

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Evaluación visual en niños entre 9 y 12 años en la Unidad  
Educativa Academia Militar Borja 3 – “Cavanis”**

Proyecto de investigación

**Mayra Alejandra Bueno Ruales**

**Optometría**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Optómetrista

Quito, 21 de mayo de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Evaluación visual en niños entre 9 y 12 años en la Unidad Educativa**

**“Academia Militar Borja 3 – “Cavanis”**

**Mayra Alejandra Bueno Ruales**

Calificación:

---

Nombre del profesor, Título Académico

Carlos Fernando Chacón,  
Master en Optometría

Firma del profesor

---

Quito, 21 de mayo de 2016

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

---

Nombres y apellidos:

Mayra Alejandra Bueno Ruales

Código:

00116284

Cédula de Identidad:

1003552815

Lugar y fecha:

Quito, mayo de 2016

## **RESUMEN**

La visión como parte de los sentidos del ser humano, constituye una base fundamental en su desarrollo intelectual y social, por lo que la salud visual es de suma importancia. Las ametropías han llegado a constituirse un problema que impide el normal desenvolvimiento de las personas en su diario vivir, sus actividades cotidianas se ven afectadas por defectos refractivos presentados muchas veces desde la niñez. Al surgir estos problemas visuales en edades tempranas se limita el correcto desempeño educativo y cognitivo del menor, por lo que se requiere de una preocupación constante por parte de los padres y maestros en la etapa inicial. La miopía, astigmatismo e hipermetropía al ser los problemas visuales comunes deben ser evaluados y tratados por el optometrista, priorizando el bienestar del paciente y buscando su absoluta salud visual.

Palabras clave: Ametropía, salud visual, defectos refractivos, miopía, astigmatismo, hipermetropía, optometrista.

## **ABSTRACT**

The visual senses as part of the human senses is a fundamental base in their intellectual and social development, so eyecare is very important. The ametropia has become a health problem which prevents the normal development of people in their daily living. Their daily activities are affected by refractive errors presented in many cases since childhood. The appearance of these problems in early childhood limits the correct development education and cognitive performance. Therefore, it is required a constant concern by parents and teachers in the initial stage. Being myopia, astigmatism and hypermetropía the most common visual problems, they should be evaluated and treated by an optometrist. The welfare of the patient needs to be a priority together with the complete visual health.

Keywords: Ametropia, eyecare, refractive errors, myopia, astigmatism, hypermetropia, optometrist.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	4
ABSTRACT .....	5
INTRODUCCIÓN .....	9
DESARROLLO DEL TEMA.....	11
Emetropía.....	11
Ametropías.....	11
Miopía .....	12
Hipermetropía.....	15
Astigmatismo .....	18
Ambliopía .....	22
Examen ocular externo .....	26
Agudeza visual.....	26
Cover test.....	30
Visión de colores.....	34
Estereopsis (Test de Titmus).....	36
Retinoscopía.....	37
PROTOCOLO REISVO .....	38
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	52
CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sintomatología -----	52
Tabla 2 Sexo de los pacientes evaluados -----	53
Tabla 3 Resultado de la investigación: Edades-----	54
Tabla 4 Resultados de la investigación: Examen Externo -----	55
Tabla 5 Resultados de la investigación: Cover Test Visión Lejana. -----	56
Tabla 6 Resultados de la investigación: Cover Test Visión Próxima. -----	56
Tabla 7 Resultados de la investigación: Test de Ishihara. -----	57
Tabla 8 Resultados de la investigación: Test de Titmus. -----	58
Tabla 9 Resultados de la investigación: Ametropías – Emétopes -----	59
Tabla 10 Resultados de la investigación: Uso de lentes -----	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Emétrope .....	11
Figura 2 Ojo miope .....	12
Figura 3 Miopía corregida con lentes negativos o cóncavos .....	15
Figura 4 Ojo con hipermetropía .....	16
Figura 5 Hipermetropía corregida con lentes positivos o cóncavos .....	18
Figura 6 Ojo con astigmatismo .....	18
Figura 7 Astigmatismo miópico simple .....	20
Figura 8 Astigmatismo hipermetrópico simple .....	21
Figura 9 Astigmatismo miópico compuesto.....	21
Figura 10 Astigmatismo hipermetrópico compuesto .....	21
Figura 11 Astigmatismo mixto.....	22
Figura 12 Astigmatismo corregido con lentes cilíndricas .....	22
Figura 13 Clasificación de la ambliopía.....	23
Figura 14 Examen ocular externo con linterna .....	26
Figura 15 Cartilla ETDRS para visión lejana.....	28
Figura 16 Cartilla para visión próxima ETDRS.....	29
Figura 17 Representación de desviaciones.....	31
Figura 18 Exodesviación corregida con prisma .....	32
Figura 19 Endodesviación corregida con prisma .....	33
Figura 20 Hiperdesviación corregida con prisma. ....	33
Figura 21 Hipodesviación corregida con prisma.....	33
Figura 22 Test de Ishihara.....	35
Figura 23 Test de estereopsis .....	36
Figura 24 Valores Normales del Test de Titmus.....	37
Figura 25 Retinoscopía.....	37



## INTRODUCCIÓN

La visión se define como la fusión de varios segmentos de los ojos y del cerebro, los mismos que actúan cuando los rayos de luz chocan y rebotan en los objetos que observamos a nuestro alrededor (Urtubia, 1999). El ojo al igual que una cámara de vidrio nos permite ver el entorno que nos rodea, con la diferencia que en el ser humano las imágenes son receptadas y procesadas por el cerebro integrándose con el resto de sentidos (Abreú et al, 2006).

La influencia del sentido de la vista en el ser humano es de altísima valía, ya que desde temprana edad los niños emprenden su relación con el medio que los rodea mediante la observación; una visión adecuada permite que el infante desarrolle sus habilidades cognitivas de forma adecuada, y esto conlleva a su normal integración social en el futuro.

Los problemas de funcionamiento óptico, más conocidos como ametropías, se producen cuando el paciente no puede enfocar correctamente imágenes cercanas o lejanas, y para su estudio se clasifican en miopía, astigmatismo e hipermetropía (Peppard, 1960).

Los defectos refractivos pueden presentarse desde el nacimiento, debiendo ser tratados de forma inmediata; los padres deben ser los primeros en buscar la ayuda de un especialista para corregir estos problemas, así como los maestros en los años de educación primaria.

El optometrista es el encargado de ejecutar una evaluación visual satisfactoria, primando su vocación de servicio y buscando el bienestar de sus pacientes. En el Ecuador no se ha realizado un estudio profundo sobre las causas y efectos de las ametropías, así como no se tiene una base estadística de la importancia brindada a estos problemas visuales en cuanto a si son tratados o no.

El presente trabajo busca determinar cuáles son los defectos refractivos presentados en niños entre 9 a 12 años de edad, para lo que se ha realizado una investigación en la

Academia Militar Borja N° 3 “Cavanis” en alumnos que cursan 5to, 6to, 7mo y 8vo año de educación básica, evaluando en ellos luego de la aprobación de sus representantes, cuál es su salud visual y que tipo de ametropías presentan. Con los exámenes visuales realizados a los 117 niños de esta institución educativa, se obtendrá bases y datos estadísticos muy útiles sobre la salud visual y la importancia brindada a este tema por parte de los padres de familia y maestros.

## DESARROLLO DEL TEMA

### Emetropía

El ojo emétrope es aquel que tiene una visión normal, “caracterizada por formar las imágenes sobre la retina sin necesidad de acomodar (figura 1). La relación entre el tamaño del globo ocular y su poder de refracción es proporcionado” (Grosvenor, 2005).

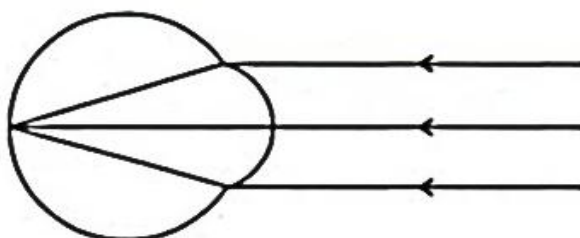


Figura 1 Emétrope (Khurana, 2008)

### Ametropías

Las ametropías son “una condición en la que existe un defecto o anomalía refractiva, que provoca que la imagen no se sitúe de manera apropiada en la retina del ojo. Se caracterizan por la presencia de visión borrosa e incapacidad para lograr enfocar los objetos a ciertas distancias” (Grosvenor, 2005).

#### Tipos de ametropías.

Diferenciamos dos tipos de ametropías:

##### *Esféricas.*

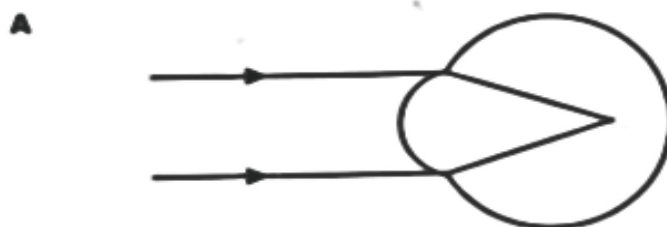
- Miopía.
- Hipermetropía.

*No esféricas.*

- Astigmatismo.

## **Miopía**

La miopía es “una condición en la cual, con la acomodación relajada, los rayos paralelos de luz convergen hasta un foco delante de la retina (figura 2)” (Grosvenor, 2005). Esta ametropía es ocasionada por un incremento en la longitud del globo ocular, se caracteriza por tener mala visión en objetos lejanos y buena visión en objetos cercanos.



**Figura 2 Ojo miope (Khurana, 2008).**

La miopía se clasifica en varios tipos:

Características anatómicas del ojo:

### **Miopía axial.**

Es la clase de miopía más frecuente y se produce por el aumento de la longitud antero posterior del globo ocular.

### **Miopía de curvatura.**

Es provocada por el aumento de la curvatura de una o más superficies refractivas del ojo.

**Miopía de índice.**

Es ocasionada por el “incremento del índice de refracción de un medio ocular. En el caso del cristalino, un aumento de su índice de refracción puede ser síntoma de desarrollo de catarata” (Montés, 2011).

**Grados de miopía.**

*Baja.* “Menor a -3.00 D.

