

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DEL ECUADOR**



**FACULTAD DE SALUD Y CULTURA FISICA  
CARRERA DE OPTOMETRÍA  
SEDE QUITO**

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

**TEMA: ANOMALÍAS DE LA VISIÓN BINOCULAR EN NIÑOS DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA DEL MILENIO, ECUADOR 2019-2020.**

**AUTOR: ALEJANDRO XAVIER NAVARRETE ESTRADA**

**ASESOR: DRA. BEATRIZ RODRÍGUEZ PAZ.**

**Quito – 2020**

## CERTIFICADO DEL ASESOR

Dra. Beatriz Rodríguez Paz, en calidad de Asesor/a del trabajo de Investigación designado por disposición del canciller de la UMET, certifico que **ALEJANDRO XAVIER NAVARRETE ESTRADA.**, con cédula de identidad No. 060485261-6, ha culminado el trabajo de investigación, con el tema: **ANOMALÍAS DE LA VISIÓN BINOCULAR EN NIÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO, ECUADOR 2019-2020.**

Quien ha cumplido con todos los requisitos legales exigidos por lo que se aprueba la misma.

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

Atentamente:

---

Dra. BEATRIZ RODRÍGUEZ PAZ

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo Alejandro Xavier Navarrete Estrada, estudiante de la Universidad Metropolitana del Ecuador "UMET", carrera de optometría declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre la **ANOMALÍAS DE LA VISIÓN BINOCULAR EN NIÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO, ECUADOR 2019-2020**; y las expresiones vertidas en la misma autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consulta de internet y consulta de campo.

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

Atentamente;

---

Alejandro Xavier Navarrete Estrada

C.I.I: 100434052-5

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Alejandro Xavier Navarrete Estrada, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación, **ANOMALÍAS DE LA VISIÓN BINOCULAR EN NIÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO, ECUADOR 2019-2020**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, cedo a favor de la Universidad Metropolitana del Ecuador una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Metropolitana del Ecuador para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara 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.

Atentamente;

---

Alejandro Xavier Navarrete Estrada

C.I: 060485261-6

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, que sin importar la distancia siempre me demostraron su apoyo incondicional para que pueda culminar mis metas a lo largo de este camino, el cual será mejor recorrerlo junto con las personas que amo y han estado siempre para mí: como mi hermano, Paul Navarrete a quien dedico este proyecto sin olvidar a mis abuelos y mis amigos que han sido familia para mí. Gracias por, escucharme y más que nada darme ánimos para continuar esta misión con éxito y emprender la siguiente.

**El Autor**

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial a Dios ya que gracias a Él, puedo culminar una etapa más en mi vida, quien me da fuerza, ánimos y protección día a día, a mis padres quienes con la ayuda y la fe en Dios han logrado llevar de la mejor manera los problemas y situaciones que se me han presentado, sin nunca dejar de brindarme su apoyo incondicional para culminar con éxito esta meta, a mi tutora Dra. Beatriz Rodríguez Paz y al Director de carrera el Dr. Osmani Correa Rojas por toda la paciencia, tiempo, consejos e instrucciones que han permitido que este trabajo llegue a ser culminado con éxito, a todos y cada uno de los docentes de la Universidad Metropolitana de Quito de la facultad de Optometría quienes supieron brindarme todos sus conocimientos y experiencias para crecer como profesional.

**Alejandro Navarrete**

## ÍNDICE

|   |            |
|---|------------|
| <b>CERTIFICADO DEL ASESOR .....</b>                                   | <b>II</b>  |
| <b>CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN .....</b>        | <b>III</b> |
| <b>CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....</b>                               | <b>IV</b>  |
| <b>DEDICATORIA .....</b>  | <b>V</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>   | <b>VI</b>  |
| <b>ÍNDICE .....</b>   | <b>VII</b> |
| <b>ÍNDICE TABLAS .....</b>  | <b>X</b>   |
| <b>ÍNDICE ILUSTRACIONES.....</b>                                      | <b>X</b>   |
| <b>RESUMEN .....</b>  | <b>XI</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>XII</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>1</b>   |
| Antecedentes y justificación .....                                    | 4          |
| Situación problemática .....  | 5          |
| Formulación del problema científico.....                              | 5          |
| Delimitación del problema .....                                       | 5          |
| Justificación del Problema.....                                       | 6          |
| Formulación de hipótesis .....  | 6          |
| Objetivos de la investigación.....                                    | 6          |
| <b>CAPÍTULO I.....</b>  | <b>7</b>   |
| <b>1.    DIAGNÓSTICO .....</b>  | <b>7</b>   |
| 1.1.    Situación antes de la intervención .....                      | 7          |
| 1.2.    Causas del problema.....                                      | 7          |
| 1.3.    Factores locales que impiden la resolución del problema ..... | 8          |
| 1.4.    Objetivos de la sistematización .....                         | 8          |

|                        |   |           |
|------------------------|---|-----------|
| 1.4.1.                 | Objetivo general .....                                  | 8         |
| 1.4.2.                 | Objetivos específicos.....                              | 8         |
| <b>CAPITULO II</b>     | <b>.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>2.</b>              | <b>CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO .....</b>            | <b>9</b>  |
| 2.1.                   | Contexto teórico .....                                  | 9         |
| 2.2.                   | Contexto y definiciones teóricas.....                   | 11        |
| 2.3.                   | Actividades .....                                       | 32        |
| 2.4.                   | Tiempo .....  | 33        |
| 2.5.                   | Actores .....   | 33        |
| 2.6.                   | Medios y Costos .....                                   | 34        |
| 2.7.                   | Factores que favorecieron la investigación .....        | 34        |
| 2.8.                   | Factores que dificultaron de investigación.....         | 35        |
| 2.9.                   | Diseño metodológico de la sistematización.....          | 35        |
| 2.9.1.                 | Contexto y clasificación de la investigación.....       | 35        |
| 2.9.2.                 | Universo y muestra.....                                 | 35        |
| 2.9.3.                 | Criterios de inclusión de la muestra.....               | 36        |
| 2.9.4.                 | Criterios de exclusión de la muestra.....               | 36        |
| 2.10.                  | Metódica.....   | 36        |
| 2.10.1.                | Recolección de información .....                        | 38        |
| 2.10.2.                | Procesamiento de la información .....                   | 38        |
| 2.10.3.                | Técnica de discusión y síntesis de los resultados ..... | 38        |
| 2.11.                  | Bioética.....   | 38        |
| 2.12.                  | Cronograma de actividades.....                          | 44        |
| <b>CAPITULO III</b>    | <b>.....</b>  | <b>45</b> |
| <b>3.</b>              | <b>RESULTADOS.....</b>                                  | <b>45</b> |
| <b>CONCLUSIONES</b>    | <b>.....</b>  | <b>55</b> |
| <b>RECOMENDACIONES</b> | <b>.....</b>  | <b>56</b> |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b> | <b>57</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>       | <b>1</b>  |

## ÍNDICE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Medios y Costos.....   | 33 |
| Tabla 2: Determinación de actividades y tiempo de ejecución.....  | 44 |
| Tabla 3: Agudeza visual en la muestra de estudio.....   | 47 |
| Tabla 4: Resultados test de Titmus de la muestra de estudio.....  | 48 |
| Tabla 5: Resultados test de Ishihara de la muestra de estudio.....                                      | 49 |
| Tabla 6: Resultados test de contraste de la muestra de estudio.....                                     | 50 |
| Tabla 7: Incidencia anomalías de visión binocular en muestra de estudio.....                            | 51 |
| Tabla 8: Clasificación anomalías visión binocular encontradas en muestra de estudio<br>.....            | 52 |
| Tabla 9: Distribución de la muestra de estudio según el sexo; <b>Error! Marcador no<br/>definido.</b>   |    |
| Tabla 10: Clasificación de la muestra de estudio según la edad; <b>Error! Marcador no<br/>definido.</b> |    |
| Tabla 11: Otras afecciones oculares diagnosticadas en muestra de estudio...                             | 53 |

## ÍNDICE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1: Globo ocular.....             | 18 |
| Ilustración 2: Visión bonocular .....        | 19 |
| Ilustración 3: Ojo emétrope .....            | 25 |
| Ilustración 4: Estrabismo ojo izquierdo..... | 35 |

## RESUMEN

Las anomalías de la visión binocular pueden traer graves consecuencias para la visión, que pueden llegar hasta la ceguera. Se realizó un estudio descriptivo de tipo longitudinal prospectivo, con el objetivo de conocer la incidencia de alteraciones de la visión binocular en los estudiantes de séptimo grado EGB de la “Unidad Educativa del Milenio Cochasqui” del cantón Pedro Moncayo Tabacundo – Pichincha, en el periodo septiembre del 2019 a mayo del 2020. Se midieron variables tales como: sexo, edad, test de anomalías de la visión binocular, y agudeza visual. 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 65 pacientes con agudeza visual normal 20/20-20/60 (88,05%), 5 pacientes con limitación visual 20/60-20/200 (7,46%) y 4 pacientes con limitación visual severa 20/200-20/400 (4,47%). Predominó el sexo masculino con 40 pacientes (54,05%), el grupo etario de mayor incidencia fue entre 10-14 años (100%). En la muestra de estudio con respecto al test de Titmus 24 pacientes presentaron una estereopsis anormal (32,42%), en el test de Ishihara 24 pacientes presentaron anomalías del color (32,42%), y en el test de contraste 24 pacientes presentaron anomalías al contraste (32,42%). La anomalía de mayor incidencia fueron las forias con 34 pacientes (25,16%), seguido de las anomalías del color con 24 pacientes (17,76%). Se diagnosticó otras afecciones oculares; conjuntivitis: 2 personas (1,48%), hiperemia: 35 personas (27,38%), pinguecula: 3 personas (2,22%).

**Palabras claves:** Titmus, Ishihara, conjuntivitis, pinguecula – anomalías de la visión binocular – forias.

## ABSTRACT

Binocular vision abnormalities can have serious consequences for vision, which can lead to blindness. A prospective longitudinal descriptive study was carried out, with the objective of knowing the incidence of binocular vision alterations in seventh grade EGB students from the "Unidad Educativa del Milenio Cochasqui" of the Pedro Moncayo Tabacundo - Pichincha canton, in the period September 2019 to May 2020. Variables such as: sex, age, binocular vision abnormalities test, and visual acuity were measured. The qualitative variables were summarized using absolute and relative percentage frequencies. The  $\chi^2$  test was used at 95% certainty to compare frequencies or associate variables. There were 65 patients with normal visual acuity 20 / 20-20 / 60 (88.05%), 5 patients with visual limitation 20 / 60-20 / 200 (7.46%) and 4 patients with severe visual limitation 20/200 -20/400 (4.47%). Male sex predominated with 40 patients (54.05%), the age group with the highest incidence was between 10-14 years (100%). In the study sample with respect to the Titmus test, 24 patients had abnormal stereopsis (32.42%), in the Ishihara test 24 patients had color abnormalities (32.42%), and in the contrast test 24 patients presented contrast abnormalities (32.42%). The anomaly with the highest incidence was phoria with 34 patients (25.16%), followed by color anomalies with 24 patients (17.76%). Other eye conditions were diagnosed; conjunctivitis: 2 people (1.48%), hyperemia: 35 people (27.38%), pinguecula: 3 people (2.22%).

Key words: Titmus, Ishihara, conjunctivitis, pinguecula - binocular vision abnormalities - phorias.

## INTRODUCCIÓN

La capacidad que tienen las personas para integrar dos imágenes en una sola, se denomina visión binocular o visión estereoscópica. Las señales luminosas que perciben ambos ojos al estar dentro de ellos se fusionan, enviando una respuesta única, siendo percibidas por el cerebro mediante impulsos nerviosos que son interpretados, ocurriendo el proceso de estereopsis, es decir vistas en tres dimensiones (Infosalus, 2015).

El funcionamiento adecuado de la visión binocular normal depende de factores como la anatomía del aparato visual, el sistema motor que coordina el movimiento de los ojos y el sistema sensorial que a través del cerebro recibe e integra las dos percepciones monoculares. El sistema de la visión binocular normal está conformado por varias habilidades tanto motoras como sensoriales, en ella no solo está involucrada la vía visual, sino que también están otros sistemas corticales, sensoriales y motores que componen a la persona (Infosalus, 2015).

El correcto funcionamiento de esta nos brinda una representación real de nuestro entorno mediante una imagen visual única, la que implica una correcta fusión, es decir la mezcla de cada uno de los sistemas visuales, permitiendo una orientación a partir de un punto de referencia que parte de una serie de aspectos de un objeto. Existen con frecuencia afecciones del rendimiento escolar a causa de la visión, ya que sabemos que por medio del sentido de la visión el ser humano capta información, las imágenes están presentes en cada actividad del estudiante, sin embargo, muchos de los problemas visuales que aparecen son desconocidos tanto por sus padres como ellos mismos. Por ello cualquier tipo de afección de las anomalías de la visión binocular normal que padecen los educandos de la Unidad Educativa del Milenio Cochasquí es significativa, así como su incidencia en el ámbito escolar.

La visión binocular es la capacidad para fusionar en una sola las imágenes que ambos ojos perciben y hacerlo en tres dimensiones. Esta capacidad ayuda al cálculo de la posición de los objetos en el espacio con respecto a ellos mismos, es decir, qué objeto está delante y qué objeto está detrás y a qué distancia". Existen diferentes alteraciones de la visión binocular, el objetivo fundamental es la detección precoz y

su tratamiento difiere según la causa que lo ha originado, así pueden emplearse desde técnicas de terapia visual, hasta oclusiones oculares y cirugía (Opticlass, 2014).

La insuficiencia de convergencia es la anomalía sensorial y neuromuscular de la visión binocular, caracterizada por la dificultad para mantener una convergencia adecuada durante la lectura. Su prevalencia esta entre el 3-5% de la población y mejora entre el 85-95% de los casos con terapia visual. El exceso de convergencia es la disfunción que se caracteriza por una híper actuación de los músculos rectos internos oculares, de tal forma que se produce una híper convergencia que redundando finalmente, en una sobrecarga muscular cuando se lleva a cabo las tareas en visión próxima, con una prevalencia entre el 4-6% de la población y mejora entre el 65-75% de los casos con terapia visual y/o lentes.

La insuficiencia de divergencia es una disfunción similar al exceso de convergencia, excepto que el trastorno afecta principalmente la visión lejana, en ciertos casos, el ojo se puede desviar hacia adentro, con una prevalencia variable y el tratamiento requiere terapia visual. Por su parte el exceso de divergencia, es similar a la insuficiencia de convergencia, pero el trastorno solo afecta la visión lejana, en ciertos casos el ojo se puede desviar hacia afuera, y presenta una prevalencia variable, mejorando en el 71% de los casos con terapia visual. La exoforia o endoforia básica en este caso, el trastorno sensorial y neuromuscular está presente en todas las distancias, aparece con una prevalencia variable y un pronóstico de moderado a bueno (Infosalus, 2015).

Existen alteraciones motoras, como las personas estrábicas o que han sufrido algún tipo de trauma, y secundariamente sus ojos que no están bien alineados, por tanto, la perspectiva que ofrece cada ojo es diferente y obliga al cerebro a descartar una de ellas, de tal forma suele usar uno u otro ojo, o bien va alternando. En la visión binocular normal existe la capacidad para definir la mirada hacia un objeto en concreto, durante la infancia se va desarrollando esta visión, en la que ambos ojos (AO) se superponen las imágenes para obtener una sola que proporciona una sensación estereoscópica (de relieve y profundidad), y a la vez permite calcular la distancia a la que se encuentran los objetos.

