo hasta que se rompa fusión y la imagen se vea doble.

Finalmente se efectuó una prueba objetiva llamada oftalmoscopia, examen mediante el cual se valoró el reflejo rojo naranja, transparencia de los medios refringentes y anexos gracias a la oftalmoscopia a distancia. Para observar el fondo de ojo de cada paciente se ejecutó la oftalmoscopia directa el que permitió valorar si existía la presencia de alguna patología o alteración tanto a nivel de medios o problemas en retina; asimismo se realizó la distribución de signos, síntomas y otras afecciones oculares entre las cuales las principales presentes en la muestra de estudio estuvieron la hiperemia conjuntival, conjuntivitis y blefaritis.

2.10.1. Para la recolección de información

La información de cada estudiante fue recolectada por medio de la historia clínica (ver anexo 1), completo de información aportada por cada uno de los estudiantes y dichos datos fueron transferidos a sistema de base de datos automatizada para conseguir datos estadísticos.

2.10.2. Para el procesamiento de información

La información recolectada se procesó en una base de datos que lleva por nombre Epilinfo, 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.

2.10.3. Técnicas de discusión y síntesis de los resultados

La discusión y análisis de resultados se llevaron a cabo gracias a bibliografía actualizada, hallazgos de estudios semejantes, conclusiones y trabajos de investigación de ametropías en edades tempranas, de igual forma el conocimiento y guía brindada por el tutor, asesores y maestros de la Universidad Metropolitana en especial de la Escuela de Optometría.

2.11. Bioética

Durante el desarrollo del presente estudio se aclaró a los pacientes el procedimiento a realizar y de esta forma no violentar la integridad de cada individuo que forma parte de este proyecto, afirmando que no existieron violaciones a la ética médica, surtiéndonos de información dada por el paciente y lo recogido en la historia clínica, cumpliendo con sus principios de: beneficencia, autonomía, no maleficencia y aplicando el principio de igualdad tratando a todos los pacientes por igual. (Ver anexo 2).

2.12. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES AÑO 2019 Y 2020									
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
nicio elaboración del proyecto										
Selección del tema de Investigación										
Recopilación de información bibliográfica										
Tutorías										
Entrega de la solicitud Aprobación en la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz										
Aprobación del tutor para la Investigación										
Aprobación del tema para la Investigación										
Tutoría Capítulo I										
Tutoría Capítulo II										
Elaboración del material (acta de consentimiento informado)										
Intervención en la Unidad Educativa										
Análisis de resultados										
Finalización del estudio										

Fuente: Propia

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

CAPITULO III

3. RESULTADOS

Los defectos refractivos, son muy comunes en los infantes repercutiendo drásticamente en el desarrollo de la visión, alterando las habilidades de aprendizaje en etapas escolares, las ametropías como el astigmatismo, hipermetropía, miopía tendrán efectos adversos en la persona, por lo que el desarrollo y conocimiento de los niños y niñas se ve limitado. El fin de un control visual periódico es identificar y corregir posibles defectos refractivos previniendo así el desarrollo de la ambliopía.

La tabla 1 muestra la agudeza visual en los pacientes estudiados

Tabla 1. Agudeza visual en pacientes estudiados.

Agudeza Visual	No.	%
Normal 20/20-20/60	117	92.1
Limitación Visual 20/60-20/200	9	7.1
Limitación Visual Severa 20/200-20/400	1	0.8
Ceguera Menor 20/400	0	0
Total	127	100

Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

En la tabla de agudeza visual se puede apreciar los resultados, en los que la agudeza visual normal con un 92.1% (117 estudiantes) representan el mayor porcentaje, seguida de la limitación visual con un 7.1% (9 estudiantes), y la limitación visual severa equivale un 0.8% (1 estudiante), en la condición de ceguera no se encontró pacientes en el grupo de estudio.

En un estudio realizado en niños en edades entre 7-11 años en la escuela particular mixta “Nueva Berea”, la agudeza visual en 79 niños (88.7%) corresponde a una agudeza visual normal, seguido de 10 niños (11.24%) representa a una agudeza visual con limitación visual (Rodríguez Guale, 2016).