*Media.* Va desde -3.00 D. hasta -6.00 D.

*Alta.* Mayor a -6.00 D.” (Goss et al, 2006).

Clasificación en edad de aparición:

**Miopía congénita.**

Esta clase de miopía se produce “desde el nacimiento y persiste durante toda la vida, su aparición es aproximadamente desde los 2 - 3 años. Las causas que la provocan pueden ser genéticas (alteraciones durante el desarrollo embrionario), por enfermedades durante el embarazo, o por nacimiento prematuro. Normalmente son miopías bastante altas y no evolucionan mucho posteriormente” (Khurana, 2008).

**Miopía juvenil.**

La aparición de este tipo de miopía “se produce entre los 6 años a los 20 años. Si aparece a los 12 años es muy débil” (Montés, 2011).

**Miopía en edad adulta temprana.**

Se manifiesta esta miopía entre los 20 y 40 años, si es leve puede desaparecer a la madurez.

### **Miopía en la edad adulta avanzada.**

Esta miopía se presenta después de los 40 años.

Otras clasificaciones de la miopía:

#### **Miopía simple.**

Este tipo de miopía es común, “no está asociada a afecciones oculares. Aparece aproximadamente a los 5 años y puede incrementarse durante el desarrollo, estabilizándose a partir de ese momento” (Grosvenor, 2005).

#### **Miopía patológica o degenerativa.**

La evolución de este tipo de miopía “es progresiva, no se detiene por completo al finalizar el crecimiento del ojo. Cuando el individuo es adulto puede producir daños en la retina, que es el resultado de un crecimiento axial rápido del globo ocular” (Rosenfield et al, 2009).

#### **Miopía nocturna.**

Se produce por la “baja iluminación, provocando que el ojo tenga dificultad para observar zonas con poca luz, aunque en el día el individuo puede ver bien. Se cree que esta clase de miopía es provocada por la dilatación de las pupilas, haciendo que la agudeza visual baje” (Rosenfield et al, 2011).

#### **Pseudomiopía.**

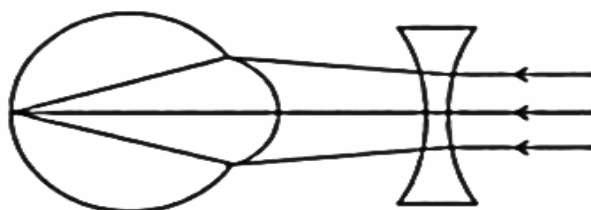
La Pseudomiopía es “una falsa miopía, que se produce por un exceso de acomodación, produciendo un cambio miópico evidente que puede ser temporal” (Rosenfield et al, 2009).

### Corrección de la miopía.

La miopía “se corrige con lentes negativos o cóncavos (figura 3), ya que estos divergen los rayos que vienen del infinito para que la imagen que llega a la retina sea nítida” (Grosvenor, 2005).

Se corrige también con lentes de contacto, estos tienen varias ventajas para los pacientes con miopía, entre ellas tenemos:

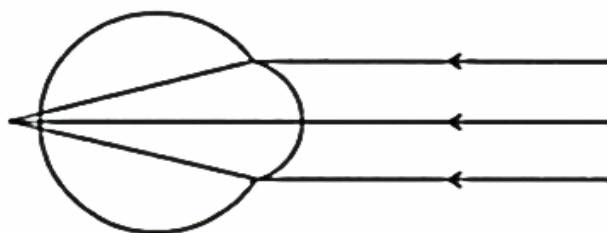
- Los lentes de contacto proporcionan una mejor estética.
- “Proporcionan también un tamaño de la imagen retiniana ligeramente más grande.
- Mejor agudeza visual en la miopía severa.
- Los lentes de contacto (por ejemplo, los rígidos gas permeables) pueden reducir la progresión de la miopía debido a que aplanan la córnea” (Goss et al, 2006).



**Figura 3 Miopía corregida con lentes negativos o cóncavos (Khurana, 2008).**

### Hipermetropía

La hipermetropía es “cuando los rayos paralelos de luz que provienen del infinito no se reúnen en la retina sino detrás de ella (figura 4). Esto se debe a que el globo ocular del individuo es de menor tamaño” (Bonafonte, 2006). Se caracteriza por tener una buena visión de lejos y de cerca es cuando tienen mayores problemas, ya que los objetos los ven borrosos.



**Figura 4 Ojo con hipermetropía (Khurana, 2008).**

La hipermetropía se clasifica en los siguientes tipos:

Características anatómicas del ojo:

#### **Hipermetropía axial.**

Este tipo de hipermetropía se produce “por el acortamiento de la longitud axial del globo ocular” (Bonafonte, 2006).

#### **Hipermetropía de curvatura.**

“En esta condición la curvatura de la córnea es más plana que la normal, lo que resulta en una disminución del poder de refracción del ojo” (Rosenfield et al, 2011).

#### **Hipermetropía de índice.**

Es ocasionada por el “bajo índice de refracción de un medio ocular” (Montés, 2011).

#### **Grado de hipermetropía.**

**Baja.** Desde +2.00 dioptrías (D) o menos.

**Moderada.** Va desde +2,25 a 5,00 + D.

**Alta.** Mayor a +5.00 D.” (Moore et al, 2008)



Clasificación basada en la acomodación:

### **Hipermetropía latente.**

Esta hipermetropía “está compensada completamente por la acomodación, es difícil detectarla con la refracción objetiva. La cantidad puede cambiar según la edad del paciente reduciendo su valor con el paso del tiempo. La persona que sufre de este tipo de hipermetropía rechaza la corrección positiva y su agudeza visual es normal” (Casillas, 2008).

### **Hipermetropía manifiesta y latente.**

“La hipermetropía manifiesta es la presentada por una persona en un momento dado sin estar compensada por la acomodación, y la hipermetropía latente, es compensada por dicho mecanismo. La suma de ambas se denomina *hipermetropía total*” (Bonafonte, 2006).

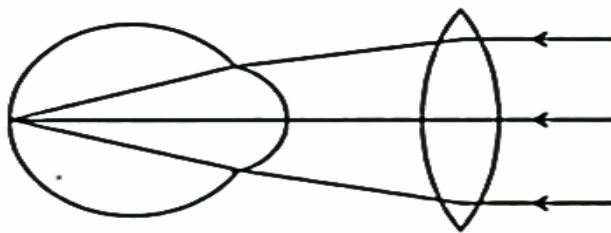
### **Hipermetropía facultativa.**

Es la “cantidad que puede medirse en la refracción, logrando corregirse con lentes positivos aunque sin éstos la acomodación ayuda para que sea compensada. El paciente se siente cómodo con la corrección o sin ella” (Moore et al, 2008).

### **Hipermetropía absoluta.**

La hipermetropía absoluta “no puede ser compensada por la acomodación, el paciente reporta visión borrosa de lejos y se siente bien al usar lentes” (Moore et al, 2008).

### Corrección de la hipermetropía.

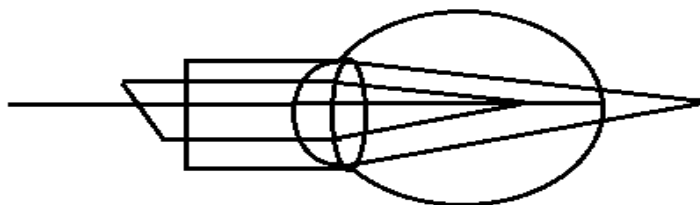


**Figura 5 Hipermetropía corregida con lentes positivos o cóncavas (Khurana, 2008).**

La hipermetropía “se corrige con lentes positivos o cóncavas (figura 5), ya que estos convergen los rayos que vienen del infinito para que la imagen que llega a la retina sea nítida” (Grosvenor, 2005).

También se corrige con lentes de contacto “pero estos pacientes tienen mayor riesgo de complicaciones oculares debido a que pueden sufrir de hipoxia corneal, sin embargo, la mejoría que hay en la visión gracias a estas lentes es una valiosa opción de tratamiento” (Moore et al, 2008). Se recomienda lentes de contacto solo a los pacientes que son responsables.

### Astigmatismo



**Figura 6 Ojo con astigmatismo (Imagen extraída de <http://www.imo.es/patologia/astigmatismo/>)**

El astigmatismo es un defecto refractivo en el cual “la luz que pasa por diversos meridianos del globo ocular deja de reunirse en un único punto focal (figura 6). La

acomodación no puede compensar este defecto y por ello los pacientes ven mal de lejos y de cerca” (Peppard, 1960).

El astigmatismo tiene la siguiente clasificación:

#### **Astigmatismo regular.**

El astigmatismo regular es uno de los más comunes, se produce “cuando los dos principales meridianos son perpendiculares entre sí, se encuentran a  $90^\circ$ ” (Montés, 2011).

#### **Astigmatismo irregular.**

El astigmatismo irregular se produce cuando “los dos meridianos principales de la córnea no son perpendiculares entre sí, no pueden corregirse con lentes convencionales” (Khurana, 2008).

Orientación de los meridianos principales de un ojo:

#### **Astigmatismo con la regla.**

Este tipo de astigmatismo es cuando “el meridiano vertical de la córnea es más curvo que el horizontal, se encuentra a un eje entre  $0^\circ$  o  $180^\circ \pm 20^\circ$ ” (Kaschke et al, 2013).

#### **Astigmatismo contra la regla.**

Este astigmatismo se produce porque “la curvatura de la córnea en el meridiano horizontal es mayor que en el vertical, se encuentra a un eje de  $90^\circ \pm 20^\circ$ ” (Kaschke et al, 2013).

#### **Astigmatismo oblicuo.**

Es uno de los menos comunes, se produce cuando “el meridiano más plano o de menor potencia presenta una orientación oblicua dentro del rango 20-70° o entre 110° – 160° (Montés, 2011).