El ser humano tiene ambos ojos (AO) dirigidos hacia delante y no laterales, como otras especies animales, las imágenes que se distinguen por AO del punto que se mira, hacen que sea casi iguales, pero no idénticas debido a la perspectiva diferente que tienen al estar separados entre ellos, esto permite fusionar correctamente las dos imágenes que deben ser similares en cuanto a forma, tamaño, nitidez, etc., cualquier diferencia entre ellas impedirá su fusión, así el cerebro anula una de las dos imágenes.

El estrabismo es una enfermedad pediátrica; cuando existe un defecto en la alineación de ambos ojos (AO), o la pérdida del paralelismo durante el período vulnerable de desarrollo humano se produce una Heterotropía, como consecuencia de esta alteración de la visión binocular normal (VBN) durante una etapa sensible para que se produzca el estrabismo.

En los niños estrábicos, la VBN no es posible ya que cada ojo se dirige en el espacio hacia objetos diferentes, cuando uno de los ojos se desvía, el cerebro recibe dos imágenes incompatibles, imposibles de fusionar e intolerables para un adulto.

Dada la inmadurez y precariedad del sistema, en el niño resulta fácil que el cerebro pueda ignorar la imagen recibida por el ojo desviado y preste atención al ojo no desviado o al que vea mejor, de esta forma el cerebro prescinde de una de las imágenes al suprimir la visión de uno de los dos ojos, generalmente el más desfavorecido, al desaparecer de este modo la visión conjunta y coordinada de AO, se manifiesta el estrabismo. Si no se tiene en cuenta de forma precoz el estrabismo, en la infancia puede desembocar en una percepción espacial dificultosa y pérdida de agudeza visual (AV) en un ojo, una afección que será más grave cuanto antes aparezca o cuanto más tiempo permanezca sin tratar (Infosalus, 2015).

## **Antecedentes y justificación**

Según estudios recientes realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que la magnitud y las causas de la discapacidad visual confirman que existen oportunidades de cambiar la vida de millones de personas, de ellas un 80% de las causas de discapacidad visual son prevenibles o curables, se ha calculado que en 2010 padecían discapacidad visual 285 millones de personas, de ellas 39 millones eran ciegas. Si se establecieran sistemáticamente medidas para eliminar algunas de ellas, y se concediera prioridad tan solo a las dos causas principales de discapacidad visual, como proporcionar servicios de corrección de los defectos refractivos y ofreciendo la posibilidad de someter a cirugía de catarata a las personas necesitadas, dos terceras partes de estos alcanzarían una buena visión. Por razones muy diversas tanto los errores de refracción como las cataratas, pudiera ser fácil que se cumpla esta premisa, y continúen ocupando un lugar destacado en la agenda pendiente de la atención pública de salud ocular. (Organización Mundial de la Salud, 2013)

Para poder enfrentar con eficacia los problemas de la discapacidad visual y evitar la ceguera es necesario establecer programas de salud ocular adecuados para prevenir dichas afecciones oculares de forma eficiente y accesible. Se consideran fortalecer los servicios de atención oftálmica mediante su integración en el sistema de salud específicos para poder ofrecerlos y la población pueda ser atendida. Incorporar servicios integrales de atención oftálmica en la atención primaria y los sistemas de salud son imprescindibles, para prevenir la discapacidad visual provocada por la diabetes mellitus, y otras afecciones producto de los partos prematuros, pero también es importante para la prevención y el manejo de las causas de discapacidad visual evitable. El desarrollo de los sistemas sanitarios en los últimos años, la labor llevada a cabo en el sector de la salud a nivel internacional se ha centrado cada vez más en las ventajas derivadas de la integración de las competencias y las especialidades del sector de la salud (Organización Mundial de la Salud, 2013).

### **Situación problemática**

La falta de información y recursos de los padres de los niños de la Unidad Educativa del Milenio Cochasquí, es un problema ya que esto puede con llevar a que afecciones de la visión binocular puedan ocasionar problemas serios en los niños. Conociendo la falta de información sobre el tema se han dado casos con alteraciones de la visión binocular normal en personas que las padecen desde tempranas edades hasta edades adultas, por lo cual es necesario brindar información para los padres y profesores de la escuela Unidad Educativa del Milenio Cochasquí, para poder prevenir y controlar dichas afecciones.

### **Formulación del problema científico**

La falta de conocimiento por parte de los padres y profesores de la Unidad Educativa del Milenio Cochasquí sobre las anomalías de la visión binocular normal, de cómo tratarlas, poder prevenirlas, para poder dar un mejor tratamiento y prevención a los problemas oculares ya antes mencionados.

### **Delimitación del problema**

En la sociedad no conocemos a profundidad sobre las anomalías de la visión binocular que podrían presentar los niños de la escuela Unidad Educativa del Milenio Cochasquí, ya que no existe una información práctica, que nos puede ayudar como personas a comprender, y por otra parte no existen programas para hacer un lazo fuerte entre la comunidad padres y profesores de la institución Unidad Educativa del Milenio Cochasquí generando desconocimiento y despreocupación en dichas personas. Al realizar estos exámenes podremos dar soluciones concretas y un diagnóstico de dichas afecciones. En el ámbito escolar son pocas las escuelas que realizan un examen de visión a sus alumnos que brinden una información adecuada, sobre la prevención a los padres y personas que los rodean, sobre visión binocular, pudiendo existir en los estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Cochasquí. Además, no existe por parte del sistema de Salud ecuatoriano un programa de ayuda económica para la detección y el trato de la visión binocular que puedan presentar los estudiantes, pacientes, de esta forma se lograría una ayuda a su prevención y trato de las mismas.

### **Justificación del Problema**

En Ecuador no existe intervención por parte de las autoridades de salud sobre el tema de la visión, por lo tanto, es importante dar a conocer a la población qué tipo de anomalías de la visión binocular presenta cada paciente a tratar, de igual manera se debe dar a conocer e informar sobre el tema tanto a los padres como las personas que lo rodean, ya que son afecciones que pueden ser tratadas.

### **Formulación de hipótesis**

¿Existen afecciones de la visión binocular relacionadas con los defectos refractivos en los estudiantes de la Unidad Educativa del Milenio Cochasquí?

### **Objetivos de la investigación**

Conocer incidencia de alteraciones de la visión binocular en los estudiantes de séptimo grado EGB de la “Unidad Educativa del Milenio Cochasquí” del cantón Pedro Moncayo Tabacundo – Pichincha, en el periodo septiembre del 2019 a mayo del 2020; Conocer la agudeza visual de los pacientes estudiados; Describir los resultados de los test: test de Titmus, test de Ishihara, test de sensibilidad al contraste; Determinar incidencia de anomalías de la visión binocular de la muestra de estudio; Clasificar las anomalías de visión binocular encontradas en la muestra de estudio; Distribuir la muestra de estudio según edad y sexo; Determinar otras afecciones oculares diagnosticadas en la muestra de estudio.

# CAPÍTULO I

## 1. DIAGNÓSTICO

### 1.1. Situación antes de la intervención

La “Unidad Educativa de Milenio” se encuentra ubicada en el cantón Pedro Moncayo Tabacundo - Pichincha, la escuela es fiscal, se encuentra bajo el mando del Ministerio de Educación, es una escuela donde asisten niños y jóvenes de toda clase social; entre estos están niños pobres y de clase media por lo que se decidió intervenir en esta escuela debido a la falta de recursos que pueden tener los estudiantes. La escuela nos ayudó con la designación del curso de los estudiantes, el curso intervenido fue el Séptimo grado de Educación General Básica que se solicitó para realizar la investigación. La escuela fue creada el 22 de mayo del 2011, la cantidad de estudiantes inscritos es de 900 estudiantes, la misión que nos muestra la escuela es la de apoyar y enseñar a los estudiantes de bajos recursos, la visión de la escuela es la de poder egresar la mayor cantidad de estudiantes graduados de educación básica.

### 1.2. Causas del problema

No todos los niños de la “Unidad Educativa de Milenio Cochasquí” del cantón Pedro Moncayo Tabacundo - Pichincha, han recibido exámenes visuales, en que hayan sido diagnosticados o hayan recibido una atención correcta de los problemas visuales, debido a la falta de información a los estudiantes y especialmente a sus padres.

Las alteraciones más comunes que podemos encontrar en niños con daño en la visión binocular son: bajo rendimiento escolar, falta de coordinación ojo-mano, visión borrosa, dolor de cabeza, salirse de los espacios al colorear el dibujo, falta de atención y concentración, carencias de velocidad y comprensión al leer, tendencia a aproximarse la lectura y molestias para concentrarse en tareas de visión próxima.

La falta de preocupación de los pacientes y sus padres con respecto a la atención temprana de sus hijos a una consulta optométrica, que nos permitiera saber si ya tenían antecedentes sobre algún daño en su visión binocular, por lo cual los

pacientes, sus profesores y sus padres no prestan la suficiente atención a los alumnos para prevenir estas afecciones en la visión de los niños observados.

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

La falta de información sobre el tema por parte de los padres de familia y profesores, la ausencia de recursos económicos, el desconocimiento de información por medio de las instituciones de salud que no llegan a estas unidades educativas, los estudiantes de esta institución son personas del campo por lo tanto no siempre tienen posibilidad de realizarse un adecuado chequeo médico optométrico.

En los sectores aledaños a la escuela no se puede identificar algún centro optométrico donde puedan brindar atención o información sobre las anomalías que se podrían presentar en los niños a los cuales examinamos para poder saber si existe alguna alteración binocular en su sistema visual, en este sector no podemos encontrar centros de atención gratuitos para que las personas o niños de bajo recursos puedan realizarse una atención debida, esto dificultó mucho ya que los pacientes no contaban con nada de información sobre lo que se les iba a realizar.

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

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

Conocer incidencia de alteraciones de la visión binocular en los estudiantes de séptimo grado EGB de la “Unidad Educativa del Milenio Cochasquí” del cantón Pedro Moncayo Tabacundo – Pichincha, en el periodo septiembre del 2019 a mayo del 2020.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Distribuir la muestra de estudio según edad y sexo.
2. Conocer la agudeza visual de los pacientes estudiados.
3. Describir los resultados de los test: test de Titmus, test de Ishihara, test de sensibilidad al contraste.
4. Determinar incidencia de anomalías de la visión binocular de la muestra de estudio.
5. Clasificar las anomalías de visión binocular encontradas en la muestra de estudio.
6. Determinar otras afecciones oculares diagnosticadas en la muestra de estudio.

## CAPITULO II

### 2. CONTEXTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

#### 2.1. Contexto teórico

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) un ochenta por ciento de todos los casos de ceguera puede prevenirse o tratarse, el derecho a ver puede y tiene que ser realizable. Se calcula que 180 millones de personas en todo el mundo sufren una discapacidad visual. De ellas, entre 40 y 45 millones de personas son ciegas. Se estima que, debido al crecimiento demográfico y al envejecimiento, estas cifras se habrán duplicado para 2020; a consecuencia de ello, esta colosal tragedia humana adquirirá tintes aún más dramáticos, se estancará el desarrollo y se conculcará un derecho humano fundamental (Organización Mundial de la Salud, 2013).

El día mundial de la vista es un evento anual que se centra en el problema mundial de la ceguera. Su objetivo es sensibilizar al público de todo el mundo acerca de la importancia de la prevención y el tratamiento de la pérdida de visión. Este evento, que este año se celebra el 10 de octubre, hará especial hincapié en el derecho a ver. El día girará en torno al compromiso de los gobiernos de garantizar un mejor acceso a los servicios de salud por lo que se refiere tanto a la prevención como al tratamiento de las afecciones oculares. El acceso a la atención oftalmológica, que reduce la magnitud de la ceguera evitable, es parte de la obligación que emana del derecho al nivel más elevado posible de salud.

Hasta el 80% de los casos de ceguera son evitables, bien porque son resultado de afecciones prevenibles (20%), bien porque pueden tratarse (60%) hasta el punto de recuperar la visión. La prevención y el tratamiento de la pérdida de la visión se cuentan entre las intervenciones de salud más eficientes y que dan mejores resultados. Estas intervenciones incluyen la cirugía de las cataratas para curar esta enfermedad de los ojos asociada a la edad, la prevención del tracoma, la distribución de ivermectina para tratar la oncocercosis o ceguera de los ríos (una enfermedad transmisible), la inmunización contra el sarampión, la distribución de suplementos de vitamina A para

la prevención de la ceguera infantil y la entrega de lentes correctoras. (La Vanguardia, 2018)

Cada cinco segundos, una persona se queda ciega en el mundo. Cada minuto, un niño se queda ciego. Se calcula que cada año se quedan ciegas más de siete millones de personas. El derecho a ver es una iniciativa mundial que se lanzó en 1999 y cuyo objetivo es la eliminación de la ceguera evitable en 2020. Se han aprobado programas visión 2020 en más de 40 países. Los asociados, incluidos los gobiernos, que trabajan de forma conjunta en visión 2020 pueden mejorar considerablemente las vidas de millones de mujeres, hombres y niños que ya padecen discapacidades visuales o corren el riesgo de padecerlas. Conservar o restablecer la visión cuesta poco dinero y puede contribuir a librar a las personas de la pobreza. Entonces serán capaces de contribuir plenamente a la vida de sus familias y comunidades y al desarrollo nacional, declaró la Dra. Gro Harlem Brundtland, directora general de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por consiguiente, hay que dar prioridad a la atención oftalmológica, y ello no incumbe solamente a los Ministerios de Salud, añadió. (Organización Mundial de la Salud, 2013).

A menudo, las causas de la ceguera evitable están asociadas a la pobreza y la falta de acceso a servicios de atención oftalmológica de calidad. La ceguera evitable es más común entre los más pobres, las mujeres y las poblaciones marginadas. El 90% de las personas ciegas del mundo vive en los países en desarrollo; hay al menos nueve millones de ciegos en la India, seis millones en China y siete millones en África. Las personas que viven en los países en desarrollo tienen entre cinco y diez probabilidades más de quedarse ciegas que las personas que viven en países muy industrializados. Por tanto, visión 2020 considera la eliminación de la ceguera prevenible y curable en el contexto del desarrollo mundial. La discapacidad visual tiene repercusiones de gran envergadura, que afectan a todos los aspectos del desarrollo humano, sociales, económicos y de nivel de vida. (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Es una iniciativa conjunta de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Organismo Internacional para la Prevención de la Ceguera (IAPB). En ella participan también otros organismos de las Naciones Unidas, gobiernos, organizaciones de atención oftalmológica, profesionales de la salud, instituciones filantrópicas e individuos, que colaboran de forma asociada para eliminar la ceguera evitable. (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Las estrategias principales de visión 2020 son: una mayor sensibilización acerca de la importancia de este problema de salud pública, la movilización de recursos adicionales (habría que duplicar el gasto anual en prevención de la ceguera, que en la actualidad es de US\$ 100 millones), la lucha contra las causas principales de ceguera evitable, la formación de oftalmólogos y otros profesionales de la atención oftálmica y el suministro de tecnologías e infraestructuras apropiadas (Organización Mundial de la Salud, 2002).