En una investigación realizada en niños en edades comprendidas de 7 a 12 años en la escuela “República de Colombia”, la agudeza visual normal corresponde a un 98%, la agudeza visual con limitación visual representa al 2%. Los resultados del presente estudio coinciden con la bibliografía consultada (Bermúdez Mendoza , 2016).

La tabla 2 recoge la distribución de la muestra de estudio según la edad.

Tabla 2. Distribución de la muestra según la edad.

Edad	N°	%
0-4	0	0
5-9	82	64.57
10-14	45	35.43
Total	127	100

Fuente: Historia clínica

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

Como resultados en la muestra de estudio según la edad, se evidencia que los 82 niños tienen la edad correspondiente entre 5-9 años equivalente al 64.57%, mientras que los 45 niños tienen la edad correspondiente entre 10-14 años equivalente al 35.43% de la muestra de estudio.

En un estudio de prevalencia de ametropías en niños de 5to y 6to grado en la escuela Veracruz- Masatepe, la distribución según la edad refleja que 24 niños (56%) de los niños atendidos correspondía a las edades de 11 a 12 años. Seguido de los niños de 9 a 10 años que corresponde 19 niños (44%) (Flores García, Hernández Calero, & Pérez Hernández, 2018).

En un estudio de ametropías en estudiantes en el centro escolar Basilio Blandon en Usulután, en relación de ametropías con la edad se encontró que los niños y niñas de 11 años de edad presentaron 17% de miopía, los de 10 y 12 años un 7% cada edad. La Hipermetropía se encontró un 8% en los de 11 años de edad, un 4% en los de 10 años y un 2% en los de 12 años de edad. El astigmatismo se encontró en un 10% en niños y niñas de 10 y 11 años de edad cada una de las edades, mientras que en los de 12 años un 7%. Los niños emétopes fueron un 10% para niños de 12 años, un 9% para los de 11 años y un 8% para los de 10 años de edad. Los resultados del estudio actual coinciden con las referencias bibliográficas citadas (Segovia Gutiérrez & Soto , 2015).

En la tabla 3 se aprecia la distribución de la muestra de estudio según el sexo.

Tabla 3. Distribución de la muestra según el sexo.

Sexo	N°	%
Masculino	73	57.48
Femenino	54	42.52
Total	127	100

Fuente: Historia clínica

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

La tabla recoge como resultado en la muestra de estudio según el sexo, que 73 pacientes (57,48%) pertenecen al sexo masculino, mientras que los 54 pacientes (42.52%) restantes son de sexo femenino.

En el estudio ametropías en escolares de nivel primaria en un colegio de Breña se obtuvo una población de 113 participantes, donde se observa que el sexo femenino está compuesto por 74 niñas (65.5%) y de sexo masculino con 39 niños (28.3%) (Lama La Rosa , 2019).

En el programa preventivo de salud visual en la detección de ametropías en los niños de edad escolar en la Unidad Educativa Mixta Castillo de la Sabiduría N° 1137, del distrito Portete, se evidencia de un total de 30 estudiantes, 15 niños son del sexo masculino, lo que representa el 50 % y 15 son del sexo femenino lo que representa el 50 %. Los actuales resultados coinciden con los citados por los autores referidos (Altamirano Riquero , 2016).

En la tabla 4 se muestra la incidencia de defectos refractivos encontrados en la muestra de estudio.

Tabla 4. Incidencia de defectos refractivos encontrados en la muestra de estudio.

Defectos refractivos	No.	%
Sin Ametropía	55	43.3
Con Ametropía	72	56.7
Total	127	100

Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

La tabla de defectos refractivos encontrados en el grupo de estudio muestra que un 56.7% (72 estudiantes) presentan ametropías, mientras que el 43.3% (55 estudiantes) no presentan ametropías.

En una investigación de ametropías en niños de 7 a 12 años en Oftalmolaser Cuenca, demuestra que el 41.9% de pacientes estudiados no presentan ametropías y el 58.1% presentan ametropías (Cabrera Cardenas & Cebreira Sanchez , 2017).