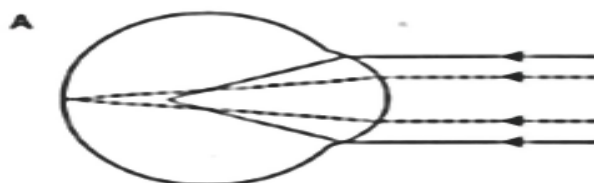
Tipos de astigmatismo según el error refractivo:

### **Astigmatismo simple.**

Este astigmatismo se produce “cuando uno de los dos meridianos es amétrope” (Kaschke et al, 2013). Hay dos tipos:

### **Astigmatismo miópico simple.**

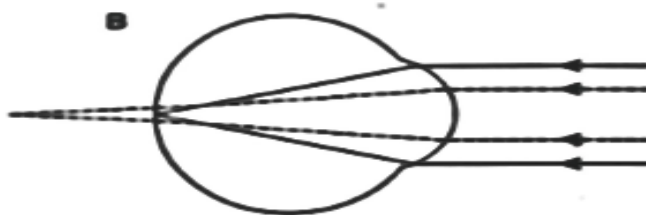
Es aquel que tiene “un punto de enfoque en la superficie de la retina y otro delante de ella (figura 7)” (Khurana, 2008).



**Figura 7 Astigmatismo miópico simple (Khurana, 2008).**

### **Astigmatismo hipermetrópico simple.**

Este astigmatismo se produce cuando “un punto de enfoque se localiza sobre la retina mientras que el otro se encuentra por detrás de ella (figura 8)” (Khurana, 2008).



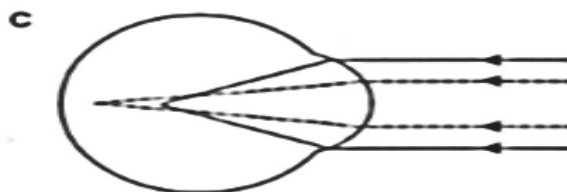
**Figura 8 Astigmatismo hipermetrópico simple (Khurana, 2008).**

**Astigmatismo compuesto.**

Es aquel que los dos meridianos presentan el mismo tipo de ametropía.

**Astigmatismo miópico compuesto.**

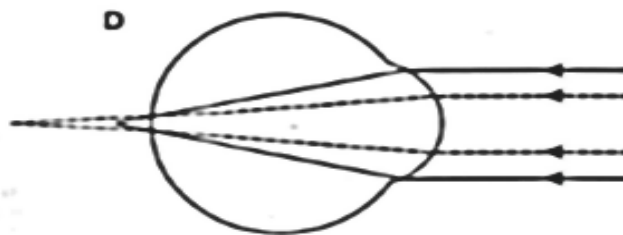
Se produce cuando “los puntos focales caen delante de la retina (figura 9)” (Kaschke et al, 2013).



**Figura 9 Astigmatismo miópico compuesto (Khurana, 2008).**

**Astigmatismo hipermetrópico compuesto.**

“Los puntos focales de esta clase de astigmatismo caen detrás de la retina (figura 10)” (Kaschke et al, 2013).



**Figura 10 Astigmatismo hipermetrópico compuesto (Khurana, 2008).**

### Astigmatismo mixto.

En este tipo de astigmatismo “los meridianos principales tienen una ametropía de distinto tipo, es decir, un punto focal se forma por delante y otro por detrás de la retina (figura 11)” (Montés, 2011).

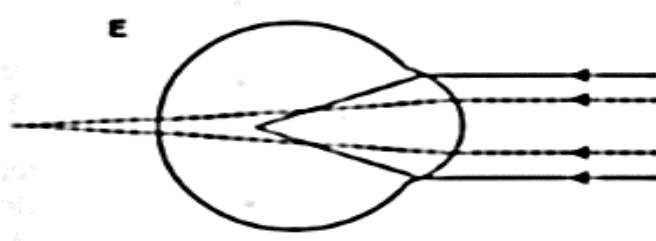


Figura 11 Astigmatismo mixto (Khurana, 2008).

### Corrección del astigmatismo.

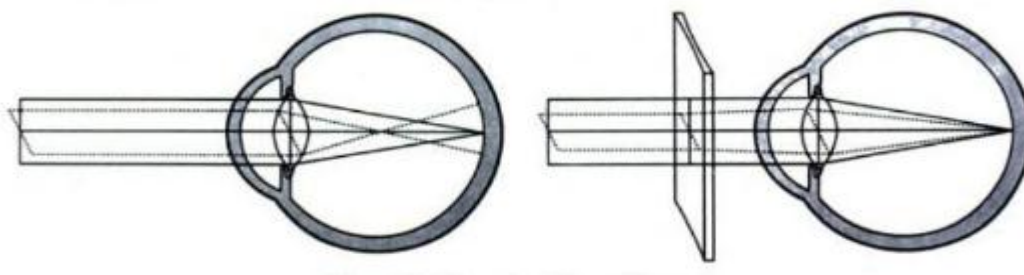


Figura 12 Astigmatismo corregido con lentes cilíndricas (Alonso, 1992).

Esta ametropía se corrige con “un lente cilíndrico para astigmatismo simple (figura 12) y con lentes de contacto rígidos o blandos tóricos para astigmatismos compuestos” (Alonso et, 1992).

### Ambliopía

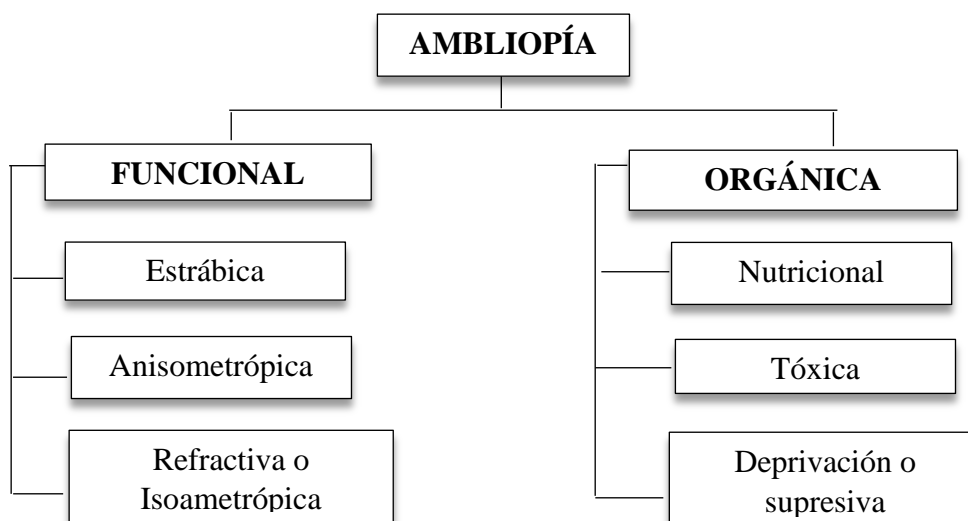
La ambliopía es la disminución “unilateral o bilateral de la agudeza visual que se produce durante el periodo sensible o crítico del desarrollo de la visión, por alteración de éste” (Molina et al, 2012). “El desarrollo normal de la visión tiene lugar durante los primeros

años de vida gracias a la estimulación de las células receptoras visuales del cerebro, si este proceso se interrumpe aparece la ambliopía” (Salgado, 2005). Se la denomina también ojo vago.

Para poder decir que un individuo tiene ambliopía deben cumplirse los siguientes criterios:

- “Agudeza visual menor a 20/30 en ambos ojos, en los casos de ambliopía bilateral o dos líneas menos de visión de tablero en el ojo afectado, en relación al otro, en los casos de ambliopía unilateral” (Salgado, 2005).
- “Ausencia de otras patologías orgánicas que expliquen la mala Agudeza visual.
- Aparición durante el periodo crítico de desarrollo de la Agudeza visual” (Wright et al, 2003).

Desde el punto de vista etiológico la ambliopía se puede clasificar de la siguiente manera (figura 13):



**Figura 13 Clasificación de la ambliopía (Molina et al, 2012).**

#### **Ambliopía funcional.**

Se clasifica en:

**Ambliopía estrábica.**

Es causada por la “desviación permanente de un ojo como resultado de una interacción inhibitoria entre las neuronas que llevan impulsos de los ojos que no pueden fusionarse, lo que conduce a la dominancia de los centros de visión cortical por el ojo fijador y una reactividad reducida mantenida a los impulsos del ojo que no fija, esto elimina la diplopía en presencia de estrabismo mediante la supresión” (Molina et al, 2012).

***Hallazgos clínicos.***

- Desviación manifiesta constante de un ojo.
- Disminución de la visión del ojo desviado con corrección.

**Anisométrica.**

“Cuando se presenta un error refractivo desigual en los dos ojos, la imagen del más comprometido está continuamente desenfocada en la retina, se produce un trastorno sobre el desarrollo de su agudeza visual, provocando una inhibición de la información proveniente de ese ojo” (Salgado, 2005).

**Refractiva o isoamétrica.**

“Reducción bilateral de la agudeza visual que se debe a errores de refracción grandes no corregidos y aproximadamente iguales en los dos ojos de un individuo” (Salgado, 2005).

**Ambliopía orgánica.**

“Este tipo de ambliopía es la consecuencia de una alteración patológica que altera la estructura celular de la retina o de las vías visuales” (Molina et al, 2012).

Se clasifica en:

**Ambliopía nutricional.**



Producida por mala nutrición de la madre en el embarazo.

### **Ambliopía tóxica.**

Producida por consumo de alcohol, medicamentos o drogas, durante el embarazo.

### **Ambliopía deprivación o supresiva.**

“Se debe a una obstaculización del eje visual, la causa más común es la catarata congénita o adquirida precozmente pero las opacidades corneales y hemorragias vítreas también pueden estar implícitas, es la más difícil de tratar. La ambliopía por oclusión es una forma de ambliopía por deprivación debido a un uso excesivo de parches o a un tratamiento mal dirigido” (Molina et al, 2012).

### **Tratamiento para corregir la ambliopía.**

Entre los métodos más utilizados para el tratamiento de la ambliopía son:

#### **Oclusión ocular.**

El parche es el método más efectivo, más económico y más usado para estimular el ojo ambliope. “La oclusión del ojo dominante (con mejor Agudeza visual), priva de ella al paciente, lo que hace que el ojo ambliope trabaje al máximo. Se puede iniciar desde los 6 meses de vida. El parche se debe aplicar en la cara y no sobre el antejo” (Salgado, 2005).