## **2.2. Contexto y definiciones teóricas**

El globo ocular es una estructura de forma aproximadamente esférica con un diámetro antero posterior medio de 24 mm y un peso medio de 7,5 g que se encuentra alojado en la cavidad orbitaria. Las estructuras que rodean el globo ocular se denominan anexos oculares, también llamados anejos oculares. (Ecured, s.f.)

La anatomía del sistema visual es el conjunto anatómico y fisiológico constituido por: globo ocular, todos los órganos que rodean y protegen a este último en la órbita, incluida ésta, todos los elementos vasculares y nerviosos, relacionados con los órganos y aparatos mencionados, los centros y vías ópticas relacionados de una forma directa o indirecta con el fenómeno visual. (Ecured, s.f.).

La importancia los anexos oculares del ojo, se le da el nombre de cejas a las dos eminencias arqueadas que corresponden a los arcos superciliares, que están cubiertas por piel provistas de pelos y se encuentran situadas en cada lado de la línea media del rostro y encima de los párpados, a los que protegen. Presentan tres porciones: cabeza, en su extremo interno, cola, en su extremo interno y cuerpo, situado entre la cabeza y la cola. (Ecured, s.f.).

Los párpados son unos repliegues movibles, formados del frente hacia atrás, por la piel, tejido conjuntivo laxo, tejido muscular, tarso y conjuntiva palpebral; además, presenta pestañas, numerosas glándulas, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. El borde libre de cada párpado presenta hacia delante un labio anterior redondeado del cual nacen las pestañas y un labio o arista posterior. La superficie entre estos dos labios se denomina espacio Inter marginal, las pestañas son 2 o 3 hileras de pelos cortos, gruesos y curvos cuyas raíces están profundamente enclavadas en los tejidos conjuntivo y muscular, hacia la extremidad interna del borde libre existe una pequeña eminencia en cuyo centro se encuentra una abertura o punto lagrimal que comunica con el canalículo correspondiente. Dentro de los párpados se presentan las glándulas de Moll, consideradas como sudoríparas modificadas que se abren en el borde libre y las glándulas de Meibomio, que son glándulas sebáceas alargadas, localizadas en el espesor del tarso y cuyo conducto drena en el borde libre palpebral; las glándulas de Moll, al inflamarse pueden incrustarse junto con los folículos pilosos de las propias pestañas o con el conducto de las glándulas de Zeiss o solamente inflamarse en el borde del párpado. La arista posterior de este borde es constante, inmediatamente delante de ella se abren los conductos de la glándula de Meibomio (Ecured, s.f.).

En los músculos de los párpados se hallan por detrás del tejido conjuntivo subcutáneo. La capa muscular de fibras estriadas está constituida por la porción palpebral del orbicular y el músculo elevador del párpado que se inserta en el borde superior y superficie anterior del tarso y en la piel del medio del párpado superior, la capa del tejido muscular de Müller se inserta en el borde superior del tarso. (Ecured, s.f.).

El tarso es una placa de tejido cartilaginoso denso que brinda a cada párpado su firmeza. En el cartílago del tarso se encuentran las glándulas de Meibomio. El aparato lagrimal se compone de una porción secretora, la glándula lagrimal principal y las glándulas accesorias, y una porción excretora que recoge las lágrimas y constituye las vías lagrimales. La glándula principal, ubicada en la fosa lagrimal, situada en el ángulo superior externo de la órbita, consta de conductos excretores en número de 5 a 12, los cuales se abren por orificios separados en la mitad externa del fondo del saco superior de la conjuntiva (Ecured, s.f.).

La porción excretora la constituyen los puntos lagrimales, las canículas superiores e inferiores, el saco lagrimal y el conducto lagrimal nasal. La conjuntiva es una membrana que tapiza los párpados y que se refleja sobre el globo ocular, al que cubre después de formar los dos sacos conjuntivales, existen tres tipos: conjuntiva palpebral, bulbar y fondo de saco, la vascularización de la conjuntiva deriva de los vasos del fondo del saco y de los filiares anteriores anastomosándose ambos sistemas. Esta pelicular irrigación reviste importancia para diferenciar dos tipos de dilataciones vasculares: la filial y la conjuntival (Ecured, s.f.).

El globo ocular está formado por tres capas, además de un contenido, estas capas que lo limitan son: la pared externa del globo ocular que está formada por una membrana elástica de soporte que en su parte más anterior es transparente; la córnea siendo el resto opaca; la parte anterior de la esclera cubierta por una membrana mucosa llamada conjuntiva, la cual se refleja hacia los párpados para tapizar la cara interna de éstos. La capa media del ojo ocular es la úvea o capa vascular del ojo que está constituida por dos porciones, la coroides a nivel posterior y el cuerpo filial y el iris a nivel anterior, capa más interna del globo ocular, la retina es la porción anterior y transparente de la de la capa externa del globo ocular, es de forma casi circular porque su diámetro horizontal es mayor que el vertical, éste es de 11.00 mm y el horizontal mide 11, 5 mm, como promedio, la unión de la córnea con la esclera se denomina limbo, el grueso aproximadamente de la córnea en la periferia es de 1 mm mientras que el centro es de 0,5 a 0,7 mm, en ella encontramos cinco capas, carece de vasos sanguíneos y se encuentra, abundantemente provista de nervios, derivados de los nervios filiares, las tres capas de afuera hacia adentro son, epitelio, estroma y endotelio, la esclera junto con la córnea forma la capa fibrosa externa del globo ocular, es fuerte, opaca y poco elástica, su superficie exterior es blanca y lisa y está cubierta por la cápsula de Tenón y por la conjuntiva bulbar unida por el tejido laxo episcleral. (Ecured, s.f.).

La úvea o tracto uveal es la segunda membrana o cubierta vascular del ojo y se encuentra situada inmediatamente debajo de la esclera, irriga el globo ocular y está formada por tres porciones que de adelante hacia atrás se nombran, iris, cuerpo ciliar y coroides, es una prolongación de la base del iris hasta el límite anterior de la coroides, se compone de los procesos filiares y el músculo ciliar, en sección

longitudinal es de forma triangular, los procesos filiares constan de unos 70 pliegues extremadamente vascularizados que producen el humor vítreo (Ecured, s.f.).

El iris es una membrana de color variable, de forma circular, que divide la parte anterior del ojo en dos cámaras, anterior y posterior, está inmediatamente delante del cristalino y se halla perforado en su centro por una abertura de tamaño variable, la pupila que es una membrana de color pardo oscuro situada entre la esclera y la retina que se extiende desde la ora serrata hasta la abertura a través de la cual pasa el nervio óptico, está formada principalmente por numerosos vasos sanguíneos que se reúnen por dos venas que salen a cada lado del globo ocular por donde circula la sangre de la coroides, atraviesan la esclera y desembocan en la vena oftálmica superior, en la coroides existe una gran cantidad de tejido conjuntivo delicado que contiene abundantes células pigmentarias (Ecured, s.f.).

La retina es la capa más interna del globo ocular y constituye una prolongación del sistema nervioso central que llega al interior del ojo, es una membrana delgada, transparente y delicada que junto con otros elementos constituyen la sección inicial del nervio óptico, está situada entre la membrana hialoidea del cuerpo vítreo, por delante y la coroides por detrás, la retina cubre el globo del ojo interiormente, hasta la ora serrata, su superficie externa, formada por el epitelio pigmentario, está íntimamente adherida a la lámina vítrea de la coroides, consta de 10 capas, la más externa es denominada epitelio pigmentario por tener un alto contenido de células pigmentarias, internas a este epitelio pigmentario se encuentran las 9 capas restantes que constituyen la denominada retina sensorial y que es la que propiamente va a tener función visual, estas nueve capas están formadas por estratos de células y su zona de unión o sinapsis, los foto receptores son los más externos en contacto con el epitelio pigmentario, las células bipolares, las células ganglionares que son las más internas y cuyos axones van a formar el denominado nervio óptico o II par craneal, que lleva la información procedente de la retina al sistema nervioso central, los foto receptores son las neuronas especializadas en responder ante estímulos luminosos, los hay de dos tipos: conos que son los encargados de la visión en condiciones de luminosidad alta y están especializados en responder cada uno a cierta longitud de onda del espectro luminoso visible, por lo que gracias a ellos percibimos el color, y los bastones, son los que están especializados en responder en condiciones de baja luminosidad y no son sensibles al color (Ecured, s.f.).

El interior del globo ocular se divide en dos cámaras, anterior y posterior, la cámara anterior del ojo limita por la cara posterior de la córnea y la cara anterior del iris y la pupila, la cámara posterior del ojo, de forma anular, vista en su conjunto, limita por delante con la cara posterior del iris, la pupila y la raíz del cuerpo ciliar, y la cara posterior del cristalino y sus ligamentos suspensorios, está integrado por las estructuras siguientes: cristalino, humor acuoso que llena el espacio existente entre la córnea por delante y el cristalino por detrás, humor vítreo que ocupa la cavidad vítrea que supone 80% del volumen del globo ocular, es un cuerpo lenticular, transparente y biconvexo que está suspendido en la parte anterior del globo ocular entre las cámaras acuosa y vítrea, se encuentra desprovisto de vasos sanguíneos, está envuelto en una cápsula transparente y es mantenido en suspensión por un ligamento suspensorio consistente en un manojo de fibras (fibras zonulares), que se extienden desde el cuerpo ciliar hasta la cápsula del cristalino (Ecured, s.f.).

Al llenarse la cámara anterior (entre la córnea y el iris) y la cámara posterior (entre el iris y el cristalino), su composición es similar a la del plasma sanguíneo, salvo que el humor acuoso tiene una menor concentración de proteínas y una mayor concentración de ácido hialurónico, ácido ascórbico y ácido láctico, su función es nutricional, se forma principalmente a nivel de epitelio ciliar y es drenado al exterior del ojo a través de un conjunto de canales que está situado en el denominado ángulo camerular (Ecured, s.f.).

El humor vítreo o cuerpo vítreo es una masa transparente o incolora de consistencia blanda y gelatinosa, parecida a la clara del huevo, al estar externa presenta una cubierta delgada sin estructura, la membrana hialoidea, es la cavidad donde se aloja el globo ocular, contiene los músculos extrínsecos del ojo y la glándula lagrimal, la musculatura ocular extrínseca está formada por seis músculos, los denominados músculos rectos (superior, inferior, medio y lateral) y los músculos oblicuos (superior o mayor e inferior o menor) (Ecured, s.f.).

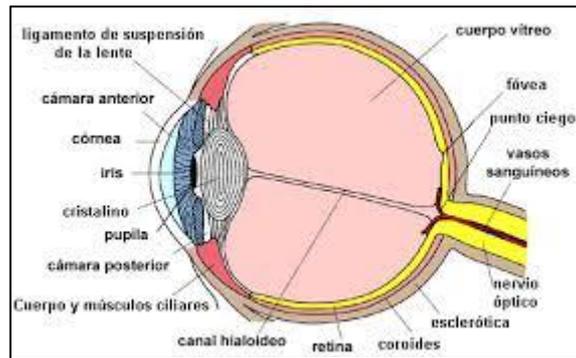


Ilustración 1 Globo ocular

Fuente: (Ecured, s.f.)

La visión binocular es una capacidad innata del hombre que lo faculta para ver el mundo que le rodea en tres dimensiones, otorgándole una peculiar destreza para calcular mentalmente las distancias que le separan de los objetos y situarse en el espacio, por lo que resulta sumamente importante para su calidad de vida, para que los dos ojos estén sincronizados en sus movimientos y en todas sus posiciones se requiere principalmente que ambos tengan la misma visión y capacidad acomodativa, los seis músculos que mueven cada ojo deben trabajar juntos de una forma coordinada, si esto se cumple cada uno de nosotros ostentará una buena visión binocular en tres dimensiones y una gran percepción de profundidad, con el trabajo de ambos ojos de manera conjunta, el cerebro fusionará en una imagen única las procedentes de los dos, logrando con ello una única imagen en tres dimensiones, si los ojos no miran exactamente en la misma dirección, la visión binocular es imposible (Centro optico Embajadores, 2012).

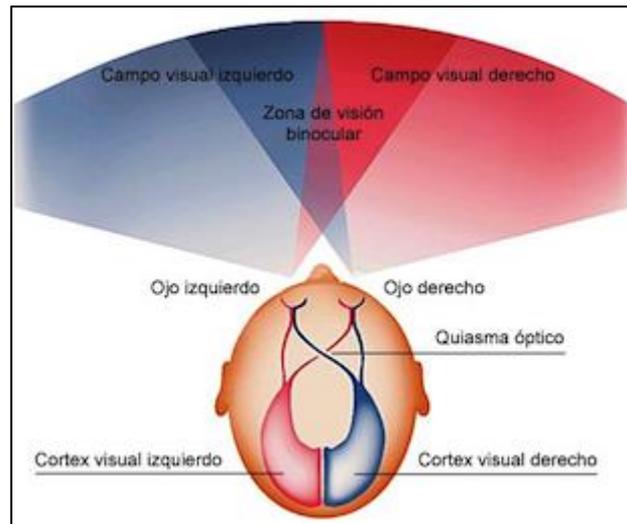


Ilustración 2: Visión binocular

Fuente: (Ruiz Crespo, 2015)

Los síntomas que podemos observar en los niños con problemas binoculares son: bajo rendimiento escolar, falta de coordinación ojo/mano, visión borrosa, dolores de cabeza, salirse de los espacios al colorear un dibujo, falta de atención y concentración, carencia de velocidad y comprensión al leer, tendencia a aproximarse la lectura, y molestias para concentrarse en tareas de cerca. Pueden prevenirse las anomalías de la visión binocular, estudios científicos realizados por ópticos, optometristas han mostrado la gran importancia que tiene el desarrollo psicomotor en la evolución de la visión binocular, estos estudios mostraron que una gran parte de los niños con problemas binoculares no habían cubierto de manera suficiente las etapas de desarrollo correspondiente al arrastre por el suelo y el gateo (Infosalus, 2015).

Es aconsejable evitar la alteración del normal desarrollo psicomotor del niño, instrumentos de uso cotidiano tradicional en la infancia, como el “parque” y el “taca-taca” usados en exceso, pueden ser los principales causantes de una alteración de las etapas de este desarrollo, ya que obligan al bebé a mantener una posición estática y erguida antes de tiempo, en lugar de tener un estrecho contacto con el suelo, libertad de movimientos y una mayor facilidad de desplazamiento que le permitan explorar y conocer su entorno.

Es fundamental la detección precoz de las alteraciones binoculares y su tratamiento difiere según la causa que lo ha originado, así pueden emplearse desde técnicas de terapia visual, hasta oclusiones oculares y cirugía, sabías que un 12% de la población es incapaz de apreciar el efecto 3D, los problemas que se presentan en la visión binocular son disfunciones en las que los ojos no se coordinan adecuadamente para trabajar de forma conjunta, se puede clasificar en dos grandes grupos, las alteraciones no estrábicas (más comunes) y las estrábicas, las disfunciones binoculares no estrábicas provocan importantes síntomas, pero suelen pasar desapercibidas en exámenes visuales convencionales. (Jiménez, 2018).