En una investigación realizada en niños en edades comprendidas de 7 a 12 años en la escuela “República de Colombia”, se observa que el 32% de niños estudiados no presentan ametropías, mientras que el 68% de la muestra estudiada presentan ametropías. Los resultados de la presente investigación coinciden con los citados por los autores referidos (Bermúdez Mendoza , 2016).

En la tabla 5 se recoge la clasificación de los tipos de ametropías presentes en la muestra de estudio.

Tabla 5. Clasificación de ametropías en la muestra de estudio.

Defecto refractivo	N°	%
Miopía	14	11.02
Hipermetropía	20	15.75
Astigmatismo	38	29.92

Fuente: Historia clínica

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

En la tabla se puede expresar la clasificación de las ametropías, se evidencia que existe una incidencia de astigmatismo en 38 pacientes (29.92%) seguida de la

hipermetropía con 14 pacientes (15.75%) y finalmente la miopía con 14 pacientes (11.02%).

En el programa preventivo en salud visual, para niños con ametropías de 5 a 7 años en la escuela particular mixta Casita de Verano # 702, se evidencia de un total de 71 estudiantes con ametropías, el 52% son miopes, lo que representa a 37 niños, el 27% son hipermétropes, lo que equivale a 19 niños, y el 21 % son astigmatas, lo que representa a 15 niños en total (Fajardo Bajaña , 2016).

En un estudio de frecuencia de los errores refractivos en niños de los colegios Yermo y Parres y Liceo. Se examinaron un total de 212 ojos siendo que la condición visual más frecuente en los niños de las dos instituciones fue la hipermetropía con un porcentaje de 25 % y miopía con un porcentaje de 10 %. En el colegio Yermo y Parres la hipermetropía representó con 34% y miopía 3%. Mientras que para el colegio Liceo el Encuentro la hipermetropía representó 18% y la miopía con 16%. Y la emetropía representó un 58% de los dos colegios. Los hallazgos de la presente investigación coinciden con los resultados referidos en la bibliografía citada (Quisaguano Andrango , 2017).

En la tabla 6 se expresa los signos, síntomas y otras afecciones oculares diagnosticadas en pacientes estudiados.

Tabla 6. Otras alteraciones oculares en pacientes estudiados

Alteraciones oculares	No.	%
Hiperemia Conjuntival	1	0.8
Conjuntivitis	4	3.1
Blefaritis	2	1.6

Fuente: Historia Clínica

Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

Se puede evidenciar que en los pacientes estudiados la conjuntivitis se presentó en un 3.1% (4 estudiantes) siendo el mayor porcentaje, seguido de blefaritis con un 1.6% (2 estudiantes) y finalmente la hiperemia conjuntival en un 0.8% (1 estudiante).

En un estudio de ametropías frecuentes en niños de 6 a 11 años en la escuela “Fé y Alegría”, se encontró que en un porcentaje de 2% de la población estudiada presentaba blefaritis (Estrada Escobar, 2016).

En una investigación de detección de patologías oculares del segmento anterior en la consulta optométrica en Quito, demuestra que la conjuntivitis se presentó en 17 pacientes correspondiendo a un 14% y 14 pacientes con blefaritis equivalen al 12%. Los resultados del presente estudio coinciden con la bibliografía consultada (Girón Merino , 2015).

Con el desarrollo de la investigación realizada se demuestra que existe una alta incidencia de defectos refractivos en los niños de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, perteneciente al cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi del Ecuador. Esa incidencia de ametropías diagnosticadas en la comunidad estudiantil, constituye un factor de riesgo para la salud visual de dichos estudiantes. Por tal motivo queda demostrada la importancia de realizar campañas de control visual en centros educacionales, a partir de que no se cumple lo indicado por el Ministerio de Salud Pública referente al chequeo visual antes del ingreso a las instituciones educativas y de forma periódica a los educandos.