#### **Penalización óptica.**

Ésta consiste en “adicionar hipercorrección positiva y cintas penalizadoras adhesivas al ojo fijador para que éste vea borroso, con eso se busca que el ojo ambliope vea mejor. Se utiliza cuando hay un rechazo a la oclusión por parte del niño, pero sólo en ambliopías leves” (Molina et al, 2012).

Otros métodos utilizados se los realiza con el uso de filtros, prismas entre otros instrumentos que estimulan y mejoran la visión.

### **Examen ocular externo**

Este examen se lo realiza con una linterna, con la cual se va a iluminar la parte externa del ojo como se aprecia en la figura 14. Se puede observar cejas, párpados, pestañas, conjuntiva y esclera, con el propósito de encontrar alguna anomalía.



**Figura 14 Examen ocular externo con linterna (Imagen extraída de <http://escuela.med.puc.cl/publ/manualemiologia/220ExamenOjos.htm>)**

### **Agudeza visual**

La agudeza visual es la capacidad de ver detalladamente las cosas que se encuentran en nuestro alrededor a determinada distancia. “Esta capacidad depende del funcionamiento normal y coordinado entre ambos ojos y cerebro” (Torres, 2006). “Este es un punto clave dentro del examen optométrico, ya que es un indicador de la calidad de la visión” (Montes, 2011). Se mide la visión lejana y cercana en cada ojo por separado:

#### **Visión lejana.**

Se evalúa esta distancia con imágenes o letras que van de mayor a menor tamaño, “se proyecta estas letras o imágenes en una pared o se puede realizar con optotipos a una distancia de 6 metros” (Bonafonte, 2006).

### **Visión próxima.**

Esta visión se valora a 33 cm. con “optotipos que tengan letras de imprenta de tamaño creciente” (Bonafonte, 2006).

### **Optotipo.**

Es una herramienta que contiene imágenes, números o letras en diferentes tamaños, que se utiliza para valorar la agudeza visual.

La percepción visual depende de tres componentes:

### **Mínimo visible.**

Representa la unidad más diminuta que el sistema visual es capaz de distinguir angularmente posible. “Los factores que determinan el mínimo visible no dependen sólo del valor angular ya que se ven afectados por la luminancia del test, la cantidad de energía que reciben los fotorreceptores y su sensibilidad” (Benjamin, 2008).

### **Mínimo separable.**

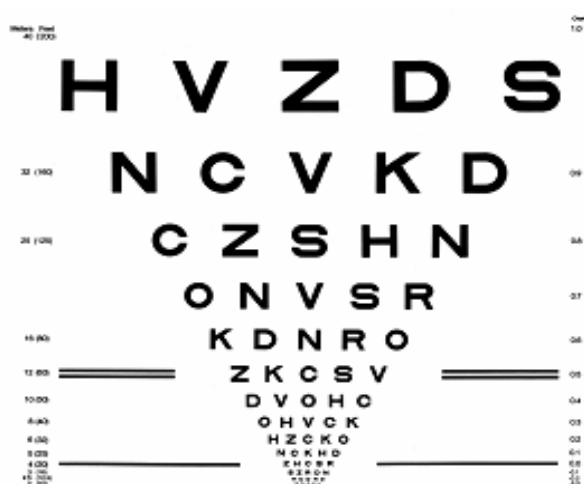
Es la capacidad que tiene el individuo para “ver separados dos objetos muy próximos y poder diferenciarlos. Es, por tanto, una de las máximas capacidades de discriminación del ojo” (Benjamin, 2008).

### **Mínimo reconocible o discriminable.**

Es la capacidad que tiene el sistema visual de “nombrar o reconocer correctamente formas u objetos o su orientación” (Benjamin, 2008).

Para realizar la toma de agudeza visual en esta investigación, se hizo con el test ETDRS, que significa Early Treatment Diabetic Retinopathy. Se escogió este test porque el lugar en el que se trabajó era pequeño, siendo éste perfecto para tomar la agudeza visual a 4 metros.

### **ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy) Visión Lejana.**



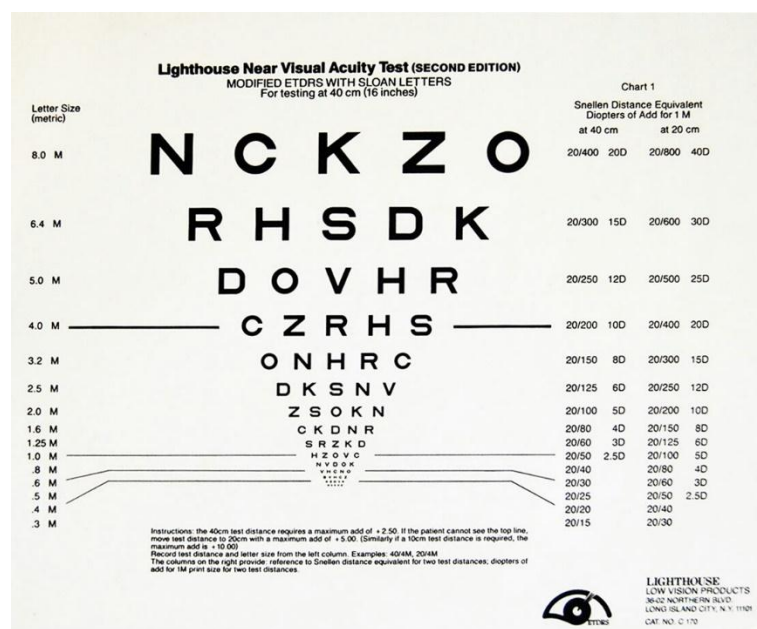
**Figura 15 Cartilla ETDRS para visión lejana (Medina, 2013)**

El diseño de este optotipo apareció gracias a un estudio sobre la retinopatía diabética, presentando las siguientes características (figura 15):

- “Tiene el mismo número de letras por línea (5 en total).
- Posee el mismo escalón entre filas de letras (0,1 unidades logarítmicas), brindando una mejor precisión en los resultados.
- Tiene igual espaciado de las letras en cada fila y nivel de dificultad equilibrado en cada fila individual” (Medina, 2013), es por eso que esta cartilla tiene la particularidad de tener una estructura de forma triangular.

Este test puede ser utilizado a distancias de 1, 2 y 4 metros.

### Cartilla para visión cercana ETDRS.



**Figura 16 Cartilla para visión próxima ETDRS (Medina, 2013)**

Al igual que la cartilla para visión lejana, tiene el mismo número de letras en cada renglón (figura 16), “conservando una progresión logarítmica del tamaño de las letras, así como la separación entre ellas tanto en el sentido horizontal como en el vertical” (Medina, 2013). Esta cartilla de visión cercana está diseñada para ser utilizada a una distancia de 40 cm.

## Cover test

Es un test que permite “valorar la existencia de una foria o tropia en un paciente. Una foria es una desviación del ojo al estar en reposo y una tropia es una desviación constante” (Borrás et al, 1998). “Evalúa también si la capacidad motora del individuo está presente o ausente” (Pons et, 2004).

Hay tres tipos de cover test:

### **Cover test alternante.**

Esta prueba nos ayuda a descubrir “la dirección de la desviación ya sea una foria o tropia, pero no las diferencia entre ellas” (Borrás et al, 1996). Al realizar este test “se debe ocluir un ojo y luego otro, es decir, alternadamente para evitar la fusión” (Borrás et al, 1998).

Se puede encontrar los siguientes tipos de desviación (figura 17):

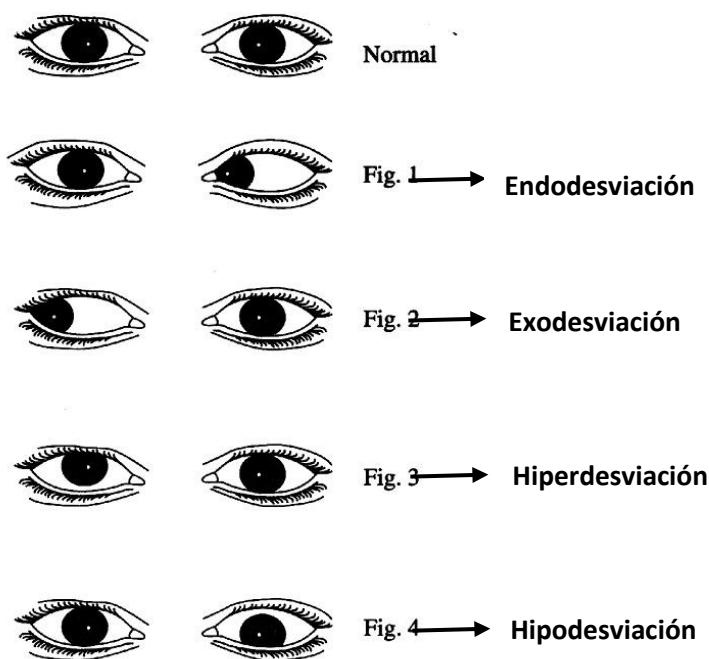
***Ortodesviación:*** No tiene ninguna clase de movimiento.

***Exodesviación:*** La dirección de los ojos es de afuera hacia adentro.

***Endodesviación:*** La dirección de los ojos es de adentro hacia afuera.

***Hiperdesviación:*** La dirección de los ojos es de arriba hacia abajo.

***Hipodesviación:*** La dirección de los ojos es de abajo hacia arriba.



**Figura 17 Representación de desviaciones (Alonso, 1992)**

#### **Cover uncover.**

Esta prueba tiene como propósito “diferenciar una foria de una tropia. Si el paciente tiene una foria, el eje visual de cada ojo estará alineado con el punto de fijación cuando ambos ojos estén abiertos. Si el paciente tiene una tropia, uno de los ejes visuales estará alineado con el punto de fijación y el otro no estará alineado cuando ambos ojos estén abiertos. En este test se observa el ojo que se encuentra desocluído para ver el eje visual al estar ambos ojos abiertos.