Tanto unas como otras afectan directamente a la calidad visual y a la capacidad de aprendizaje, en el caso de los niños, limitando el desarrollo del potencial completo del niño, y en ocasiones, dificultando severamente la lectura, en el caso de los niños la dificultad para la lectura es un aspecto muy importante ya que con frecuencia los niños no expresan los síntomas porque siempre los han sufrido y no han tenido una visión correcta con la que comparar, además lo solucionan evitando las tareas que les provocan los síntomas por ejemplo, lectura o hacer los deberes, ello les puede hacer pasar por poco trabajadores o poco disciplinados, cuando lo que sufren realmente es un problema visual (Centro optico Embajadores, 2012).

A partir de los 5 años, cuando el niño comienza la etapa escolar, es cuando todas estas disfunciones empiezan a jugar un papel importante, especialmente en su rendimiento académico, no obstante, estos problemas no son exclusivos de los niños, aunque son especialmente a los que se les debe prestar un poco más de atención, muchos adultos sufren de estos síntomas en su día a día, ante este problema, síntomas como mareos, dolores de cabeza, cansancio o visión doble son algunos trastornos que pueden aparecer viendo una película en 3D. (Centro optico Embajadores, 2012).

Además, en la vida cotidiana se pueden presentar otros signos como dificultad para calcular las distancias, esfuerzo al fijar la vista cuando se lee, déficit de comprensión lectora e incluso bajo rendimiento escolar, en general, los síntomas suelen ser, postura anómala, posturas corporales anómalas, realización de las actividades demasiado cerca, gira la cabeza para evitar la diplopía (visión doble) cierra un ojo o se lo tapa, acusa diplopía ocasionalmente, se frota los ojos frecuentemente,

problemas para mantener la lectura, escritura, deberes y pobre comprensión lectora (Jiménez, 2018).

Para evitar este tipo de problemas, el óptico-optometrista ofrece a la población un conjunto de técnicas, tratamientos y medios ópticos destinados a la eliminación o reducción considerable de los síntomas que manifiesta el paciente, está orientada a la reeducación de nuestro sistema visual mediante ejercicios específicos con el fin de obtener una respuesta automática e inconsciente ante las necesidades visuales del paciente, algunas de las soluciones más rápidas y eficaces para mejorar tu experiencia en un cine 3D pueden ser: sentarse lo más centrado posible respecto a la pantalla, no forzarse al ver la película desde un lateral, empezar situándose más atrás de lo normal, cuanto más cerca de la pantalla este el cerebro debe hacer más esfuerzo, usar tus gafas o lentes de contacto, si se llevan habitualmente y las gafas 3D del cine deberían adaptarse sobre ellas sin problema (Perea, 2013).

La insuficiencia de convergencia es una anomalía sensorial y neuromuscular de la visión binocular, se puede decir que es la incapacidad para mantener la función binocular (mantener los dos ojos trabajando juntos) mientras trabajan a una distancia cercana, su prevalencia se encuentra entre el 3-5% de la población y mejora entre el 85-95% de los casos con terapia visual, existen dos posibles causas: debilidad congénita del recto interno (músculo encargado de meter el ojo, es decir de converger), dificultad acomodativa con un estrés de cerca, como hemos explicado en otras ocasiones, para ver de cerca el ojo ha de hacer un esfuerzo acomodativo y siempre que esto ocurre hay una convergencia asociada, si la acomodación no funciona, la convergencia fallará y empezaremos a encontrar síntomas (Opticlass, 2014).

Los síntomas suelen ir asociado al uso prolongado de los ojos en visión próxima, empeorando al final del día (cuando los ojos ya están más cansados y no son capaces de hacer el mismo esfuerzo para converger), pueden ver doble, tener dolor de cabeza, falta de concentración al trabajar de cerca, ver borroso o la necesidad de cerrar un ojo para ver mejor, estos pacientes pueden ser asintomáticos porque evitan los trabajos en cerca, porque suprimen (es decir su cerebro aprende a eliminar la imagen procedente de unos de los dos ojos) o porque se tapan un ojo al hacerlos, con la finalidad de evitar la visión binocular.

El exceso de convergencia se caracteriza porque los músculos rectos internos oculares hacen más fuerza de la debida, de modo, que se produce una híper convergencia, esto al final termina sobrecargando los músculos cuando se lleva a cabo tareas en visión próxima, su prevalencia se encuentra entre el 4-6% de la población y mejora entre el 65-75% de los casos con terapia visual y/o lentes.

En el exceso de convergencia en visión próxima los ojos convergen antes del punto que quieren ver, las causas son el excesivo esfuerzo acomodativo debido a una hipermetropía latente (que existe, pero no se ha corregido con gafas ni lentes de contacto), espasmo de acomodación (el ojo no consigue relajar la acomodación y continúa realizando el esfuerzo acomodativo), distancia de trabajo excesivamente corta, reacción histérica; los síntomas son muy similares a los síntomas de la insuficiencia de convergencia, están asociados a trabajos en visión próxima (lectura, principalmente), pero es posible ser asintomático (Centro optico Embajadores, 2012).

Existen dos posibles causas, hipermetropía no corregida, es la causa más común, dado que el ojo necesita acomodar para compensar esta hipermetropía y esto conlleva que el ojo converja un poco, generalmente se soluciona con la corrección, mayor fuerza de los músculos aductores en niños y adolescentes, los síntomas relacionados con la visión en lejos y asociados principalmente al uso prolongado de los ojos, si coexiste una hipermetropía puede acentuar la sintomatología también en distancias cercanas, la aparición de diplopía es gradual y no muy pronunciada, por eso sólo aparece diplopía en casos de insuficiencia de divergencia avanzados o más severos, como consecuencia suele aparecer fotofobia y suele empeorar con la fatiga (Tu vista sana, 2012).

El exceso de divergencia es una disfunción similar a la insuficiencia de convergencia, salvo que el trastorno afecta principalmente a la visión lejana, con una prevalencia variable, mejora en el 71% de los casos con terapia visual, en el exceso de divergencia en visión lejana los ojos divergen más de lo que deberían para enfocar el punto que quieren ver, las causas en niños, suelen aparecer más cuando el niño no está atento a algo (desviación intermitente), por lo tanto, son los padres los que comunican la desviación ocasional, suelen decir que el niño de vez en cuando tuerce el ojo hacia fuera, no tienen muchos síntomas, diplopía o fotofobia si hay supresión y

en ocasiones mayor preocupación estética, disfunciones que generan problemas tanto en lejos como en cerca. (Pickwell).

La endoforia básica normalmente se presenta con quejas crónicas, también puede ir asociada una miopía progresiva, los ojos tienden a meterse tanto en visión cercana como lejana, la exoforia básica es una de las anomalías más comunes, los ojos tienden hacia fuera tanto en visión cercana como lejana, la inflexibilidad binocular, problema relacionado con la debilidad de la función visual, dificultad para cambiar rápidamente el plano binocular, al pasar de cerca a lejos o viceversa, la solución al igual que sucede en las anteriores anomalías, pasa por la utilización de gafas, lentes de contacto, y/o entrenamiento visual. (Sánchez Vizcaino, 2013).

La terapia visual y los problemas binoculares son cada día más frecuentes en nuestra sociedad en parte debido al gran uso de pantallas de ordenador y nuevas tecnologías, el problema más acusado es la insuficiencia de convergencia, que causa múltiples síntomas en estas tareas, para tratar estos síntomas podemos hacerlo de varias formas, la más fácil y rápida, el uso de gafas o prismas que nos ayuden a evitar estos síntomas, sin embargo con este método no tratamos el problema solo reducimos los síntomas, lo ideal para eliminar el problema es hacer terapia visual, a las personas con disfunción de la visión binocular a menudo les desaparece el problema de forma permanente después de ejercicios para fortalecer su convergencia/divergencia, a veces los síntomas relacionados con esto recurren después enfermedades, falta de sueño o aumento de los requerimientos para trabajo de cerca o lejos, si el tratamiento inicial fue exitoso unas sesiones adicionales de tratamiento tiende a resolver los nuevos síntomas si volvieran a aparecer, en ocasiones hay personas que no responden a la terapia, en estos casos se puede usar prismas para alinear los ojos de forma artificial y permitir una visión binocular más confortable, en casos muy raros se puede sugerir una intervención quirúrgica (National Institutes of Health, 2006).

La terapia visual es el tratamiento a base de ejercicios de las disfunciones o alteraciones que interrumpen el correcto desarrollo visual como las ambliopías, los estrabismos, los problemas binoculares o acomodativos, en definitiva es como un entrenamiento para los ojos, los ejercicios de entrenamiento de terapia visual están determinados y personalizados para cada persona según su disfunción, dichos ejercicios van variando de dificultad conforme va evolucionando la terapia,

añadiéndose demandas diferentes según sean los problemas o metas del paciente, la terapia visual se basa en ejercicios diarios de 15-20 minutos en casa según la pauta marcada por el especialista combinados con sesiones semanales de 45 minutos en consulta donde se usan las técnicas y los instrumentos más indicados para cada paciente (National Institutes of Health, 2006).

La convergencia es el movimiento de los ojos hacia adentro para enfocar un objeto o punto cercano, esta habilidad se desarrolla en los primeros años de vida, las alteraciones pueden ser de dos tipos, se puede presentar una dificultad para converger y mantener la convergencia sobre un objeto, insuficiencia de convergencia, o bien por exceso de la misma, exceso de convergencia la mayoría de los síntomas están relacionados con la lectura o las tareas de cerca, los síntomas que podrían indicar trastornos en la convergencia son, dolor de cabeza o cefalea, dificultades para concentrarse con la lectura, visión borrosa, visión doble ocasional y lagrimeo, la corrección con gafas o lentes de contacto de la graduación o ametropías si fuera necesario, ejercicios de rehabilitación visual encaminadas a la mejora de las capacidades disminuidas (Tu vista sana, 2012).

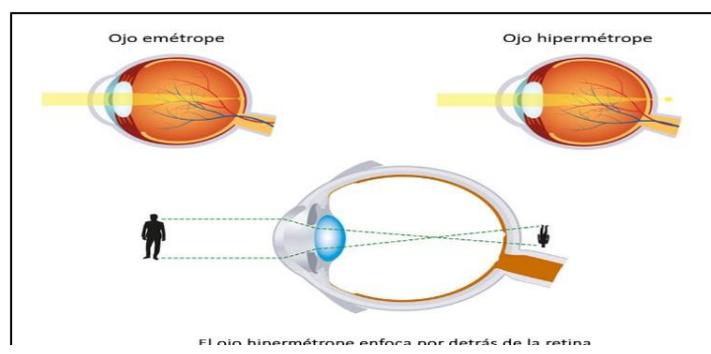


Ilustración 3: Ojo emélope y ojo hipermétrope

Fuente: (Clinica Renteria, 2017)

Estas anomalías surge cuando los mecanismos encargados de mover los ojos de la persona no se encuentran coordinados adecuadamente, el paciente mantiene la visión binocular con fusión pero con un esfuerzo que produce sintomatología y dificulta la realización de tareas en las que se requiere una óptima visión cercana, en edades primarias esta disfunción hace que al desarrollar actividades relacionadas con la lectura se produzca un sobreesfuerzo provocando dolores de cabeza y visión borrosa que a la larga pueden derivar en falta de atención y fracaso escolar (Pickwell).

Otros síntomas en actividades de cerca pueden ser, posturas corporales anómalas, girar la cabeza y/o cerrar un ojo o se lo tapa y acusar diplopía o visión doble ocasionalmente, para que la convergencia entre los dos ojos sea la correcta, nuestros ópticos optometristas recomiendan un entrenamiento visual mediante sesiones de ejercicios especiales con el fin de dirigir el comportamiento de los músculos encargados del desplazamiento ocular hacia un patrón adecuado, mediante la terapia visual se consigue normalizar la convergencia voluntaria de la persona y se mejora la habilidad y capacidad de estimular y relajar voluntariamente los músculos óculo motores en la convergencia y divergencia.

Las anomalías de la visión binocular de origen funcional suelen cursar con episodios mantenidos u ocasionales de visión borrosa en visión próxima y/o lejos y no relacionados directamente con un defecto refractivo no compensado, pérdidas de transparencia o patologías, otros síntomas en actividades de cerca pueden ser: ojos enrojecidos o cansados después de realizar el trabajo, el cristalino pierde elasticidad, dolores de cabeza cuando lee o escribe, parpadea excesivamente, fatiga visual y/o abandono de la tarea y problemas de sostenimiento de la atención, esta disfunción suele manifestarse mediante cefaleas, fatiga visual, falta de comprensión lectora o visión doble entre otros, aunque esta anomalía visual se manifiesta en personas de cualquier edad, su temprana detección y compensación adquiere una vital importancia en niños y adolescentes ya que si no se soluciona a tiempo puede ocasionar un bajo rendimiento escolar (Tu optometrista, 2016).

Para reducir la aparición de estos síntomas entra en juego la terapia visual, en las diferentes sesiones y a través de una serie de ejercicios nuestros ópticos optometristas educan al paciente haciendo que modifique su comportamiento visual mediante el aprendizaje de nuevos esquemas que permiten estimular e incrementar la amplitud de acomodación así como la velocidad y flexibilidad de la respuesta acomodativa, con esto se eliminan conductas inadecuadas y se favorece una mejora progresiva de la visión (Tu optometrista, 2016).

Los desórdenes de coordinación son cuando existe una foria y ambos ojos se han de esforzar para mantener un buen alineamiento y una buena fusión de las dos imágenes en una simple y clara, cuando el enfoque de cerca o el cambio de lejos a cerca es difícil de realizar o de mantener, los desórdenes óculo motores son cuando decimos

que hay un problema en los movimientos oculares cuando uno o varios de estos no son adecuados a la edad del paciente, los diferentes movimientos efectuados por nuestros ojos son, mantenimiento de la fijación, seguimientos y movimientos sacudidos estos movimientos son fundamentales para el mantenimiento de la atención y para una correcta lectura (Tu optometrista, 2016).

Se logran detectar por los problemas asténicos citados anteriormente y por un bajo rendimiento, principalmente al realizar tareas determinadas en visión próxima leer, escribir, coser, planchar, los síntomas que podemos observar cuando se presentan problemas binoculares son, bajo rendimiento escolar, falta de coordinación ojo/mano, visión borrosa, dolores de cabeza, salirse de los espacios al colorear un dibujo, falta de atención y concentración, carencia de velocidad y comprensión al leer, tendencia a aproximarse la lectura, molestias para concentrarse en tareas de cerca, hiperactividad en lugares cerrados y fatiga visual, todos podemos realizar el test 'agujero en la mano' para comprobar si gozamos de una buena visión binocular, se trata de una prueba muy simple, se debe observar un objeto distante a través de un tubo colocado en un ojo, y una mano situada delante del otro ojo -a unos 20 o 30 centímetros, apoyada lateralmente al extremo del tubo, si vemos el objeto a través de un aparente agujero en la mano es que tenemos buena visión binocular, si por el contrario sólo vemos la mano o el objeto es que carecemos de ella (Ecured, s.f.)

Siempre que se detecte la existencia de uno o varios de estos síntomas, debemos acudir al óptico-optometrista, este profesional encargado de la salud visual de la sociedad nos aconsejará después de un completo y detallado examen sobre la mejor solución a nuestro problema de visión. Para poder analizar de forma adecuada las anomalías motoras de la visión binocular es necesario definir unas posiciones de reposo y de fijación determinadas, posición de reposo anatómico, se define como aquella posición que existe en ausencia de inervación de la musculatura extra ocular, se da tan solo en la parálisis total de la musculatura extrínseca se caracteriza por tener una posición de divergencia entre 10 grados y 20 grados (Ecured, s.f.).