CONCLUSIONES

- Se encontraron 117 estudiantes con agudeza visual normal (92.1%).
- Predominó el sexo masculino con 73 pacientes (57.48%); el grupo etario de mayor incidencia fue entre 5 y 9 años (64.57%).
- En la muestra de estudio 72 pacientes presentaron algún defecto refractivo (56.7%).
- El defecto refractivo de mayor incidencia fue el astigmatismo con 38 pacientes (29.92%).
- Se diagnosticaron otras alteraciones oculares en las que predominó la conjuntivitis con 3.1% (4 personas).

RECOMENDACIONES

- Implementar material informativo con el fin de concientizar a la unidad educativa y educandos sobre la importancia del cuidado de la salud visual.
- Orientar a las autoridades y padres de familia que se realicen exámenes visuales anualmente para el diagnóstico y tratamiento de ametropías en los estudiantes escolares.
- Sugerir a la universidad mantener las campañas de vinculación con la sociedad para que la población en general pueda acceder a una atención optométrica con la finalidad de prevenir el desarrollo de defectos refractivos.
- Recomendar al Ministerio de Salud Pública que se elaboren campañas optométricas en los centros de salud de las poblaciones que no tienen acceso a una atención visual periódica debido a la falta de recursos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Caviedes , S., Collado Hornillos, J. A., & Gómez Dacasa , A. (1991). *Oftalmología II*. Santander: Universidad de Cantabria.
- Altamirano Riquero , S. E. (Marzo de 2016). *Programa Preventivo de Salud Visual en la detección de ametropías en los niños de edad escolar*. Recuperado el 29 de Marzo de 2020, de Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38129>
- Avilés Pavón, S., Erazo Recinos, A., Galo Canaca, S., & Melendez, J. H. (2017). *Prevalencia de defectos de refracción en escolares de primero a sexto Grado en el municipio de Cane La Paz Honduras en el año 2015*. Recuperado el 11 de Enero de 2020, de Archivos de medicina vol. 13 no. 3:4: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/prevalencia-de-defectos-de-refraccioacuten-en-escolares-de-primero-a-sexto-grado-en-el-municipio-de-cane-la-paz-honduras-en-el-ant.pdf>
- Batlle, J. F. (9 de Enero de 2014). *Errores Refractivos en los Niños: Un Problema Global*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de Vision 2020: <https://vision2020la.wordpress.com/2014/01/09/errores-refractivos-en-los-ninos-un-problema-global/>
- Bermúdez Mendoza , L. A. (12 de Mayo de 2016). *Evaluación visual de niños en edades comprendidas desde los 7 a 12 años de la escuela República de Colombia*. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de Universidad San Francisco de Quito: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5479/1/124600.pdf>
- Cabrera Cardenas , J. A., & Cebreira Sanchez , D. E. (2017). *Frecuencia y características sociodemográficas de ametropías en niños de 7 a 12 años de edad, oftalmolaser, Cuenca, 2016*. Recuperado el 30 de Marzo de 2020, de Universidad de Cuenca: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28691/1/PROYECTO-DE-INVESTIGACION.pdf>
- Clinica Baviera. (4 de Mayo de 2016). *Lentillas Toricas; qué son y cuándo es conveniente usarlas*. Recuperado el 28 de Abril de 2020, de <https://www.clinicabaviera.com/blog/lentillas-toricas-que-son-y-cuando-es-conveniente-usarlas>
- Colombia, Ministerio de Salud. (2016). *Análisis de situación de salud visual en Colombia 2016*. Recuperado el 18 de Diciembre de 2019, de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/asis-salud-visual-colombia-2016.pdf>