Si al tapar el ojo derecho, el ojo izquierdo no hace ningún movimiento, quiere decir que el ojo izquierdo estaba en el punto de fijación desde el comienzo del examen. Si al tapar el ojo izquierdo, el ojo derecho no hace ningún movimiento, quiere decir que el ojo derecho estaba en el punto de fijación desde el comienzo del examen. Al no ocurrir ningún movimiento durante el examen se podrá determinar que existe la presencia de una foria. Si

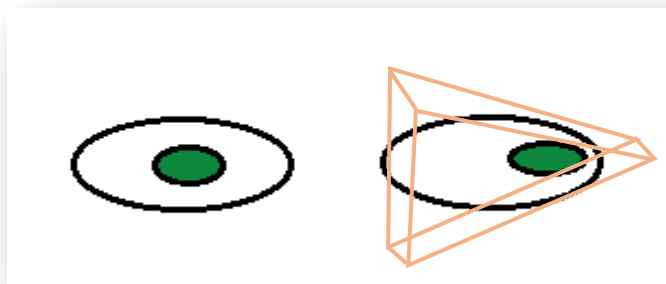
por el contrario, existe movimiento durante el examen el paciente tendrá una tropia” (Evans, 2006).

### **Prisma cover test.**

Es un test que “junto con el uso de prismas, nos permite medir la desviación del ojo. Para ello se deben colocar prismas hasta que no exista movimiento ocular alguno al realizar el cover test alternante” (Borrás et al, 1996).

Por este motivo los prismas sirven para neutralizar ópticamente cada uno de los tipos de forias o tropias como se observa en las figuras 18, 19, 20 y 21:

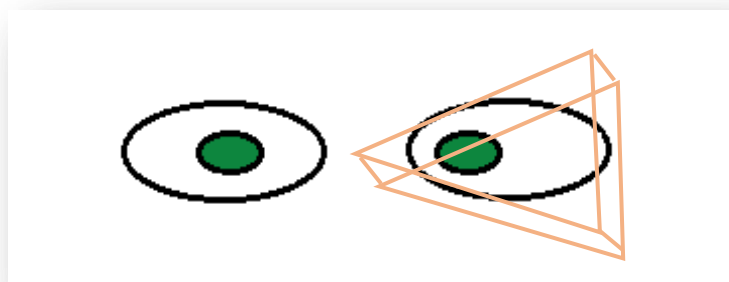
- Prisma de base interna o nasal para neutralizar exoforía (X) o exotropia (XT).



**Figura 18 Exodesviación corregida con prisma (Elaboración personal).**

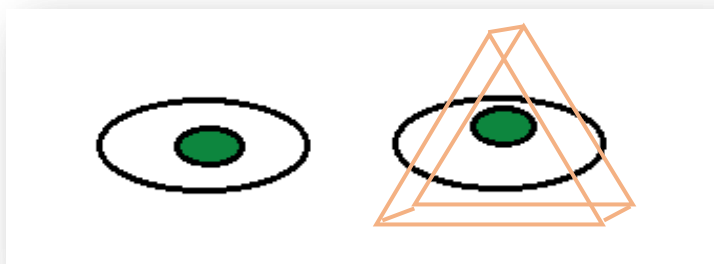
- Prisma de base externa o temporal para neutralizar endoforía (E) o endotropia (ET).





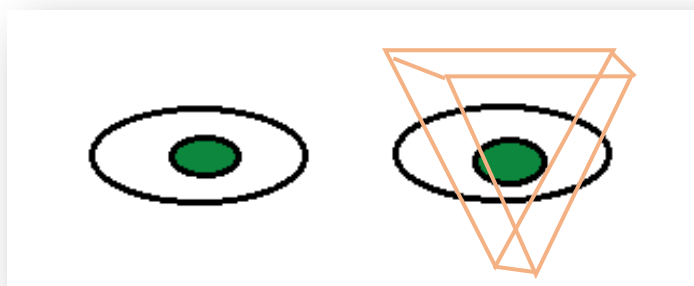
**Figura 19 Endodesviación corregida con prisma (Elaboración personal).**

- Prisma de base inferior para neutralizar hiperfória (Hiper) o hipertropía (HiperT).



**Figura 20 Hiperdesviación corregida con prisma (Elaboración personal).**

- Prisma de base superior para neutralizar hipofória (Hipo) o hipotropía (HipoT).



**Figura 21 Hipodesviación corregida con prisma (Elaboración personal).**

## **Visión de colores**

La percepción de los objetos “ocurre cuando la luz reflejada en un elemento llega al ojo del individuo que observa y se estimulan las células fotosensibles, determinando el color de esa superficie” (Zarco, 2005).

La visión normal de los colores proporciona a los seres vivos diferenciar un sin número de objetos que pueden aparecer ante sus ojos, “si existe problema para identificar los colores, está en riesgo la persona porque comienza a sufrir un déficit visual. La adecuada visión cromática adquiere, por tanto, especial importancia para la seguridad en el desarrollo de determinadas profesiones” (Zarco, 2005).

Teniendo en cuenta los anteriores antecedentes se describen tres tipos de defectos en la visión:

### **Monocromatismo.**

“Poseen un solo pigmento, aparentemente los monocrómatas únicamente ven blanco y negro y tonos de gris intermedios. Son “ciegos” para los colores por lo que se les llama acrómatas” (Urtubia, 1999).

### **Dicromatismo.**

“Es la ausencia de los fotopigmentos que permiten la diferenciación de varios colores, no tienen la capacidad de ver uno de los tres colores primarios básicos que son rojo, verde y azul. Se subdivide en:

***Protanopía:*** Defecto del color rojo.

***Deuteranopia:*** Defecto del color verde” (Urtubia, 1999).

### **Tricromatismo.**

“Incapacidad de ver normalmente los colores rojo, azul y verde, ya que no existe la absorción normal del pigmento. Se subdivide en:

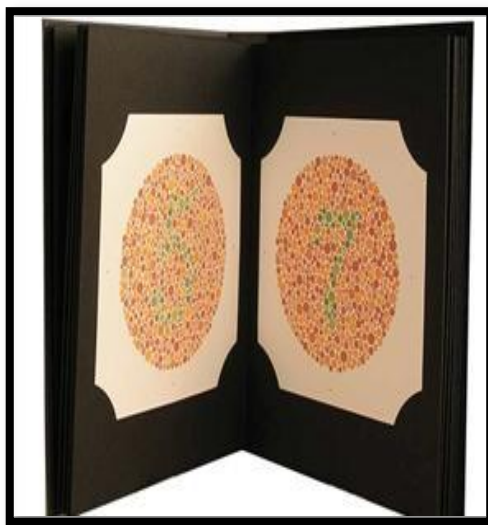
***Protanomalia:*** Defecto del color rojo.

***Deuteranomalia:*** Defecto del color verde.

***Tritanomalia:*** Defecto del color azul y gris” (Urtubia, 1999).

En esta investigación se valoró la visión de colores con el Test de Ishihara, el cual se encarga de detectar anomalías de la percepción de los colores.

### **Test de Ishihara**



**Figura 22 Test de Ishihara (Rosenfield, 2009)**

Se trata de un test que sirve para detectar anomalías en la percepción del color, es decir, “alteraciones en la visión cromática, como el daltonismo. Está compuesto por pigmentos de colores que forman un número o camino” (Kanski, 2009) que debe observar el paciente (figura 22). “Es así que la prueba consta de 24 o 38 láminas destinadas a suministrar una valoración confiable.

Si el paciente visualiza 17 o más números la visión de colores es normal, si son menos de 13 puede ser patológico” (Rosenfield et al, 2009).

## Estereopsis (Test de Titmus)



**Figura 23 Test de estereopsis (Imagen extraída de <http://www.optometracarolinauribe.com/optometria.htm>)**

El test de estereopsis tiene como finalidad “medir la percepción de profundidad fina del paciente a través de su habilidad para fusionar tarjetas estereoscópicas” (Pons, 2004). Como se muestra en la figura 23.

Para realizar el test de Titmus se usan gafas polarizadas sobre la corrección del paciente en caso de usarla. “Está formado por 3 cartillas de estereogramas que son: la mosca, los círculos y los animales” (Pons, 2004).

Se enseña al paciente la cartilla de la mosca y debe reportarnos cuál es la imagen que sobresale, “continuamos con las siguientes imágenes que son unos círculos que tienen nueve rombos numerados, cada uno de éstos contiene cuatro círculos, siendo la tarea del paciente indicar el círculo que se observa fuera de plano en cada nivel (figura 24). Seguimos con la siguiente cartilla y el paciente debe indicar cuál de los animales está en relieve” (Wright et al, 2003).

### Valores normales del test de Titmus

<b>1° Mosca</b>	3000s de arco
<b>2° Animales</b>	Gato: 400s de arco Conejo: 200s de arco Mono: 100s de arco
<b>3° Puntos de Wirt</b>	1. Abajo: 800s de arco 2. Izquierda: 400s de arco 3. Abajo: 200s de arco 4. Arriba: 140s de arco 5. Arriba: 100s de arco 6. Izquierda: 80s de arco 7. Derecha: 60s de arco 8. Izquierda: 50s de arco 9. Derecha: 40s de arco

**Figura 24 Valores Normales del Test de Titmus (Wright et al, 2003)**

En la investigación que se realizó se utilizó la retinoscopía estática.

### Retinoscopía.



**Figura 25 Retinoscopía (Imagen extraída de <http://www.wynis.com/retinoscopia/>)**

La retinoscopía es un “examen objetivo por el que, mediante la interpretación del reflejo que produce la luz sobre la retina de una persona, se puede determinar y cuantificar el estado refractivo de sus ojos (figura 25). El resultado de la retinoscopía es el punto de partida para el examinador, es un método indispensable para detectar irregularidades en la córnea, en el cristalino y opacidades en los medios” (Herrera et al, 2015).

## **PROCOLO REISVO**

Para realizar esta investigación se utilizó el protocolo de REISVO que propone un conjunto de exámenes para evaluar a niños entre las edades de 5 a 15 años.

### **Agudeza visual (AV)**

Optotipo ETDRS (The Early Treatment Diabetic Retinopathy Study)

Alistamiento:

- Condiciones de iluminación natural, luz día (fotópicas, iluminación tipo C).
- Cartilla ETDRS, referencia Good Lite 500016 CHART “1” 2000 IN logMAR (Con cartilla de emparejamiento).
- Ocluser tipo parche pirata con gases desechables.
- Formato de Respuestas.