La posición de reposo fisiológico es la que se da con presencia de tono en los músculos extra oculares en pacientes dormidos o bajo el efecto de la anestesia, es consecuencia del tono muscular también corresponde a una leve divergencia pero de menor cuantía que la del reposo anatómico, posición pasiva, también se la conoce

con los nombres de posición libre de fusión, posición disociada o posición de la foria, se da en la situación en la que existe una respuesta al estímulo de fijación pero en la que no se produce fusión binocular, esta posición es cuantificable mediante el cover test y otros test dispositivos, como veremos más adelante los componentes encargados de llevar los ejes visuales de la posición de reposo anatómico a la posición pasiva en visión lejana son la convergencia acomodativa y la proximal en visión lejana (Tapias Anton & Álvarez Muñoz, 2011).

La posición activa también conocida como la posición fusional, en ella existe una respuesta de fijación y fusión binocular la convergencia fusional es el mecanismo fisiológico que desplaza los ejes visuales en visión lejana desde la posición pasiva a la posición activa en la que el sujeto fija bifovealmente un objeto en visión lejana para prevenir la diplopía la visión doble, este mecanismo se encuentra alterado en pacientes estrábicos, cuando los objetos de fijación se encuentran a diferentes distancias se obtienen también diferentes posiciones pasivas, los primeros mecanismos de convergencia que permiten pasar de visión lejana a visión próxima son la convergencia acomodativa en primer lugar y la convergencia proximal en segundo término.

La primera de ellas es la producida a través de la triada proximal cuando se produce un nivel determinado de acomodación en visión próxima para evitar la borrosidad, este siempre se acompaña de un cierto grado de convergencia ( para evitar la diplopía y que viene determinado por la relación AC/A o acomodación-convergencia) y de miosis, además, la convergencia proximal asistirá a este mecanismo y añadirá un nivel de convergencia suplementario y que se activa por el hecho de que el paciente sabe que el objeto está más cercano que cuando miraba de lejos, Maddox (1886-1907) definió todos estos movimientos para pasar de una posición a otra (Tu optometrista, 2016).

La convergencia tónica, es la diferencia del ángulo formado por los ejes de fijación en la posición de reposo fisiológico y de reposo anatómico, la convergencia fusional, es el movimiento binocular realizado para pasar de la posición pasiva a la posición activa, si la respuesta de convergencia es excesiva (endoforia) o insuficiente (exoforia), la convergencia fusional permitirá alinear el objeto de fijación con la fóvea de cada ojo estableciéndose así la visión simple y nítida a nivel binocular, en visión próxima, la

posición libre de fusión (posición pasiva) es más convergente que en visión lejana y como hemos mencionado los factores que contribuyen a esta diferencia son: convergencia acomodativa, variación del ángulo de convergencia debida a un cambio en la acomodación, convergencia proximal, variación en el ángulo de convergencia debida a la conciencia de la proximidad del objeto de fijación, en ocasiones se comenta otro tipo de convergencia, la convergencia voluntaria, que suele ser simétrica aunque no siempre, se induce cuando la persona imagina deliberadamente que está observando un objeto próximo (Perea, 2013).

Las heteroforias si un sujeto está mirando un objeto lejano (más allá de 5 metros) las líneas visuales principales serán paralelas entre sí, pero si se elimina el estímulo de fusión no podemos asegurar que esta situación se mantenga así, hablaremos de condición de ortoforia si continúan siendo las líneas paralelas las líneas visuales principales y de heterofilia en cualquier otra situación, del mismo modo se podría plantear una situación similar en visión próxima de manera que se define como ortoforia aquella situación en la que las líneas visuales principales en ausencia de un estímulo de fusión adecuado intersecan sobre el punto de fijación binocular, no actúa la convergencia fusional (ni en visión lejana ni en visión próxima) ni tampoco es necesaria puesto que los ejes visuales ya estarán alineados cuando se dé una situación de binocularidad, la no presencia de ortoforia se conoce como heteroforia que se define como una desviación latente de los ejes visuales en ausencia del reflejo de fusión y que es compensable mediante la convergencia fusional al permitirse la visión simultánea de ambos ojos sobre el mismo objeto (Tu optometrista, 2016).

Para conocer si existe ortoforia o heteroforia se debe obtener la posición libre de fusión conocida como posición disociada o posición pasiva y para ello se utilizan diversos sistemas de disociación como polarización, rojo-verde, prisma, varilla maddox, etc. que veremos más adelante, la mayoría de la población presenta heteroforia en distinto grado, pero no siempre provoca sintomatología y en muchos casos no es imprescindible tratarlas, en otros casos, los síntomas provocados exigen un tratamiento de entrenamiento visual o una prescripción que consiga eliminar o minimizar los síntomas (Pickwell).

Las heteroforias se clasifican en función de la dirección de desviación en tres grandes grupos: Las heteroforias horizontales pueden ser exoforias (cuando los ejes visuales se cruzan en un punto más alejado que el punto de fijación binocular) o endoforias (cuando los ejes visuales se cruzan en un punto más próximo que el punto de fijación binocular), las heteroforias verticales se definen cuando los ejes visuales no se cruzan en el mismo plano de mirada, es decir, cuando un ojo está más elevado o deprimido que el otro, se clasifican arbitrariamente en hiperforias de ojo derecho o izquierdo según sea uno u otro ojo el que mantenga una posición elevada respecto al otro, es decir una hiperforia derecha es aquella situación en la que la línea visual principal del ojo derecho está más elevada que el izquierdo cuando no existe estímulo de fusión, la situación inversa se conoce como hipoforia del ojo derecho, como es evidente la hiperforia del ojo derecho es equivalente a la hipoforia del ojo izquierdo y la hipoforia del ojo derecho a la hiperforia del izquierdo (Tu optometrista, 2016).

Finalmente, las cicloforias se dan cuando los meridianos corneales superiores no son paralelos entre sí, en la incicloforia (cicloforia negativa) las prolongaciones de los meridianos corneales superiores se intersecan por encima de los globos oculares mientras que en la incicloforia (cicloforia positiva) lo hacen por debajo, para la cuantificación de las heteroforias se requiere dos elementos, un sistema de disociación para eliminar el estímulo de fusión pero mantener la fijación, entre los sistemas de disociación más utilizados podemos destacar, prismas, cilindros de maddox, color, polarización, biprisma de maddox y oclusión, si situamos delante de un ojo un prisma de potencia superior a la reserva fusional del sistema visual, se producirá la diplopía y los ejes visuales de ambos ojos se situarán en la posición pasiva o posición libre de fusión que es exactamente la posición que nos determina la foria, un sistema de medición, comúnmente prismas (suelos, de Risley o en barra), estos sistemas de medición llevarán la imagen disociada a la posición de ortoforia es preciso recordar que los prismas desvían su base de modo que la imagen se desplazará hacia la arista del mismo, dicho de otro modo los prismas se pueden ver como flechas cuya punta señala la dirección hacia donde se desviará la imagen (Tu optometrista, 2016).

El tipo de test utilizado depende de si deseamos conocer la foria vertical u horizontal, al igual que el tipo de prisma disociador, para conocer forias horizontales utilizaremos un prisma de disociación de base vertical (superior o inferior) y un test vertical, también puede calcularse la cantidad de la foria conociendo el desplazamiento de las imágenes entre sí.

Los cilindros de Maddox como sistema disociador, los cilindros de maddox están formados por una serie de pequeños cilindros en batería, la imagen de un punto la forma una lente cilíndrica y es una línea perpendicular al eje de dicho cilindro, así si colocamos un punto luminoso a una cierta distancia del sujeto y frente a uno de sus ojos un cilindro de Maddox con el ojo libre verá un punto luminoso y con el otro una línea perpendicular al eje del cilindro, como las imágenes son tan distintas al no poder fusionarlas se produce la disociación, de querer determinar la foria horizontal, la varilla de Maddox se debe situar horizontal de esta manera formará una línea vertical, en la respuesta de esoforia o endoforia, la imagen vista por el ojo derecho (línea vertical) está más hacia la derecha que la del ojo izquierdo, el mismo argumento realizado en el caso de usar un prisma como sistema de disociación sirve ahora de forma similar, en caso de exoforia la imagen vista por el ojo derecho se verá desplazada hacia la izquierda respecto a la otra imagen dando la diplopía cruzada, se utiliza un cilindro de Maddox en cada ojo con sus ejes perpendiculares, de manera que lo que se ha de ver en el caso de ortoforia es una cruz perfecta, si no es así los brazos aparecerán desplazados y con la ayuda de prismas podemos moverlos hasta reproducir la cruz que vería el ortofórico (Organización Mundial de la Salud, 2002).

La diferencia de color como sistema de disociación, se utiliza un test que tenga una parte verde y otra roja, y se ponen unas gafas anaglíficas, los colores de las gafas anaglíficas acostumbran a ser verde y rojo, pero pueden usarse otra pareja de colores que sean complementarios entre sí de manera que si los ponemos uno delante de otro no dejen pasar la luz, la parte verde del test solo se verá con el ojo que tenga delante el cristal verde y que sucederá lo mismo con la parte roja, la posición relativa de las dos partes puede indicar el tipo de foria y la cantidad de la misma (Tapias Anton & Álvarez Muñoz, 2011)

Disociación por polarización como sistema de disociación, se utiliza un test polarizado parcialmente en una dirección y parcialmente en la dirección perpendicular, colocando delante de los ojos unas gafas con los cristales polarizados en direcciones perpendiculares entre sí y concordantes a las direcciones del test, cada ojo verá únicamente la posición del test cuya luz está polarizada en la misma dirección que el filtro que tiene delante, de esta forma, podemos analizar la posición relativa de las partes del test que percibe el sujeto y conocer el tipo de foria correspondiente (Tu optometrista, 2016).

Biprisma de Maddox como sistema de disociación, está formado por dos prismas con sus bases coincidentes, se sitúa próximo al ojo de forma que la unión entre las dos bases quede en la mitad de la pupila, de esta manera se produce la diplopía monocular (el prisma de la base inferior formará una imagen arriba, y el de base superior otra más abajo), este es un sistema de disociación muy adecuado para detectar las cicloforias si tenemos una cicloforia positiva (los meridianos verticales de ambos ojos se cortan por debajo de la línea interpupilar) uno o ambos habrá experimentado una extorsión con lo que la percepción de la imagen es la que correspondería al giro opuesto al del ojo (Sánchez Vizcaino, 2013).

Métodos de disociación por oclusión, son los métodos más simples, la disociación se produce simplemente porque un ojo no es estimulado, para conocer el tipo de foria se ocluyen alternativamente cada uno de los ojos mientras el paciente observa un punto de fijación y el examinador observa el movimiento del ojo que estaba ocluido al desocluirlo, si el ojo se mueve de fuera a dentro se trata de una exoforia, si el ojo se mueve de dentro a fuera se trata de una endoforia, si no se produce movimiento alguno se tratará de una ortoforia, a este método de oclusión alternante se le denomina cover test y sin duda es el método más utilizado para la determinación de la heteroforia (Tu optometrista, 2016).

Para conocer el valor de la foria, se puede realizar de dos maneras, usar prismas que lleven las imágenes disociadas a la posición de ortoforia, la foria será de tantas dioptrías prismáticas como las requeridas para alinear las imágenes, puede calcularse la cantidad de foria conociendo el desplazamiento de las imágenes entre sí, para compensar desviaciones horizontales se usarán prismas con base nasal o temporal, una exoforia se colocarán prismas con base nasal y para endoforias prismas de base

temporal, en las desviaciones verticales se interponen prismas de base superior o inferior, para hiperforias, prismas de base inferior delante de ojo con la hiper desviación (o también prismas de base superior en el ojo con la hipo desviación).

Si lo que queremos es determinar forias verticales, el test será horizontal y el prisma disociador también será de base horizontal, pero el prisma de medida será de base vertical, el instrumento que nos va a permitir variar progresivamente la potencia prismática es el disparo metro o prisma de Risley que consta de dos prismas de igual potencia prismática que giran en sentidos opuestos, los prismas de Risley del foróptero se pueden utilizar para este fin, son prismas de igual potencia que se pueden orientar en cualquier dirección y con potencia progresivamente ascendente, cuando las bases de cada ojo están orientadas de igual manera (bases nasales en ambos ojos, etc.), sus efectos se suman, por ejemplo, 4 dioptrías prismáticas de base nasal en ojo derecho y 6 de base nasal en ojo izquierdo dan un balance neto de 10 dioptrías de base nasal. Sin embargo, si la base de uno de ellos está frente a la arista del otro, sus efectos prismáticos se compensarán, por ejemplo, 4 dioptrías de base nasal en ojo derecho combinadas con 6 de base temporal en ojo izquierdo arrojan un balance neto de 2 dioptrías de base temporal, al realizarse el giro de ambos prismas en igual cantidad pero en sentido contrario, la resultante de componerlos se halla siempre en la misma dirección, y lo único que varía es la potencia prismática total (Tu optometrista, 2016).

También existen otros métodos para conocer el valor de la foria, la cruz de Maddox es otro método de cuantificar la foria, la disociación suele producirse mediante prismas, y según la posición relativa de las dos cruces que observa el sujeto se puede conocer las dioptrías prismáticas de heteroforia, al interponer un prisma de base nasal delante de un ojo la imagen se verá desplazada hacia el lado temporal forzando un movimiento de abducción (hacia fuera) de ese ojo para mantener la imagen sobre la fóvea, cuando se realiza de manera binocular los prismas de base nasal provocarán un movimiento de divergencia binocular, del mismo modo, cuando se coloquen con base temporal (externa) se producirá un movimiento monocular de abducción y un movimiento binocular de tipo convergencia (Instituto Oftalmológico Amigó, 2018).

Si el prisma se coloca con base superior se inducirá un movimiento de infraducción de ese ojo puesto que la imagen se desplazará hacia abajo, si la base se orienta inferiormente el movimiento será de supraducción para conseguir visualizarlo con la fovea, ya que la imagen estará desplazada hacia arriba, toca una cantidad de prismas tal que supera la capacidad de fusión del sujeto este no podrá compensar mediante la vergencia fusional la demanda solicitada y aparecerá la diplopía o visión doble, los prismas colocados de modo que superen esta demanda se llaman prismas disociadores y se utilizan para separar las imágenes de ambos ojos e inactivar los mecanismos de vergencia fusional (Centro optico Embajadores, 2012).

En cambio, los prismas compensadores son aquellos que se utilizan para compensar la desviación del sujeto es decir para medir su heteroforia se usan con base nasal para exoforias, con base temporal para endoforias, con base inferior para hiperforias y con base superior para hipoforias (aunque, como ya se ha comentado la notación habitual se refiere a hiperforias de un ojo en lugar de hipoforias del otro a pesar de que estos términos expresen lo mismo) (Tu optometrista, 2016).