- Durán de la Colina , J. (1998). *Complicaciones de las lentes de contacto*. Madrid: Tecnimedia Editorial . Recuperado el 25 de Octubre de 2019, de <https://books.google.com.ec/books?id=lp8DMi3SccUC&pg=PA198&dq=ortoqueratologia+en+miopia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj2mLb1447pAhUHc98KHWP6B7AQ6wEIKTAA#v=onepage&q=ortoqueratologia%20en%20miopia&f=false>
- Ecuador, Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. (s.f.). *Estadísticas de discapacidad*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2019, de <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Ecuador, Gobernación del Napo. (s.f.). *MSP valora agudeza visual a niños de 5 a 14 años*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2019, de <https://www.gobernacionnapo.gob.ec/new/msp-valora-agudeza-visual-a-ninos-de-5-a-14-anos/>
- Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s.f.). *Fascículo Provincial Cotopaxi*. Recuperado el 3 de Mayo de 2020, de Ecuador en Cifras: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/cotopaxi.pdf>
- España. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (s.f.). *Clasificación Internacional de Enfermedades*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2019, de https://eciemaps.mscbs.gob.es/ecieMaps/browser/index_10_mc.html
- Estevez Miranda, Y., Naranjo Fernández, R., Pons Castro, L., Méndez Sánchez, T., Rúa Martínez, R., & Dorrego Oduardo, M. (2011). *Defectos refractivos en estudiantes de la Escuela “Pedro D. Murillo”*. Recuperado el 22 de Agosto de 2019, de Revista Cubana de Oftalmología. Vol.24. N° 2: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762011000200013
- Estrada Escobar, O. M. (2016). *Ametropía más frecuente en los niños que comprenden las edades entre 6 a 11 años en la Escuela Fe y Alegría en el período noviembre 2015 a mayo 2016*. Recuperado el 16 de Abril de 2020, de Universidad Regional Autónoma de los Andes: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5171/1/PIUAMED043-2016.pdf>
- Fajardo Bajaña , J. (2016). *Programa preventivo en salud visual, para niños con ametropías de 5 a 7 años. Estudio a realizar en la Escuela Particular Mixta Casita de Verano periodo 2014-2015*. Recuperado el 22 de Abril de 2020, de Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38174>
- Flores García, I. S., Hernández Calero, C., & Pérez Hernández, J. D. (Abril de 2018). *Prevalencia de ametropías en niños de 5to y 6to grado de la escuela Veracruz Escuela Veracruz- Masatepe semestre , 2017”*. Recuperado el 25 de Marzo de 2020, de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/10581>
- Girón Merino , A. R. (Abril de 2015). *Detección de patologías oculares del segmento anterior en la consulta optométrica en el sector norte del Distrito Metropolitano de Quito, 2014-2015*. Recuperado el 26 de Abril de 2020, de Instituto Tecnológico Cordillera: <http://www.dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/308/1/12-OPT-14-15-1900795483.pdf>
- Herreman Cornu , R. (2019). *Manual de refractometría*. México: JGH editores. Recuperado el 23 de febrero de 2019

- Kaufman, P. L., & Alm, A. (2004). *Adler Fisiología del ojo: aplicación clínica*. Madrid: Elsevier.
- Lam Astudillo, M., & Villa Ayala, V. (2017). *Frecuencia de ambliopía en alumnos de 6 a 8 años de la Unidad Educativa Hermano Migue La Salle. Cuenca - Ecuador 2016*. Recuperado el 9 de Febrero de 2020, de Universidad de Cuenca:
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27228/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N.pdf>
- Lama La Rosa, J. P. (2019). *Ametropías en escolares de nivel primaria en un colegio de Breña 2016*. Recuperado el 25 de Marzo de 2020, de Universidad de San Martín de Porres:
http://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4682/lama_ljp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lascano López, G. (Febrero de 2007). *Ametropías y principales problemas de aprendizaje*. Recuperado el 22 de Abril de 2020, de Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/229>
- Luzuriaga Pacheco, J. (2013). *Ametropías en los estudiantes del Colegio Balbina Moreno del Cantón Gonzanama en las edades comprendidas entre los 12 a 17 años en el periodo Julio-Diciembre de 2012*. Recuperado el 21 de Abril de 2020, de Universidad Nacional de Loja:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/17793>
- Marés Bermúdez, J., & Van Esso Arbolave, D. (2018). *Detección precoz de los trastornos de refracción*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de Pediatría Integral. Año XXII. N° 1:
https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2018/xxii01/03/n1-024-031_JosepMares.pdf
- Olmo, M., & Nave, R. (s.f.). *Defectos Ordinarios de la Visión*. Recuperado el 25 de Abril de 2020, de HyperPhysics: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/vision/eyedef.html>
- O'Rahilly, R. (2001). *Anatomía de Gardner*. México: McGraw Hill.
- Organización Mundial de la Salud. (11 de Octubre de 2018). *Ceguera y discapacidad visual*. Recuperado el 11 de Enero de 2020, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Ceguera y discapacidad visual*. Recuperado el 19 de Febrero de 2020, de https://www.paho.org/uru/index.php?option=com_content&view=article&id=770:ceguera-discapacidad-visual&Itemid=247
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Salud ocular*. Recuperado el 3 de Febrero de 2020, de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=article&id=190&Itemid=40856&lang=es
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Servicios de Baja Visión Integrales*. Recuperado el 3 de Febrero de 2020, de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13694:prevention-blindness-visual-care-health-services&Itemid=39604&lang=es
- Pedraza Gómez, J. (29 de Septiembre de 2017). *Cirugía Ocular Lasik*. Recuperado el 24 de Abril de 2020, de Gómez Oftalmología: <https://www.drjacobpedraza.com/cirurgia-ocular-lasik-dr-jacob-pedraza/>