Lista de chequeo:

### Prueba de agudeza visual (REISVO)

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Verificación</b>
<b>Consultorio</b>	1	Iluminación / Marca en piso: 4m y 1m
<b>Oclusor pirata</b>	1	En buen estado
<b>Cartilla AV ETDRS VL</b>	1	En buen estado

Procedimiento:

Para niños de 5 a 15 años

Pre-prueba

- Sentar cómodamente el niño a 4 metros de la cartilla, manteniendo la distancia durante el examen.
- Confirmar en la hoja de evaluación la edad del paciente.
- Ejercitar al niño binocularmente para determinar si identifica las letras mediante emparejamiento o nombrándolas y comprobar su capacidad para realizar la prueba.
- Sostener las letras a 50cm del niño. Mostrar una letra y pedir que nombre o señale la letra “igual” en la cartilla que el sostiene.
- Continuar este procedimiento hasta que haya identificado correctamente las 10 letras.
- Si el niño puede señalar o nombrar la letra igual, calificar al niño como “capaz” en el Formato de Respuestas y continuar con la prueba de AV.

- Si el niño no puede señalar o nombrar la letra igual o si rechaza la prueba, calificar al niño como “incapaz” en el Formato de Respuestas, suspender la prueba y pasar al siguiente nivel dentro del protocolo REISVO.

Prueba:

1. Aplicar la prueba a los niños calificados como capaces (punto 6)
2. Cubrir el ojo izquierdo (para evaluar el ojo derecho), con el parche pirata, sin hacer presión y comprobar que durante el tiempo de la prueba el ojo permanezca cubierto.
3. Revisar que la cartilla coincida con la altura de los ojos del niño, para que pueda mirarla derecho al frente.
4. Medir la AV habitual, si el niño utiliza anteojos o lentes de contacto, con su corrección óptica (parche debajo de los anteojos). De lo contrario se hará sin corrección óptica.
5. No permitir que el niño realice efecto estenopéico ni incline la cabeza.
6. Empezar con la primera línea de optotipos de mayor tamaño (20/200, pedir al niño que lea letra por letra.
7. El niño acierta si lee cuatro o cinco letras correctamente.
8. Si el niño acierta, pasar a la cuarta línea (20/100).
9. Si acierta continuar con la línea, continuar con la séptima (20/50).
10. Si acierta continúa con la línea 10 (20/25), seguir con la línea 11 (20/20) y si es capaz con la línea 12 (20/15).
11. Si el niño en cualquier fila falla para reconocer al menos cuatro letras, probar con la línea inmediatamente anterior, hasta que la lea correctamente.
12. Si no lee correctamente la línea superior de letras de mayor ángulo a 4 metros, acercar el optotipo a 1m, siguiendo el procedimiento explicado anteriormente.
13. Retira el parche pirata del ojo izquierdo y cubrir ahora el ojo derecho.



**14.** Repetir el mismo proceso para el ojo izquierdo.

Anotación:

Asignar el valor de la AV según la línea de letras más pequeñas que lea correctamente (4 de 5). Registrar en el Formato de Respuestas en fracción Snellen.

### **Retinoscopía estática (RE)**

Alistamiento:

- Consultorio de mínimo 4 metros de largo.
- Iluminación en penumbra. Solo una lámpara encendida, la ubicada cerca al optotipo.
- Retinoscopio de banda WelchAllyn con carga completa y bombillo de repuesto.
- Optotipo para visión lejana.
- Regla calibrada de 50cm.
- Montura de prueba.
- Silla de altura ajustable para paciente.
- Silla para examinador de altura ajustable.
- Formato de respuestas.

Procedimiento:

1. Sentar cómodamente al niño.
2. Medir de la distancia interpupilar con regla calibrada.
3. Ajustar la montura de prueba a la distancia pupilar del niño en visión lejana.
4. Ubicar la montura de prueba teniendo en cuenta distancia al vértice de 12mm.
5. Pedir al niño que mire la primera línea del optotipo ubicada a 4m en posición primaria de mirada y binocularmente.

6. Ubicar el examinador y el retinoscopio a una distancia de 50cm; y a la altura del niño sin obstaculizar la fijación.
7. Colocar lentes de +2.00 en ambos ojos para compensar la distancia de trabajo.
8. Indicar al niño que puede ver borroso.
9. Evaluar el ojo derecho del niño con el ojo derecho del examinador y ojo izquierdo del niño con ojo izquierdo del examinador.
10. Empezar por ojo derecho y observar si existe un defecto esférico o esfero-cilíndrico, observando el movimiento de las sombras en los meridianos.
11. Si el reflejo es igual en todos los meridianos, neutralizar con esferas: observar la dirección del reflejo, “con” añadir lentes positivos y si es “contra” lentes negativos en pasos de 0.25 D. hasta neutralizar. Registrar el valor inmediatamente anterior a la inversión del movimiento de las sombras.
12. Si el defecto es astigmático: Localizar el eje del cilindro y colocar la banda a 90° de esa dirección.
13. Indicar con el meridiano más positivo (menos negativo) y observar la dirección del reflejo (“con” o “contra”). Añadir en lentes dependiendo de la dirección, en pasos de 0.25D hasta neutralizar el primer meridiano. Ubicar la banda del retinoscopio en dirección al eje y adicionar cilindro negativo hasta neutralizar el movimiento “contra”.
14. Realizar el mismo procedimiento para ojo izquierdo.
15. Repetir pasos del 11 al 14.
16. Registrar el dato obtenido para ojo derecho y ojo izquierdo en el formato de respuestas.

Nota:

Que se le debe decir al niño:

- Debe mirar todo el tiempo la primera línea del optotipo.
- Sus ojos van a ser examinados con una luz y no debe mirarla.
- Repetir continuamente las instrucciones.

#### Observaciones:

- En caso de estrabismo ocluir el ojo no examinado para mejor coincidencia de ejes visuales.
- Repetir constantemente, que a pesar de tener visión borrosa mantenga la fijación en la primera letra del optotipo, para mejor control de la acomodación.
- Controlar todo el tiempo la distancia de 50cm para la retinoscopía.

#### Anotación:

Defectos esféricos: registrar el valor de la esfera positivo o negativo, en pasos de 0.25D. El error refractivo será Hipermetropía o Miopía.

Defectos astigmáticos: Registrar primero el dato de la esfera en cuartos de dioptría, luego el cilindro negativo en cuartos de dioptrías y el eje en grados. Si el valor de la esfera es neutro se anotara con la letra mayúscula N.

#### **Cover test (CT)**

##### Criterios de Inclusión:

- Pacientes entre los 5 y los 15 años escolarizados.
- Fijación central en ambos ojos.

##### Criterios de exclusión:

- Pacientes con alteraciones neurológicas o retardo mental.
- Pacientes con nistagmus.

- Pacientes con patologías en segmento anterior o posterior que disminuyan la agudeza visual.
- Pacientes con Agudeza visual (A.V.) menor de 20/200.
- Pacientes con diferencia de A. V. mayores de 3 líneas de visión entre los dos ojos.
- Pacientes cuyos padres o acudientes no firmen el consentimiento informado.

Alistamiento:

- Consultorio de mínimo 3m de largo, con iluminación luz día. Tipo C.
- Señalización de la distancia de los 3 metros en el piso del consultorio.
- Ocluser negro de pasta tipo paleta.
- Optotipo para visión lejana con figuras, letras o números de LEA y LogMar aislados.
- Fijadores para visión cercana con figuras, letras o números de LEA, correspondiente a agudeza visual de 20/25 a 20/200.
- Cartillas de visión próxima.
- Caja de prismas sueltos, prismas individuales de ½ a 50 dioptrías prismáticas.
- Barra de prismas.
- Paños limpiadores.
- Regla calibrada de 40cm.
- Silla de paciente de altura ajustable.
- Oftalmoscopía o visuscipio.

Nota: el procedimiento se realizara a cada niño en condiciones habituales (si usa corrección óptica o sin ella).

**Cover uncover test en visión lejana**

Procedimiento:

1. Revisar los resultados de la A. V.
2. Verificar que el niño presente fijación central en cada ojo.
3. Seleccionar el optotipo de fijación con la letra, figura o número aislado, de acuerdo a una línea menor de su mejor agudeza visual en visión lejana.
4. Ubicar el optotipo a 3m. de distancia.
5. Sentar cómodamente al niño en la silla, ajustar la altura, de tal manera que sus ojos estén alineados con el punto de fijación, en posición primaria de mirada.
6. Solicitar al niño hacer uso de su corrección óptica (si la utiliza).
7. Pedir al niño que observe el punto de fijación y pedirle que mantenga la concentración en la figura con ambos ojos abiertos.
8. Examinador sentado, de cara y a un lado del niño sin obstaculizar el punto de fijación.
9. Ocluir completamente el ojo izquierdo del paciente durante 3 segundos y observar si se presenta movimiento o no en el ojo derecho. Retirar el ocluidor del ojo izquierdo y observar la presencia o ausencia de movimiento o no en el ojo derecho. Retirar el ocluidor del ojo izquierdo y observar la presencia o ausencia de movimiento de ese ojo. Esperar 3 segundos para que recupere la fijación con ambos ojos. Repetir el procedimiento tres veces.
10. Ocluir completamente el ojo derecho del niño por 3 segundos observando el ojo izquierdo la presencia o ausencia de movimiento. Repetir el procedimiento tres veces.
11. Determinar la presencia y frecuencia (constante, intermitente o alternante) de la desviación.
12. Registrar en el Formato de Respuestas.

Anotación:

Registrar en el Formato de Respuestas la presencia o ausencia de tropia.

### **Cover uncover test en visión próxima**

Procedimiento:

1. Revisar los resultados de la A. V. del paciente en visión próxima.
2. Seleccionar el punto de fijación, fijador con la letra, figura o número aislado, de acuerdo a una línea menor de su mejor agudeza visual en visión próxima.
3. Sentar cómodamente al paciente en la silla, ajustar la altura, de tal manera que sus ojos estén alineados con el punto de fijación, en posición primaria de mirada.
4. Ubicar el punto de fijación a una distancia de 40cm.
5. Examinador debe estar sentado frente al niño, alineado a la misma altura.
6. Hacer fijar la atención del niño en la figura, número o letra del cubo, como punto de fijación colocado a 40cm. Si existe diferencia de A. V. entre ambos ojos emplear el punto de fijación (fijador con letras, figura o número) correspondiente al ojo de menor visión.
7. Continuar con el mismo procedimiento realizado, en el cover uncover test en visión lejana.
8. Registrar en el Formato de Respuestas.