Se define como estrabismo, tropia o heterotropia aquella situación en la que no se produce la fijación binocular o bifoveal, se considerará ojo fijador aquel cuya sobre fovea se proyecta la imagen del punto de fijación ("el ojo que mira") y como ojo no fijador o desviado el otro que se encontrará desviado, en cualquier heterotropia existe un ojo fijador y otro que no lo es aunque en ocasiones se pueden alternar en cuyo caso hablamos de estrabismo alternante, se mantiene la notación utilizada en heteroforias en los casos de estrabismo pero se sustituye el sufijo "foria" por "tropia", endotropia para el paciente cuyos ejes visuales se cruzan por delante del punto de fijación, exotropias para los que lo hacen por detrás del objeto de interés, hipertropias cuando el ojo se desvía hacia arriba e hipotropias cuando es hacia abajo (Tu optometrista, 2016).

Se definen como estrabismos concomitantes aquellos en los que la magnitud de la desviación se mantiene constante independientemente de la posición de mirada (supraversión, levoversión, etc.) y del ojo fijador, serán no concomitantes o inconcomitantes aquellos en los que la desviación varía con cambios en la posición de mirada o con el ojo utilizado para fijar el objeto de interés, de lo aquí expuesto se deduce que una heteroforia representa una desviación latente (existe, pero está

compensada por los mecanismos de convergencia fusional en condiciones de visión binocular normal), una heterotropía hace referencia a una desviación manifiesta de los ejes visuales en la que no existe fijación binocular y no existe fusión de modo que el paciente mira el objeto de interés con un solo ojo mientras el otro está desviado (National Institutes of Health, 2006).



Ilustración 4: Estrabismo ojo izquierdo

Fuente: (Aribau, 2018)

De lo que fue expuesto se deduce que una heteroforia representa una desviación latente (existe, pero está compensada por los mecanismos de convergencia fusional en condiciones de visión binocular normal), una heterotropía hace referencia a una desviación manifiesta de los ejes visuales en la que no existe fijación binocular y no existe fusión de modo que el paciente mira el objeto de interés con un solo ojo mientras el otro está desviado.

### **2.3. Actividades**

Dentro de las actividades realizadas se encuentran: la obtención del consentimiento por parte de los padres representantes de los estudiantes seleccionados como pacientes, solicitud de datos personales para realizar la historia clínica, como son: nombres, apellidos, dirección, número de cédula, edad, sexo, hobbies, teléfono, último control visual y actividades diarias.

Dentro de la anamnesis se desarrolló la consulta, para conocer antecedentes personales sistémicos de cualquier tipo de enfermedad, alergias, cirugías a nivel general y ocular, se indagó además si padeció de alguna enfermedad ocular, si ha utilizado lentes o si tiene algún tipo de molestia a nivel ocular.

En cuanto a los antecedentes familiares sistémicos, se indagó sobre la presencia de diabetes, hipertensión, problemas de tiroides, o cualquier tipo de enfermedad en los miembros de la familia, además fue necesario conocer si existen antecedentes familiares oculares, si en el núcleo familiar utiliza lentes, o tienen alguna enfermedad ocular, aspectos que sirvieron de punto de partida al diagnóstico.

Después se procedió a realizar los exámenes complementarios para identificar si había daños en la visión binocular de los pacientes, los test utilizados y que permitieron encontrar resultados fueron: cover test, cover test alternante, test de estereopsis y test de titmus; con la realización de estos se procedió a poner la información en la historia clínica.

#### **2.4. Tiempo**

El tiempo de ejecución de este proyecto fue el período comprendido entre los meses de septiembre del 2019 hasta mayo del 2020.

#### **2.5. Actores**

El Autor responsable de este proyecto es el señor Alejandro Xavier Navarrete Estrada, representado por la tutora Doctora Beatriz Rodríguez Paz encargada de guiar el cumplimiento del desarrollo de esta investigación.

## 2.6. Medios y Costos

| Medios          | Unidades | Costo Unitario | Costo Total |
|-----------------|----------|----------------|-------------|
| Opto tipos      | 2        | 8,00           | 16,00       |
| Instrumentos    | 6        | 25,00          | 150,00      |
| Materiales      | 5        | 55,00          | 275,00      |
| Mandiles        | 2        | 120,00         | 240,00      |
| Caja de pruebas | 2        | 500,00         | 1,000       |
| Test usados     | 4        | 150,00         | 600,00      |
| Empastados      | 2        | 16,00          | 32,00       |
| Impresiones     | 4        | 25,00          | 100,00      |
| Linterna        | 2        | 3,50           | 7,00        |
| Transporte      | 2        | 85,00          | 170,00      |
| Total           | 37       | 879,50         | 2,590       |

Elaborado por: Alejandro Xavier Navarrete Estrada

## 2.7. Factores que favorecieron la investigación

Entre los factores que favorecieron la puesta en marcha de esta investigación se encuentra: la colaboración de las autoridades de la escuela, la ayuda brindada por los padres de familia de los estudiantes al firmar su consentimiento, el apoyo de los docentes de la institución quienes cooperaron en la organización de cada actividad con mucha precisión, de igual manera se contó con la intervención y supervisión por parte de la tutora, así como la contribución de los estudiantes de esta unidad educativa.

## **2.8. Factores que dificultaron de investigación**

En cuanto a los factores que dificultaron la realización de esta investigación se puede mencionar que fue la demora de la entrega del permiso para intervenir en la escuela, la ubicación en la que se encontraba esta unidad educativa ya que no era de tan fácil acceso, otro de los aspectos en menor grado que obstaculizó la ejecución de este tema investigativo fue el clima, así como el poco interés, apatía y la desmotivación de algunas personas.

## **2.9. Diseño metodológico de la sistematización**

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

Se realizó un estudio de tipo longitudinal prospectivo, con el objetivo de conocer la incidencia de alteraciones de la visión binocular en los estudiantes de séptimo grado EBG de la “Unidad Educativa del Milenio Cochasquí” del cantón Pedro Moncayo Tabacundo – Pichincha, en el periodo septiembre del 2019 a mayo del 2020.

### **2.9.2. Universo y muestra**

Como Universo de esta investigación, se consideró al número total de estudiantes del séptimo grado de Educación General Básica que forman parte de la “Unidad Educativa de Milenio Cochasquí” del cantón Pedro Moncayo, mismo que son una cantidad de 111 alumnos ( $N= 111$ ). La fórmula que se utilizó para la determinación de la muestra en esta investigación fue CHI cuadrado con un 95% de certeza.

Una vez aplicada la fórmula se logra determinar que la muestra está constituida por 74 estudiantes de séptimo grado de Educación General Básica, a quienes se les realizó el examen diagnóstico de visión binocular en el periodo comprendido para este estudio, y que además cumplen con los criterios de inclusión ( $n=74$ ).

### **2.9.3. Criterios de inclusión de la muestra**

1. Los estudiantes de ambos sexos matriculados en el 7mo. año de Educación General Básica.
2. Los estudiantes cuyos padres de familia firmaron el consentimiento informado (anexo 1) para ser parte en esta investigación.
3. Los estudiantes que asistieron a la escuela el día que se realizó el estudio.
4. Niños que están debidamente matriculados en secretaría de la institución “Unidad Educativa del Milenio Cochasquí”.

### **2.9.4. Criterios de exclusión de la muestra**

1. Los estudiantes de ambos sexos que no estuvieron matriculados en el 7mo. año educación básica.
2. Los estudiantes cuyos padres de familia no firmaron el consentimiento informado.
3. Los estudiantes que no asistieron a la escuela el día que se realizó el estudio.
4. Niños que no están debidamente matriculados en secretaria de la institución “Unidad Educativa del Milenio Cochasquí”.

### **2.10. Metódica**

Las edades del estudio se clasificaron según el Ministerio de Educación como Básica Media, que corresponde a 5to, 6to y 7mo Grados de Educación General Básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 10 a 14 años de edad. (Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2011) . Se definió el sexo biológico como masculino y femenino.

Se realizó la agudeza Visual con la cartilla de Snellen a 6 metros de distancia y dependiendo de la agudeza visual del paciente se clasificó, por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en agudeza visual normal los pacientes con 20/20 a 20/60, limitación visual los pacientes que alcanzaron agudezas visuales entre 20/60 y 20/200, limitación visual severa los pacientes que lograron una agudeza visual entre 20/200 hasta 20/400 y ceguera los pacientes con una agudeza visual menor a 20/400 (0,05 o 3/60).

En el test del Titmus se pidió al paciente mirar por las gafas 3D e indicar qué observaba, se utilizaron los siguientes indicadores: se consideró con anomalías a los pacientes que no tuvieron una visión tridimensional mayor o igual a los 55,32 arcos por segundo, y se consideró pacientes con visión tridimensional normal a los pacientes que observaron mayor o igual a los 55,32 arcos por segundo.

El test de anomalías del color o de Ishihara se realizó de la siguiente manera: pidiéndole al paciente que observara las láminas del test y nos indicara qué número y de qué color lo miraba en las láminas, los indicadores fueron los siguientes: pacientes que poseían anomalías del color en el eje rojo-verde suelen ver, por orden 12, 3, 5, 70, 35, 2, 5, 17, 21, y se consideró sin anomalías al color a los pacientes que vieron por orden los números, 12, 8, 6, 29, 57, 5, 3, 15, 74, 2, 6, 97, 5, 7, 16, 73, 26, 42, 35, 96.

Se realizó el test de anomalías del contraste pidiéndole al paciente que observara las láminas y nos indicara hasta qué fila de las letras que se encontraban en las láminas podía observar y se describió con los indicadores de la siguiente manera: se consideró que poseían anomalías de contraste a los alumnos que no observaron más allá de la cuarta letra de cada fila del test y se consideró sin anomalías del contraste a los pacientes que observaron la quinta y sexta letra del test.

Se clasificó a las anomalías de la visión binocular de la siguiente manera: alumnos que tenían afecciones en los test de color, de contraste, de titmus o cualquiera de los otros tres mencionados en el indicador de anomalías, y alumnos que no presentaron ninguna afección en los test mencionados anteriormente se señaló en el indicador de sin anomalías.

Por último se determinaron las afecciones oculares diagnosticadas en la muestra de estudio.

### **2.10.1. Recolección de información**

La recolección de información para esta investigación, se la realizó mediante una historia clínica, datos que fueron otorgados por cada uno de los estudiantes seleccionados en la muestra y que posteriormente fueron ingresados en la base de datos diseñada para esta finalidad. (Ver anexo 2: Historia clínica)

### **Procesamiento de la información**

La información recopilada en las historias clínicas, se ingresó en una base de datos utilizando para ello el sistema EPINFO, procedimiento que permitió el cálculo del porcentaje como medida resumen para las variables cualitativas y para realizar las comparaciones se usó el estadígrafo CHI cuadrado al 95% de certeza.

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

En la aplicación de la técnica de discusión y obtención de resultados, la docente tutora constituyó una parte fundamental, ya que facilitó el poder contar con sus conocimientos en el campo de la carrera de optometría, de igual manera pude contribuir en este aspecto con mi aporte de investigador, además también se contó con el apoyo de los profesores de la “Unidad Educativa Milenio Cochasquí” quienes impartieron charla de información sobre la visión binocular.

## **2.11. Bioética**

Se informó a los estudiantes y representantes de cada uno de ellos, sobre la manera en que se realizará el procedimiento del examen visual, para que tengan conocimiento e información sobre el proyecto del que serán parte. Es importante señalar que se realizó exámenes no invasivos, con rapidez y eficacia para evitar el desinterés y la falta de colaboración de los alumnos. (Ver anexo 1: Consentimiento Informado).

De los datos obtenidos en el diagnóstico, se pudo determinar los diferentes tipos de ametropías que tenían los estudiantes pertenecientes a la muestra, prescripción que permitió realizar la adecuada corrección óptica y lograr tener un desempeño escolar normal sin ningún tipo de limitación.

## 2.12. Cronograma de actividades

### Determinación de actividades y tiempo de ejecución

| Actividades                                 | Tiempo     |         |           |           |       |         |       |       |      |
|---|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|------|
|   | 2019       |         |           |           | 2020  |         |       |       |      |
|   | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo |
| Selección del tema del proyecto             |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Conformación del grupo                      |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Entrega del oficio en la escuela            |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Consentimiento informado a los padres       |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Consultas de internet u otros               |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Elaboración de la introducción              |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Elaboración del capítulo I                  |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Elaboración del capítulo II                 |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Realización del examen visual en la escuela |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Tablas de resultados                        |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Resultados, conclusiones y recomendaciones  |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Correcciones                                |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Ultimas correcciones                        |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Término de la elaboración del proyecto      |            |         |           |           |       |         |       |       |      |
| Defensa del proyecto                        |            |         |           |           |       |         |       |       |      |

Elaborado por: Alejandro Xavier Navarrete Estrada

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS

La tabla 1 recoge la distribución de la muestra de estudio según sexo.

**Tabla 1 Distribución de la muestra de estudio según el sexo**

| Sexo             | Nº | %      |
|------------------|----|--------|
| <b>Masculino</b> | 40 | 54,05  |
| <b>Femenino</b>  | 34 | 45,95  |
| <b>Total</b>     | 74 | 100,00 |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En tabla 9 se evidencia que 40 pacientes son de sexo masculino (54,05%), mientras que los 34 pacientes restantes son de sexo femenino (45,95%).

En un estudio de la “Universidad de Ciencias Médicas de Cuenca” se realizó la distribución de 141 pacientes según sexo, atendidos en Clínica oftalmológica Oftalmolaser, en el año 2016. Se observó que el sexo que predomina en el grupo de estudio es el femenino con 73 pacientes (51.8%), y masculinos con 68 pacientes (48,2%) (Cabrera Cardenas & Cabrera Sanchez, 2017).

En un estudio de “determinación de problemas refractivos en niños de 8 a 12 años de edad en la provincia Bolívar –2014”, se evidencia que entre los estudiantes de sexo masculino predominan los estudiantes emétopes, en un porcentaje de un 82.54% en comparación con un 70.15% en el grupo de mujeres. Sin embargo, en cuanto a estudiantes con ametropía se observa un predominio en el grupo de mujeres teniendo como 29,86% de ametropía y un 17,46% en hombres. Los resultados del presente estudio coinciden con los enunciados de los autores mencionados (Arellano, Chávez, Arellano, & Chávez, 2014).

En la tabla 2 se aprecia la distribución de la muestra de estudio según la edad.

**Cuadro 2: Clasificación de la muestra de estudio según la edad**

| Edad                | Nº | %      |
|---------------------|----|--------|
| <b>10 - 14 años</b> | 74 | 100,00 |
| <b>15 - 19 años</b> | 0  | 0,00   |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

La tabla 10 de edad demuestra que, se evidencia que los 74 niños tienen la edad correspondiente entre 10-14 años, equivalente al 100% de la muestra de estudio.

En un estudio de defectos refractivos en estudiantes de la Escuela “Pedro D. Murillo”, la distribución de los defectos refractivos según edad se puede apreciar que la miopía predominó a los 11 años con un 45 %, seguido de los 10 años con un 35 %. En la hipermetropía, la mayor cantidad de pacientes se agruparon en la edad de 10 años para un 30 %; en cuanto al astigmatismo prevaleció a los 7 y 10 años de edad para un 21,2 % en ambos. (Estévez Miranda, y otros, 2011).