- Perea, J. (4 de Mayo de 2017). *Anatomía*. Recuperado el 4 de Marzo de 2020, de Doctor Jose Perea: <http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo1.pdf>
- Quisaguano Andrango , L. (1 de Enero de 2017). *Frecuencia de los errores refractivos en los niños de los colegios Yermo y Parres y Liceo el Encuentro con el protocolo Rresc*. Recuperado el 25 de Octubre de 2019, de Universidad de La Salle: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1245&context=optometria>
- Rodríguez Guale, J. L. (2016). *Incidencia de los lentes oftálmicos en la salud visual de estudiantes escolares con defectos refractivos*. Recuperado el 15 de Marzo de 2020, de Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/38245/1/CD27-RODRIGUEZ%20GUALE%2C%20JOSE%20LUIS.pdf>
- Segovia Gutiérrez , Y. E., & Soto , L. G. (Diciembre de 2015). *Ametropías mas frecuentes en niños y niñas de 10 a 12 años de edad en el Centro Escolar Basilio Blandon en Usulután de Enero a Junio 2015*. Recuperado el 25 de Marzo de 2020, de Universidad de El Salvador: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15678>
- Sinnatamby , C. S. (2003). *Anatomía de Last: regional y aplicada*. Barcelona: Editorial Paidotribo. Recuperado el 04 de Marzo de 2020, de https://books.google.com.ec/books?id=KAAbC_Ral1boC&printsec=frontcover&dq=Anatom%C3%ADa+de+Last:+regional+y+aplicada&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewiZ6YaCu7npAhXLVN8KHfQ1CeUQ6AEIjAA#v=onepage&q=Anatom%C3%ADa%20de%20Last%3A%20regional%20y%20aplicada&f=false
- Smith-Ágreda, J. M. (2004). *Anatomía de los órganos del lenguaje, visión y audición*. Mexico : Médica Panamericana.
- Soto García, M., Toledo González , Y., Torres Bustio , B. G., Saavedra Peña , I., & Muñis Reyes , M. (2013). *Estado refractivo en niños de un año de edad*. Recuperado el 28 de Agosto de 2019, de Revista Cubana Oftalmología vol.26 no.2: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762013000200010&script=sci_arttext&tlng=pt
- Varón, C., Jaramillo, S., & Tello, A. (2010). *La retina para el médico no oftalmólogo*. Recuperado el 6 de Marzo de 2020, de MedUNAB vol. 13 no. 1: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/443/425>

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado



Reciba un cordial saludo madre/padre/tutor/representante legal del estudiante de la Unidad Educativa Luis Fernando Ruiz, el presente comunicado tiene como objetivo informar que los estudiantes de noveno nivel de la Universidad Metropolitana del Ecuador de la carrera de Optometría, realizarán una intervención educativa sobre temas de salud visual a sus hijos(as) en la unidad educativa dentro del horario de clases, la actividad que se desarrollará es un requerimiento para la obtención del título profesional de optómetra.