Anotación:

Registrar en el Formato de Respuestas la presencia o ausencia de tropia.

### **Cover test alternante en visión lejana**

1. Revisar los resultados de la A.V. del niño. Si hay diferencia de A. V. entre ambos ojos emplear el estímulo (letra, figura o número del optotipo), correspondiente al ojo de menor visión.

2. Alistar el optotipo con la letra, figura o número aislado, correspondiente a una línea menor a su mejor agudeza visual, ubicado a 3 metros.
3. Sentar cómodamente al niño en la silla, ajustarle la altura, de tal manera que sus ojos estén alineados con las letras, números o figuras del optotipo ubicado a 3m.
4. Solicitar al niño hacer uso de corrección óptica (si la utiliza).
5. Pedir al niño que observe la letra, la figura o el número del optotipo ubicado a 3m y mantener constante la concentración con ambos ojos abiertos.
6. Examinador sentado de cara y al lado (derecho o izquierdo) sin obstaculizar el optotipo ubicado a 3m, a la misma altura del niño.
7. Ocluir completamente el ojo derecho del niño con el ocluidor durante 3 segundos y cambiar el ocluidor rápidamente al ojo izquierdo sin permitir observar con ambos ojos el optotipo y determinar la dirección del movimiento del ojo derecho que se desocluye, esto corresponde a un ciclo. Repetir el ciclo tres veces hasta que el examinador determine la dirección del movimiento del ojo derecho que se desocluye, para detectar movimiento de refijación y observar el tipo de desviación.
8. Ocluir completamente el ojo izquierdo del paciente, con el ocluidor, durante 3 segundos y cambiar el ocluidor rápidamente al ojo derecho, debe mantener la mirada en el optotipo situado a 3 metros. Observar el ojo izquierdo desocluído, la dirección del movimiento y determinar el tipo de desviación.

Anotación:

Registrar en Formato de Respuestas el tipo de desviación encontrada en este procedimiento.

### **Cover test alternante en visión próxima**

Procedimiento:

1. Revisar los resultados de la A. V. del paciente en visión próxima.
2. Seleccionar el punto de fijación, fijador con la letra, figura o número aislado, de acuerdo a una línea menor de su mejor agudeza visual en visión próxima.
3. Sentar cómodamente al niño en la silla, ajustar la altura, de tal manera que sus ojos estén alineados con el punto de fijación, en posición primaria de mirada.
4. Ubicar el punto de fijación a una distancia de 40cm.
5. Examinador debe estar sentado frente al niño, alineado a la misma altura.
6. Hacer fijar la atención del niño en la figura, número o letra del cubo, como punto de fijación colocado a 40cm. Si existe diferencia de A. V. entre ambos ojos emplear el punto de fijación (fijador con letras, figura o número) correspondiente al ojo de menor visión.
7. Continuar con el mismo procedimiento realizado, en el cover test alternante en visión lejana.
8. Registrar en el Formato de Respuestas.

Anotación:

Registrar en el Formato de Respuestas la presencia o ausencia de foria o tropia. Determinar la desviación ocular.

### **Prisma cover test en visión lejana**

Procedimiento:

1. Repetir el mismo procedimiento del Cover test alternante en visión lejana.
2. Verificar si es detectada una tropia, anteponer prismas en el ojo que presenta la desviación ocular hasta neutralizar el movimiento, para medir la tropia.



3. Corroborar si es detectada una foria, anteponer prismas en cualquiera de los dos ojos, hasta neutralizar el movimiento, para medir la foria,
4. Colocar el prisma en la siguiente posición dependiendo de la dirección de la desviación, hasta lograr ausencia de movimiento así:
  - Base interna para neutralizar exoforía, X o exotropia, XT.
  - Base externa para neutralizar endoforía, E o endotropia, ET.
  - Base inferior para neutralizar hiperfórea D/I o I/D o hipertropia DT/I o IT/D.
  - Base superior para neutralizar hipofórea I/D o D/I o hipotropia D/IT o I/DT.
5. Repartir los prismas en ambos ojos cuando la magnitud de la desviación sea mayor a 20 dioptrías prismáticas, hasta lograr la neutralización de movimiento.
6. Registrar en el Formato de Respuestas.

Anotación:

Registrar en el Formato de Respuestas el valor de las dioptrías prismáticas del tipo de desviación obtenida.

### **Prisma cover test en visión próxima**

Procedimiento:

1. Seguir el mismo procedimiento del Cover test alternante en visión próxima.
2. Medir la desviación ocular colocando prismas sueltos delante de los ojos del niño, hasta neutralizar el movimiento (ausencia de movimiento).
3. Colocar los prismas delante del ojo con desviación ocular, cuando el niño presente una tropia hasta neutralizar el movimiento.
4. Colocar los prismas delante de cualquiera de los dos ojos del niño cuando presente una foria hasta neutralizar el movimiento.

5. Si la magnitud de la desviación es mayor de 20 dioptrías prismáticas, repartir los prismas en ambos ojos hasta lograr ausencia de movimiento.
6. Registrar en el Formato de Respuestas.

Anotación:

- Registrar en el Formato de Respuestas, el valor en dioptrías prismáticas de la desviación ocular, tropia, foria o ausencia de foria y tropia (orto).

### **Test de estereopsis: test de Titmus**

Alistamiento:

- Asegurarse que las láminas y las gafas estén limpias.

Procedimiento:

1. Colocar la cartilla en un atril para garantizar una inclinación de 45°.
2. Iluminar la prueba de forma homogénea usando luz eléctrica con efecto de luz natural, evitando reflejos.
3. Sentar cómodamente al niño frente al test a una distancia de 40cm.
4. Ajustar la silla de manera que quede a una altura perpendicular a la línea de visión.
5. El examinador debe estar sentado al lado del niño.
6. Colocarle al niño las gafas polarizadas.
7. Solicitarle al niño que mire los cuatro cuadros de la parte superior de la página derecha de la cartilla. Se pregunta que figura ve dentro de cada cuadro. Pedirle al niño que mire los cuatro cuadros de la parte inferior de la misma página y hacer la misma pregunta. Anotar el dato como estereopsis global.
8. Solicitarle al niño que observe los rectángulos con los animales de la parte inferior izquierda e identifique que animal sobresale en cada uno.

9. Solicitar al niño que observe los rombos con los anillos de la parte superior izquierda e identifique cual anillo sobresale.

Anotación:

- Registre el resultado con un visto o una X.

### **Visión de color: test de Ishihara**

Procedimiento:

1. Colocar la cartilla en un atril para garantizar una inclinación de 45°.
2. Iluminar la prueba de forma homogénea usando luz eléctrica con efecto de luz natural, evitando reflejos.
3. Sentar cómodamente al niño frente al test a una distancia de 40cm.
4. Ajustar la silla de manera que quede a una altura perpendicular a la línea de visión.
5. El examinador debe estar sentado al lado del niño.
6. Ocluir el ojo izquierdo para iniciar el examen con el ojo derecho usando un parche.
7. Explicarle al niño la prueba y comprobar que la entienda antes de comenzar con el test.
8. Mostrar una a una las láminas y registrar las respuestas obtenidas.
9. Repetir el mismo procedimiento para el otro ojo.

Anotación:

- Aprobado: cuando identifica cuando identifica mínimo 17 de 38 láminas.
- No aprobado cuando identifica menos de 13 láminas.

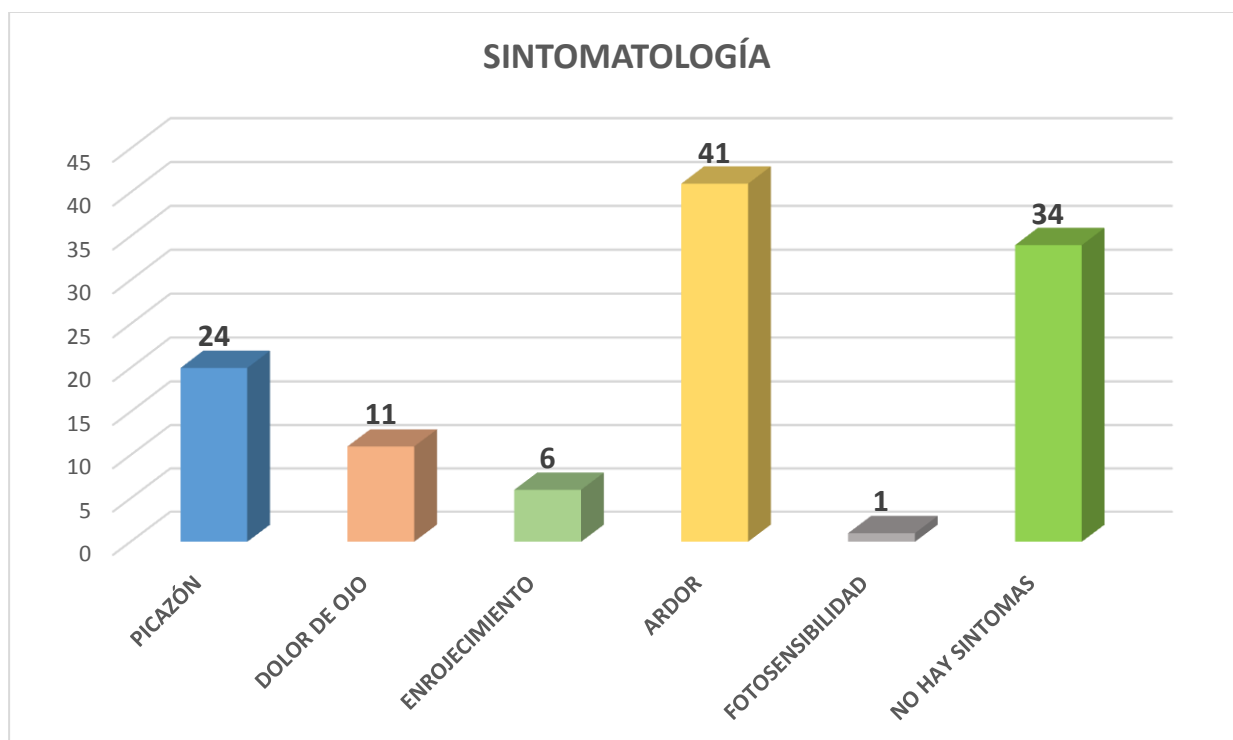
## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el estudio de esta investigación se seleccionó a estudiantes de 9 a 12 años de la Unidad Educativa Academia Militar Borja 3 – “Cavanis”, instalado en el norte de la ciudad de Quito.