En un estudio de defectos refractivos en estudiantes de la escuela primaria “Ignacio Agramonte y Loynaz”, la presencia de los defectos refractivos según la edad, la miopía tuvo una mayor prevalencia en los grupos de edades de 5-6 y 9-10 años representada por cinco estudiantes en cada grupo, la hipermetropía estuvo más presente en los grupos de edades de 5-6 y 8-9 años también con cinco estudiantes en cada grupo, el astigmatismo hipermetrópico simple fue mayor en los niños de 7-8 años y en los de 9 – 10 años, mientras que el astigmatismo miópico compuesto tuvo una mayor incidencia en los grupos de edades de 5-6 y 9-10 años, el astigmatismo mixto fue diagnosticado en 3 niños, 2 de ellos pertenecientes al grupo de 9-10 años. Los actuales resultados coinciden con los planteados en las investigaciones enunciadas (Molina Curbelo, Ruiz Aday, Valdes Vales, Rodríguez Molina, & Cabrera Rodríguez, 2017).

La visión binocular o visión estereoscópica es la capacidad que tiene el ser humano para integrar dos imágenes en una sola, el cerebro percibe las señales luminosas que provienen de ambos ojos a través de los impulsos nerviosos. Una vez dentro, se fusionan y se interpretan, enviando una respuesta única y en tres dimensiones.

La tabla 3 muestra la distribución de la muestra de estudio según agudeza visual.

**Tabla 2: Agudeza visual en la muestra de estudio**

| Agudeza visual                  | Nº | %      |
|---------------------------------|----|--------|
| <b>Normal</b>                   | 65 | 88,05  |
| <b>Limitación visual</b>        | 5  | 7,46   |
| <b>Limitación visual severa</b> | 4  | 4,47   |
| <b>Ceguera:</b>                 | 0  | 0,00   |
| <b>Total</b>                    | 74 | 100,00 |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En la tabla 3 se muestra que 65 pacientes tienen agudeza visual normal (20/60); 5 pacientes padecen limitación visual (20/60 a 20/200); 4 pacientes presentan limitación visual severa (20/200 a 20/400); y 0 pacientes presentan ceguera (20/400 a 0,05 o 3/60); dando así un total de 74 pacientes estudiados.

En el estudio publicado por la “Revista Médica Isla De La Juventud”, se muestra que 224 estudiantes alcanzaban la unidad de visión (6/6), 19 estudiantes alcanzaron la AV moderada (6/18), 15 estudiantes alcanzaron AV Grave (6/60) y 7 pacientes padecen ceguera (3/60) (González Avalo, y otros, 2014).

Según el estudio de “Validez del tamizaje de agudeza visual realizado por maestros de escuelas primarias”, con base en el valor predictivo positivo calculado, el 35% de los estudiantes con agudeza visual no corregida de 20/30 o peor, no tenían disminución de la agudeza visual al ser evaluados por el Gold estándar, la tasa de falsos negativos de acuerdo con la especificidad calculada fue de 25%. Los actuales resultados coinciden con los planteados en las investigaciones enunciadas (Reyes, García, Padgett, & Rivera, 2015).

En la tabla 4 se aprecia los resultados del test de Titmus sacados de la muestra de estudio.

**Tabla 3: Resultados test de Titmus de la muestra de estudio**

| Test de Titmus             | Femenino |       | Masculino |       | Total |        |
|----------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------|--------|
|                            | Nº       | %     | Nº        | %     | Nº    | %      |
| <b>Estereopsis normal</b>  | 26       | 35,13 | 24        | 32,43 | 50    | 67,56  |
| <b>Estereopsis anormal</b> | 11       | 14,86 | 13        | 17,56 | 24    | 32,42  |
| <b>Total</b>               | 37       | 49,99 | 37        | 49,99 | 74    | 100,00 |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En la tabla 4 se expresa que en el sexo femenino 26 (35,13%) tenían estereopsis normal y 11 (14,86%) tenían estereopsis anormal; mientras que en el sexo masculino 24 (32,43%) tenían estereopsis normal y 13 (17,56%) tenían estereopsis anormal; el total de pacientes estudiados es de 74 (100%).

Según un estudio de la “Universidad Complutense De Madrid”, durante el período de estudio del test de Titmus en el cual se examinaron 76 pacientes, 46 con estereopsis normal (61,5%), y 30 con estereopsis anormal (43,5 %). Los actuales resultados coinciden con los hallazgos citados en la bibliografía referida (Sánchez Pérez, 2014).

Según un estudio de la “Universidad San Francisco De Quito”, en la Unidad Educativa Jahibe en niños de 9 a 12 años durante el período de estudio del test de Titmus en el cual se examinaron 98 pacientes, 74 con estereopsis normal (61,5%), y 24 con estereopsis anormal (43,5 %). Los actuales resultados coinciden con los hallazgos citados en la bibliografía referida. Los resultados de la presente investigación coinciden con los planteados en las investigaciones enunciadas (Mera Pichucho, 2016).

La tabla 5 muestra los resultados del test de Ishihara sacados de la muestra de estudio.

**Tabla 4: Resultados test de Ishihara de la muestra de estudio**

| Test de Ishihara  | Femenino |       | Masculino |       | Total |        |
|---|----------|-------|-----------|-------|-------|--------|
|   | Nº       | %     | Nº        | %     | Nº    | %      |
| <b>Sin anomalías verán por orden los números, 12, 8, 6, 29, 57, 5, 3, 15, 74, 2, 6, 97, 5, 7, 16, 73, 26, 42, 35, 96.</b> | 24       | 35,13 | 28        | 32,43 | 50    | 67,56  |
| <b>Con anomalía del color en el eje rojo-verde suelen ver por orden, 12, 3, 5, 70, 35, 2, 5, 17, 21,</b>                  | 9        | 14,86 | 13        | 17,56 | 24    | 32,42  |
| <b>Total</b>  | 33       | 49,99 | 41        | 49,99 | 74    | 100,00 |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En la tabla 5 se puede apreciar que en el sexo femenino 24 (35,13%) no tenían anomalías del color y 9 (14,86%) tenían anomalías del color; mientras que en el sexo masculino 28 (32,43%) no tenían anomalías del color y 13 (17,56%) tenían anomalías del color; el total de pacientes estudiados es de 74 (100%).

Según un estudio de la “Universidad Complutense De Madrid”, durante el período de estudio del test de Ishihara en el cual se examinaron 79 pacientes, 46 sin anomalías del color (61,5%), y 33 con anomalías del color (43,5 %). Los actuales resultados coinciden con los hallazgos citados en la bibliografía referida (Castro Lobera, Romero Martin, & Domínguez Carmona, 1992).

Según un estudio de la “UNIVERSIDAD DE LA SALLE”, durante el período de estudio del test de Ishihara en el cual se examinaron 65 pacientes, 45 sin anomalías del color (70,5%), y 20 con anomalías del color (41,5 %). Los actuales resultados coinciden con los hallazgos citados en la bibliografía referida (Valero Valero, 2008).

La tabla 6 recoge los resultados del test de contraste sacados de la muestra de estudio.

**Tabla 5 Resultados test de contraste de la muestra de estudio**

| Test de anomalías al contraste  | Femenino |       | Masculino |       | Total |        |
|---|----------|-------|-----------|-------|-------|--------|
|   | Nº       | %     | Nº        | %     | Nº    | %      |
| <b>Sin anomalías del contraste observaron hasta 5-6 letra de cada grupo.</b>          | 28       | 35,13 | 38        | 32,43 | 50    | 67,56  |
| <b>Con anomalías del contraste observaron menos o hasta la 4 letra de cada grupo.</b> | 5        | 14,86 | 3         | 17,56 | 24    | 32,42  |
| <b>Total</b>  | 33       | 49,99 | 41        | 49,99 | 74    | 100,00 |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En la tabla 6 se recoge que en el sexo femenino 28 (35,13%) no tenían anomalías del contraste y 5 (14,86%) tenían anomalías del contraste; mientras que en el sexo masculino 38 (32,43%) no tenían anomalías del color y 3 (17,56%) tenían anomalías del color; el total de pacientes estudiados es de 74 (100%).

Según un estudio de la “Universidad Politécnica De Cataluña”, durante el período de estudio del test de contraste en el cual se examinaron 89 pacientes, 56 sin anomalías del contraste (61,5%), y 33 con anomalías del contraste (43,5 %).

Los actuales resultados coinciden con los hallazgos citados en la bibliografía referida (Cobo, y otros, 2014).

Según un estudio de la “Gaceta Óptica De Madrid”, durante el período de estudio del test de contraste en el cual se examinaron 105 pacientes, 85 sin anomalías del contraste (70,5%), y 20 con anomalías del contraste (41,5 %). Los actuales resultados coinciden con los hallazgos citados en la bibliografía referida (Navarrete Delgue, 2008)

En la tabla 7 se recoge la distribución de la muestra de estudio según las anomalías de la visión binocular.

**Tabla 6: Incidencia de anomalías de visión binocular en la muestra de estudio**

| Indicador            | Nº | %      |
|----------------------|----|--------|
| <b>Con anomalías</b> | 22 | 29,73  |
| <b>Sin anomalías</b> | 52 | 70,27  |
| <b>Total</b>         | 74 | 100,00 |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En la tabla 7 se puede apreciar que hay, 22 pacientes con anomalías (29,73%), y 52 pacientes sin anomalías (70,27%).

Según un estudio de “Ametropía y Ambliopía en escolares de 42 escuelas del programa “Escuelas Saludables” en la DISA II, Lima. Perú, 2007-2008”. Se atendieron

12 364 niños, se diagnosticaron 5 650 ametropías, dándonos a entender que un 53,7% son emétopes y un 46,3% presentan ametropías (Carrion Ojeda, y otros, 2009).

Se realizó un estudio en el área de salud de la policlínica “4 de agosto”, durante el período enero-junio de 2000, en una serie de 200 niños examinados, encontramos predominio de emétopes, con 127 niños (63.5 %), respecto a los amétopes, con 73 niños (36.5 %). Los actuales resultados coinciden con los planteados en las investigaciones enunciadas (Delfino Legra, Armas López, Sanfeliz Yebra, & Rodríguez Cambas, 2005).

En la tabla 8 se muestra la clasificación de las anomalías de visión binocular encontradas en la muestra de estudio.

**Tabla 7: Clasificación de las anomalías de visión binocular encontradas en la muestra de estudio**

| Indicador                      | Femenino |       | Masculino |       | Total |       |
|--------------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|                                | Nº       | %     | Nº        | %     | Nº    | %     |
| <b>Heteroforias</b>            | 22       | 16,28 | 28        | 37,00 | 50    | 37,00 |
| <b>Anomalías del color</b>     | 18       | 13,32 | 6         | 4,44  | 24    | 17,76 |
| <b>Anomalías del contraste</b> | 12       | 8,88  | 8         | 5,92  | 20    | 14,08 |
| <b>Total</b>                   | 52       | 38,48 | 42        | 31,08 | 94    | 68,84 |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En la tabla 8 se muestra la clasificación de las anomalías de la visión binocular encontradas en la muestra de estudio que constó que en el sexo masculino un (23,68%); tienen heteroforia mientras que en mujeres un (4.44%); tienen heteroforia, en el sexo masculino en forias se dio un (13,32%), mientras que en el sexo femenino se dio un (11,84%), de forias, no hubo ninguna tropia, en anomalías del color el sexo masculino se dio un (4,44%), mientras que en el sexo femenino se dio un (13,32%), en anomalías del contraste en el sexo masculino se dio un (5,92%), y en el sexo

femenino se dio un (8,88%), dando así resultados en sexo femenino de un (38,48%), y en el sexo masculino un (31,08%).

Según un estudio de “Visión binocular en escolares de 43 escuelas en la Universidad de Alicante. Alicante, 2014”. Se atendieron 12 364 niños, se diagnosticaron 5 653 daños en la visión de color, dándonos a entender que un 53,7% no tienen anomalías del color y un 46,3% presentan anomalías del color. Los resultados del presente estudio coinciden con los planteados en las investigaciones enunciadas (Carbonell Bonete, 2014).

Se realizó un estudio en una escuela de infantes el “19 de julio del 2013”, durante el período de estudio en el aula p5 en la cual se examinaron 28 alumnos, con 11 con anomalías de contraste (43.5 %), y 17 niños (61.5 %). Los actuales resultados coinciden con los planteados en las investigaciones enunciadas (Sánchez Pérez, 2014)

En la tabla 9 se expresa la clasificación de las anomalías de visión binocular encontradas en la muestra de estudio.

**Tabla 8: Otras afecciones aculares diagnosticadas en la muestra de estudio**

| Afecciones oculares  | Nº | %     |
|----------------------|----|-------|
| <b>Pterigium</b>     | 0  | 0,00  |
| <b>Conjuntivitis</b> | 2  | 1,48  |
| <b>Hiperemia</b>     | 35 | 27,38 |
| <b>Pinguecula</b>    | 3  | 2,22  |

**Fuente:** Historia Clínica

**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

En la tabla 11 de otras afecciones oculares diagnosticadas en la muestra de estudio se expresa los resultados, Pterigión no se encontró en los pacientes estudiados, conjuntivitis se encontró un (1,48%), en hiperemia se encontró un (27,38%), en pinguecula se encontró un (2,22%), dando un total de (31,08%).

Según un estudio del consejo de salubridad general del estado de México “6 de mayo del 2012”, durante el período de estudio de tratamiento de hiperemia en el cual se

examinaron 58 pacientes, 28 con hiperemia (43.5 %), y 30 sin hiperemia (61.5 %). Los hallazgos de la presente investigación coinciden con los resultados referidos en la bibliografía citada. (México, Secretaria de Salud, 2010).

Se realizó un estudio que según noticias slaai “23 de noviembre del 2015”, durante el período de estudio se escogió a 62 personas con conjuntivitis alérgica, con 42 pacientes con conjuntivitis alérgica (61.5 %), y 20 pacientes sin conjuntivitis alérgica (43.5 %). Los resultados de la presente investigación coinciden con los planteados en las investigaciones enunciadas (Leonardi, y otros, 2015).

Se puede concluir con la presente investigación que existe una incidencia de 60% de anomalías de la visión binocular en los niños del centro escolar, lo cual evidentemente limita sus capacidades de aprendizaje, quedando evidenciada la necesidad de realizar un diagnóstico oportuno y precoz de las anomalías de la visión binocular y una adecuada corrección para lograr un desarrollo intelectual adecuado de los niños a esta edad.

## CONCLUSIONES

1. El 88,05 %de los niños estudiados tuvieron una visión normal.
2. El 67,56% de los niños tuvieron un test de estereopsis normal.
3. El 67,56% de los niños estudiados no tuvieron anomalías en la visión del color.
4. El 67,56% de los niños estudiados no presentaron anomalías del test de contraste.
5. El 70,27% de los niños no presentaron anomalías de la visión binocular.