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Madre ()

Padre ()

Tutor ()

Representante legal ()

Me encuentro en la entera disposición de colaborar en el desarrollo de la presente investigación, con el fin de realizar la intervención educativa sobre temas de salud visual a mi hijo(a) y así contribuir a las estadísticas nacionales de salud visual en Ecuador.

Se informa la presencia del maestro y/o padres, representante legal, tutor durante el desarrollo de la intervención educativa sobre temas de salud visual, lo cual facilitara información útil para la investigación.

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

Para que así conste registro firma:

Firma del representante

Nombre y Apellidos del niño(a)

Legal/tutor/madre/padre

Firma del investigador: _____

Fecha: _____

Anexo 2. Historia clínica

HISTORIA CLINICA- OPTOMETRIA

Apellido y Nombre:..... Edad:.....
Género:.....Fecha de nacimiento: CI:
.....Ocupación:..... Dirección:..... Teléfono:.....
.....

Ultimo control visual:.....

MOTIVO DE CONSULTA:

.....
.....

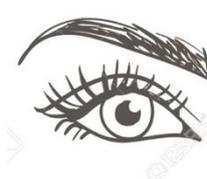
GENERALES	OCULARES

ANTESCENDESTES FAMILIARES

ANTESCENDESTES FAMILIARES

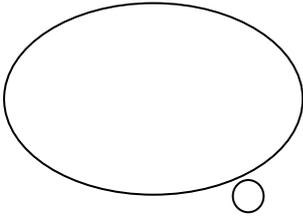
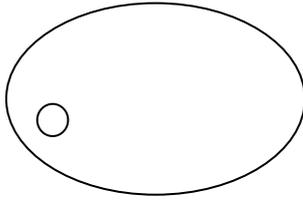
GENERALES	OCULARES

EXAMEN EXTERNO

OD 	OI 

Observaciones:.....

EXPLORACIÓN OFTALMOSCOPICA

<p>OD</p> 	<p>.....Cornea </p> <p>..... Iris </p> <p>..... Pupila </p> <p>.....Conjuntiva... </p> <p>..... Motilidad.....</p>	<p>OI</p> 
--	--	--

Observaciones:.....

RETINOSCOPIA ESTATICA		AV
OD		
OI		
SUBJETIVO		AV

OD		
OI		
PRUEBA AMBULATORIA		AV
OD		
OI		

Observaciones:.....

RX FINAL	AV VL	ADD	AV VP	DNP
OD:				
OI:				

Observaciones:.....

Diagnóstico:

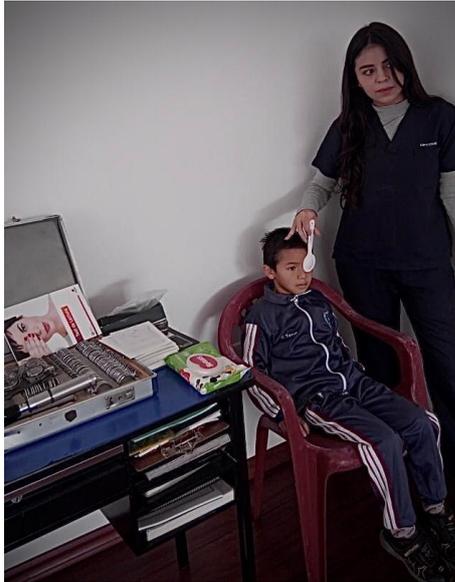
Firma Examinador

Firma de Paciente



Anexo 3

Toma de agudeza visual por Jhoseline Valeria Espinoza Tobar



Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

Anexo 4

Retinoscopía por Jhoseline Valeria Espinoza Tobar



Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

Anexo 5

Retinoscopía por Alex Ricardo Arteaga Paredes



Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes

Anexo 6

Equipo de diagnostico



Elaborado por: Jhoseline Valeria Espinoza Tobar & Alex Ricardo Arteaga Paredes