## RECOMENDACIONES

- Es necesario que el Gobierno Ecuatoriano, por medio del Ministerio de Salud, opte por realizar brigadas optométricas en las Unidades Educativas, de manera especial a los estudiantes de instituciones con bajos recursos económicos, ya que un chequeo ocular a tiempo puede mejorar en los estudiantes el nivel de enseñanza – aprendizaje.
- Además, se recomienda que las Autoridades de la “Unidad Educativa de Milenio Cochasquí”, se incentiven en impartir charlas educativas a los estudiantes, profesores y padres de familia que integran esta institución con la finalidad de dar a conocer sobre los temas de salud visual y lo importante de contar con un chequeo ocular oportuno.
- Instruir a los profesores de qué manera se puede identificar si en las aulas que ellos imparten sus conocimientos existen casos de estudiantes que presenten algún tipo de molestia o daño ocular que esté provocando en el alumno un nivel bajo de enseñanza – aprendizaje, para notificar a las autoridades de la Unidad Educativa y a sus padres.
- Incentivar a los estudiantes a elaborar, diseñar y presentar proyectos de visión ocular para impartir a sus compañeros de la Unidad Educativa, en donde muestren aspectos importantes relacionados a este tema mediante la realización de diferentes actividades escolares dinámicas, motivacionales y divertidas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, G., Chávez, A., Arellano, S., & Chávez, C. (2014). *Determinación de problemas refractivos en niños de 8 a 12 años de edad en la provincia Bolívar-Ecuador 2014*. Recuperado el 19 de febrero de 2020, de Scientifica Vol. 12. N° 1: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rsscem/v12n1/v12n1\\_a10.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rsscem/v12n1/v12n1_a10.pdf)
- Aribau, E. (22 de febrero de 2018). *Estrabismo*. Recuperado el 21 de diciembre de 2019, de <https://www.elisaribau.com/estrabismo/>
- Cabrera Cardenas, J. A., & Cabrera Sanchez, D. E. (2017). *Frecuencia y características sociodemográficas de ametropías en niños de 7 a 12 años de edad, oftalmolaser, Cuenca, 2016*. Recuperado el 28 de Febrero de 2020, de Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28691/1/PROYECTO-DE-INVESTIGACION.pdf>
- Carbonell Bonete, S. (Julio de 2014). *Prevalencia y sintomatología de las disfunciones acomodativas y binoculares en la población universitaria*. Recuperado el 12 de Enero de 2020, de Universidad de Alicante: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/41527/1/tesis\\_carbonell\\_bonete.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/41527/1/tesis_carbonell_bonete.pdf)
- Carrion Ojeda, C., Galvez Quiroz , F., Morales de la Cruz , J., Guevara Florian , V., Jaramillo , R., & Gazzani Meza, M. (2009). Ametropía y ambliopía en escolares de 42 escuelas del programa "Escuelas Saludables" en la DISA II, Lima. Perú, 2007-2008. *Acta Médica Peruana*, 26(1), 17-21. Recuperado el 4 de marzo de 2020, de Scielo: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v26n1/a07v26n1>
- Castro Lobera, A., Romero Martin, M., & Domínguez Carmona, M. (1992). Estudio epidemiológico de las discromatopsias congenitas en escolares. *Revista de Sanidad e Higinere Pública*, 66(5-6), 273-279.
- Centro optico Embajadores. (25 de Junio de 2012). *Salud visual*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de <http://www.centroopticoembajadores.com/binocular.html>
- Clinica Renteria. (23 de junio de 2017). *Principios básicos sobre las ametropías (II): Hipermetropía y Astigmatismo*. Recuperado el 21 de diciembre de 2019, de <https://www.clinicarenteria.es/academy/principios-basicos-las-ametropias-ii-hipermetropia-astigmatismo.html>
- Cobo, E., Cortez, J., González, J. A., Riba, L., Peláez, R., Vilaro, M., & Bielsa, N. (Septiembre de 2014). *Prueba de significación y contraste de hipótesis*. Recuperado el 26 de Febrero de 2020, de Universitat Politècnica de Catalunya:

[https://ocw.upc.edu/sites/all/modules/ocw/estadistiques/download.php?file=715001/2013/1/54990/09\\_ps-5331.pdf](https://ocw.upc.edu/sites/all/modules/ocw/estadistiques/download.php?file=715001/2013/1/54990/09_ps-5331.pdf)

Delfino Legra, R. J., Armas López, M., Sanfeliz Yebra, N., & Rodríguez Cambas, A. (2005). *Pesquisaje de ametropías en niños del sexto año de vida en círculos infantiles. Revista Información Científica, 46(2).*

Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2011). *Resultados del Censo 2010 de Población y Vivienda en el Ecuador: Fascículo Provincial Pichincha.* Recuperado el 25 de marzo de 2020, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/pichincha.pdf>

Ecured. (s.f.). *Globo ocular.* Recuperado el 22 de diciembre de 2019, de [https://www.ecured.cu/Globo\\_ocular](https://www.ecured.cu/Globo_ocular)

Ecured. (s.f.). *Visión Binocular.* Recuperado el 27 de octubre de 2019, de [https://www.ecured.cu/Visi%C3%B3n\\_binocular](https://www.ecured.cu/Visi%C3%B3n_binocular)

Estévez Miranda, Y., Naranjo Fernández, R., Pons Castro, L., Méndez Sánchez, T. d., Rúa Martínez, R., & Dorrego Oduardo, M. (2011). Defectos refractivos en estudiantes de la escuela "Pedro D. Murillo". *Revista Cubana de Oftalmología, 24(2).* Recuperado el 20 de abril de 2020, de *Revista Cubana de Oftalmología*: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762011000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762011000200013)

González Avalo, A. Y., Peña Méndez, A., Corteguera Salermo, M. E., Seguí Wilmot, Y., González Gongora, A., & Pantoja Licea, E. (2014). Comportamiento de la agudeza visual en escolares primarios de la Isla de la Juventud. Curso 2013-2014. *Revista de Medicina Isla de la Juventud, 15(1), 38-54.* Obtenido de revista médica "isla de la juventud": <http://www.remij.sld.cu/index.php/remij/article/view/91/192>

Infosalus. (10 de julio de 2015). *¿Qué es la visión binocular?* Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-vision-binocular-20150710065932.html>

Instituto Oftalmológico Amigó. (27 de Agosto de 2018). *Qué es la vision binocular.* Recuperado el 16 de Noviembre de 2019, de <http://www.ioamigo.com/que-es-la-vision-binocular/>

Jiménez, R. (18 de Agosto de 2018). *Cover test.* Recuperado el 13 de Noviembre de 2019, de <http://www.clinicagma.com/blog/cover-test/>

La Vanguardia. (11 de Octubre de 2018). *La Junta destaca la importancia de prevenir y tratar la ceguera, evitable en un 80% de los casos.* Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de

<https://www.lavanguardia.com/local/sevilla/20181011/452299340299/la-junta-destaca-la-importancia-de-prevenir-y-tratar-la-ceguera-evitable-en-un-80-de-los-casos.html>

Leonardi, A., Piliago, F., Categnaro, A., Lazzarini, D., La Gloria Valerio, A., Mattana, P., & Fregona, I. (25 de Marzo de 2015). Allergic conjunctivitis: a cross-sectional study. *Clinical & Experimental Allergy*, 45(6), 1118-1125.

Mera Pichucho, E. P. (18 de Mayo de 2016). *Estudio de problemas visuales en niños de 9 a 12 años de la Unidad Educativa Jahibe*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2019, de Universidad San Francisco de Quito: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5473/1/124458.pdf>

México, Secretaria de Salud. (2010). *Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico y tratamiento del Pterigión primario y recurrente*. Recuperado el 23 de Enero de 2020, de Consejo de Salubridad General: [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/260\\_GPC\\_PTERIGION/Pterigion\\_EVR\\_CENETEC.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/260_GPC_PTERIGION/Pterigion_EVR_CENETEC.pdf)

Molina Curbelo, D., Ruiz Aday, A., Valdes Vales, V., Rodríguez Molina, F. J., & Cabrera Rodríguez, H. (Abril de 2017). Defectos refractivos en estudiantes de la escuela primaria Ignacio Agramonte y Loynaz. *Medisur*, 15(2), 202-209. Recuperado el 10 de enero de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2017000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2017000200009)

National Institutes of Health. (12 de Octubre de 2006). *Mantenga su visión sana*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2019, de <https://salud.nih.gov/articulo/mantenga-sana-su-vision/>

Navarrete Delgue, J. I. (2008). Estudio de sensibilidad al contraste con Polatest E (II). *Gaceta Óptica*(426), 12-17.

Opticlass. (11 de mayo de 2014). *Anomalías de la visión binocular*. Recuperado el 11 de septiembre de 2019, de <http://opticlass-mostoles.es/anomalias-de-la-vision-binocular/>

Organización Mundial de la Salud. (10 de Octubre de 2002). *Día mundial de la vista: 10 de Octubre*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2019, de <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/pr79/es/>

Organización Mundial de la Salud. (11 de Octubre de 2013). *Salud ocular universal: Un plan de acción mundial para 2014-2019*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de [https://www.who.int/blindness/AP2014\\_19\\_Spanish.pdf](https://www.who.int/blindness/AP2014_19_Spanish.pdf)

- Perea, J. (26 de abril de 2013). *Test de worth*. Recuperado el 25 de Octubre de 2019, de <http://www.doctorjoseperea.com/glosario-de-terminos/1595-test-de-worth.html>
- Pickwell, D. (s.f.). *Anomalías de la visión binocular: Investigación y tratamiento*. Barcelona: Jims SA.
- Reyes, A., García, J. A., Padgett, D., & Rivera, B. (2015). Validez del tamizaje de agudeza visual realizado por maestros de escuelas primarias. *Revista Médica Hondureña*, 83(1-2), 29-32. Recuperado el 22 de Mayo de 2019, de <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2015/pdf/Vol83-1-2-2015-6.pdf>
- Ruiz Crespo, E. (3 de mayo de 2015). *Visión binocular*. Recuperado el 19 de febrero de 2020, de <https://es.slideshare.net/ruizcrespoe/1ra-semana-visin-binocular>
- Sánchez Pérez, M. I. (2014). *Caracterización global de la medida clínica de la estereoagudeza*. Recuperado el 16 de Enero de 2020, de Universidad Complutense de Madrid: <https://eprints.ucm.es/27701/1/T35512.pdf>
- Sánchez Vizcaino, L. (19 de Julio de 2013). *influencia de los problemas de vision en el aprendizaje infantil*. Recuperado el 21 de Octubre de 2019, de Universidad Internacional de la Rioja: [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2015/2013\\_07\\_17\\_TFG\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2015/2013_07_17_TFG_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1)
- Tapias Anton, M., & Álvarez Muñoz, J. L. (23 de Febrero de 2011). *Anomalías de la vision binocular*. Recuperado el 21 de Octubre de 2019, de Universitat Politècnica de Catalunya: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/189582/35166-4331.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Tu optometrista. (15 de Septiembre de 2016). *Anomalías motoras de la vision binocular*. Recuperado el 27 de Octubre de 2019, de <https://www.tuoptometrista.com/deteccion/problemas-o-alteraciones-acomodativas/>
- Tu optometrista. (10 de Junio de 2016). *Terapia por insuficiencia de acomodacion*. Recuperado el 23 de Octubre de 2019, de <https://www.tuoptometrista.com/solucion/terapia-por-insuficiencia-acomodativa/>
- Tu vista sana. (18 de Mayo de 2012). *La Visión Binocular y Estereopsis*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2019, de <https://tuvistasana.com/ninos/vision-binocular-estereopsis/>
- Valero Valero, Y. M. (2008). *Estudio clínico comparativo entre el test TC-COI con el test de Ishihara en niños de 6 a 12 años del Colegio Colseguro de Bogotá*.

Recuperado el 26 de Febrero de 2020, de Universidad de La Salle:  
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1189&context=optometria>

## ANEXOS

### Anexo 1 Consentimiento Informado

**Universidad Metropolitana de Quito carta de Consentimiento Informado para trabajar con menores de edad.**

Su hijo/a ha sido invitado a ser parte del estudio que se lleva a cabo por estudiantes de optometría de la universidad Metropolitana de Quito, bajo la supervisión de la doctora a cargo de la tutoría del proyecto. El objetivo de esta carta es informarle acerca del estudio, antes que usted confirme la participación de su representado en la sistematización.

El propósito de este estudio es investigar la incidencia de ametropías presentes en los niños/as de séptimo grado de EBG en la Unidad Educativa Milenio Chasqui. Para el estudio se solicitara algunos datos generales personales, el tiempo estimado de participación es de 15 minutos.

Es importante que usted sepa que el anonimato de su representado está garantizado. Su nombre no aparecerá en ningún documento ni en las bases de datos que utilizaremos. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para los fines de la presente sistematización.

A cambio de su participación su hijo/a será participe como candidato/a de la donación de lentes a los pacientes con más necesidad. Queremos destacar que la participación de su hijo/a es totalmente voluntaria, por lo que no está obligado de ninguna manera a ser participe de este estudio.

La participación en el estudio consiste en un chequeo visual general, no invasivo, la participación en este estudio no conlleva ningún riesgo. Pero si tiene alguna pregunta durante la investigación puede acercarse a la persona encargada para aclarar sus dudas.

Yo \_\_\_\_\_ con número de cédula \_\_\_\_\_ autorizo a \_\_\_\_\_ estudiante de séptimo grado de BGU de la Unidad Educativa Milenio Chasqui, su participación en la investigación de incidencias de ametropías en los estudiantes.

Conozco que la información derivada de esta evaluación será confidencial y será usada solamente para objetivos académicos y que la participación de mi hijo en este ejercicio no implica ningún peligro para él /ella.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### Modelo Historia Clínica

#### HISTORIA CLÍNICA

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| N° DE HISTORIA: | SEXO:                |
| NOMBRES:        | OCUPACIÓN:           |
| APELLIDOS:      | PROFESIÓN:           |
| DIRECCIÓN:      | HOBBIE:              |
| N° DE CÉDULA:   | TELÉFONO:            |
| EDAD:           | ULT. CONTROL VISUAL: |

#### ANAMNESIS

MOTIVO DE CONSULTA:

ANTECEDENTES PERSONALES GENERALES:

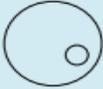
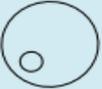
ANTECEDENTES PERSONALES OCULARES:

ANTECEDENTES FAMILIARES PERSONALES:

ANTECEDENTES FAMILIARES OCULARES:

| AGUDEZA VISUAL |    |    |    |    |    | RX EN USO - LENSOMETRÍA |               |
|----------------|----|----|----|----|----|-------------------------|---------------|
| VL             | SC | CC | PH | VP | SC | CC                      | OD            |
| OD             |    |    |    | OD |    |                         | OI            |
| OI             |    |    |    | OI |    |                         | ADD           |
| AO             |    |    |    | AO |    |                         | TIPO DELENTE: |
| OBSERVACIONES: |    |    |    |    |    | MATERIAL/FILTRO:        |               |
|                |    |    |    |    |    | TIEMPO DE USO:          |               |

| EXAMEN EXTERNO  |   |
|---|---|
| OJO DERECHO   | OJO IZQUIERDO   |
|  |  |

| OFTALMOSCOPIA   |   |
|---|---|
| OJO DERECHO   | OJO IZQUIERDO   |
|  |  |

| RX FINAL |        |          |     |       |     |     |       |
|----------|--------|----------|-----|-------|-----|-----|-------|
|          | Esfera | Cilindro | Eje | AV-VL | DNP | ADD | AV-VP |
| OD       |        |          |     |       |     |     |       |
| OI       |        |          |     |       |     |     |       |

DIAGNÓSTICO:

TRATAMIENTO:

REMISIÓN:

PRÓXIMO CONTROL:

---

FIRMA DEL EXAMINADOR

---

FIRMA DEL PACIENTE

### Anexo 3

#### Grupo de alumnos examinados



Elaborado por: Alejandro Xavier Navarrete Estrada

**Anexo 4**  
**Retino copia**



**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada

**Anexo 5**  
**Oftalmoscopia**



**Elaborado por:** Alejandro Xavier Navarrete Estrada