Para la investigación se seleccionó los siguientes aspectos:

### Sintomatología

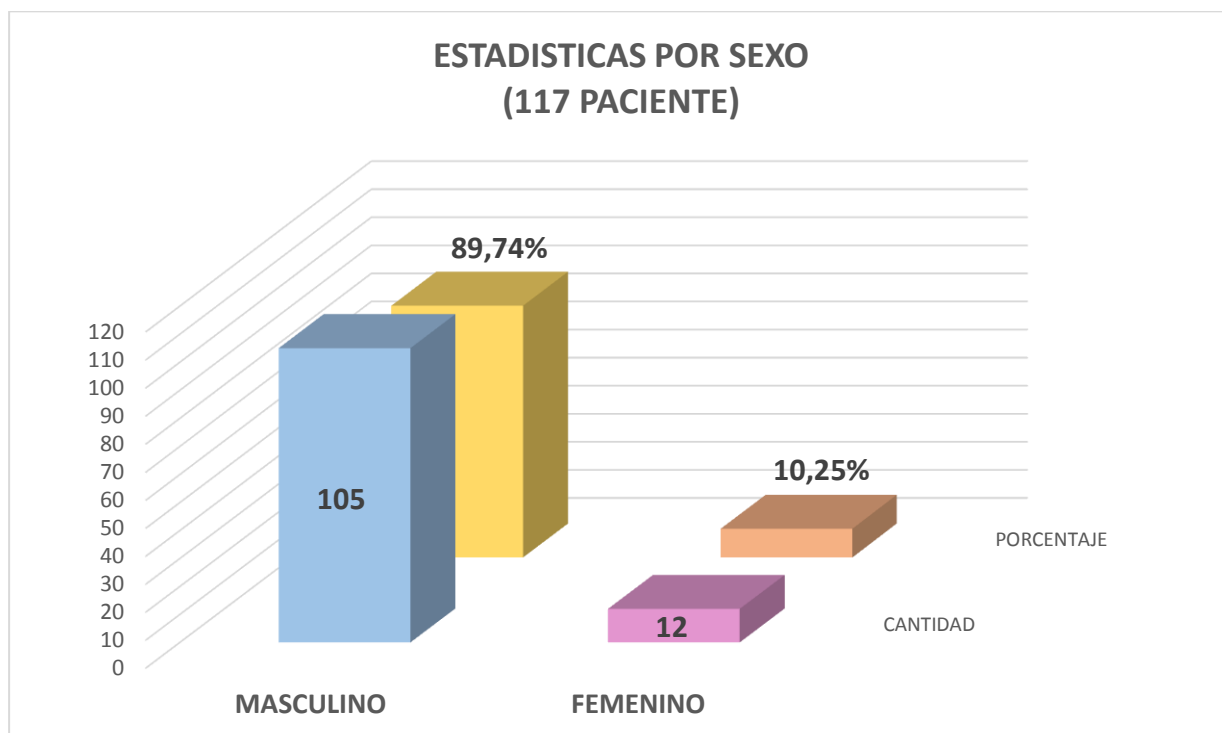
Se observó y preguntó a los niños sobre si tenían alguna molestia en sus ojos como picazón, ardor, lagrimeo, enrojecimiento y según lo que reportaron; estos síntomas fueron los que predominaron:



**Tabla 1 Sintomatología de 117 pacientes entre 9 a 12 años.**

## Sexo de los niños

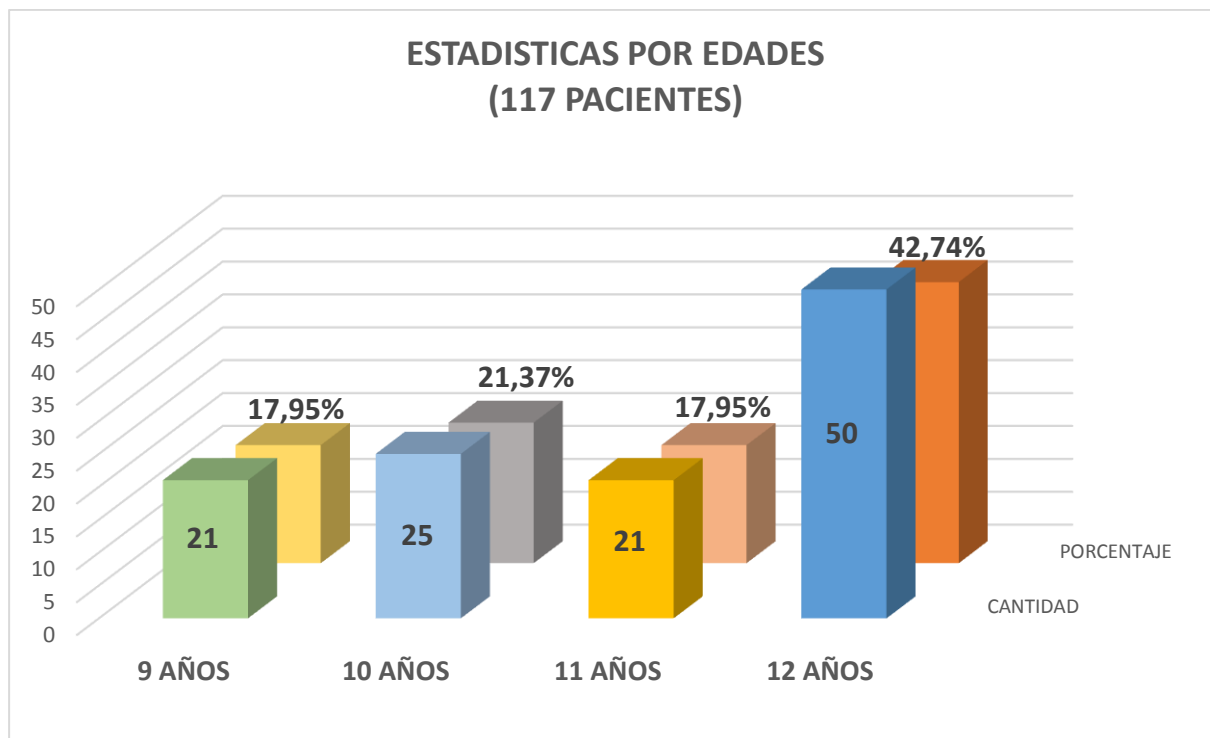
Para la evaluación de los 117 pacientes, se determina que 105 niños son de sexo masculino y 12 niñas de sexo femenino. Constituyéndose el 89,74% de niños y 10,25% de niñas.



**Tabla 2 Sexo de los pacientes evaluados (Cantidad y Porcentaje)**

## Edad

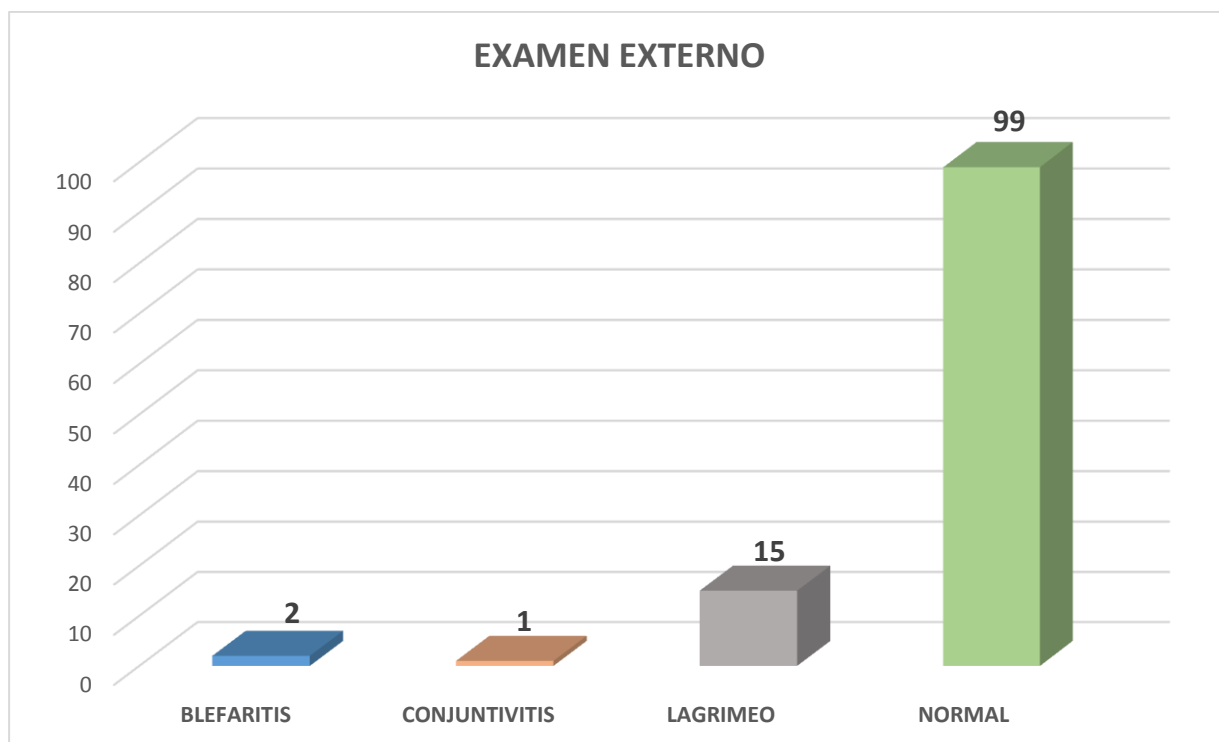
Las edades de los 117 pacientes evaluados y su respectivo porcentaje es el siguiente:



**Tabla 3 Resultado de la investigación: Edades**

### **Examen externo**

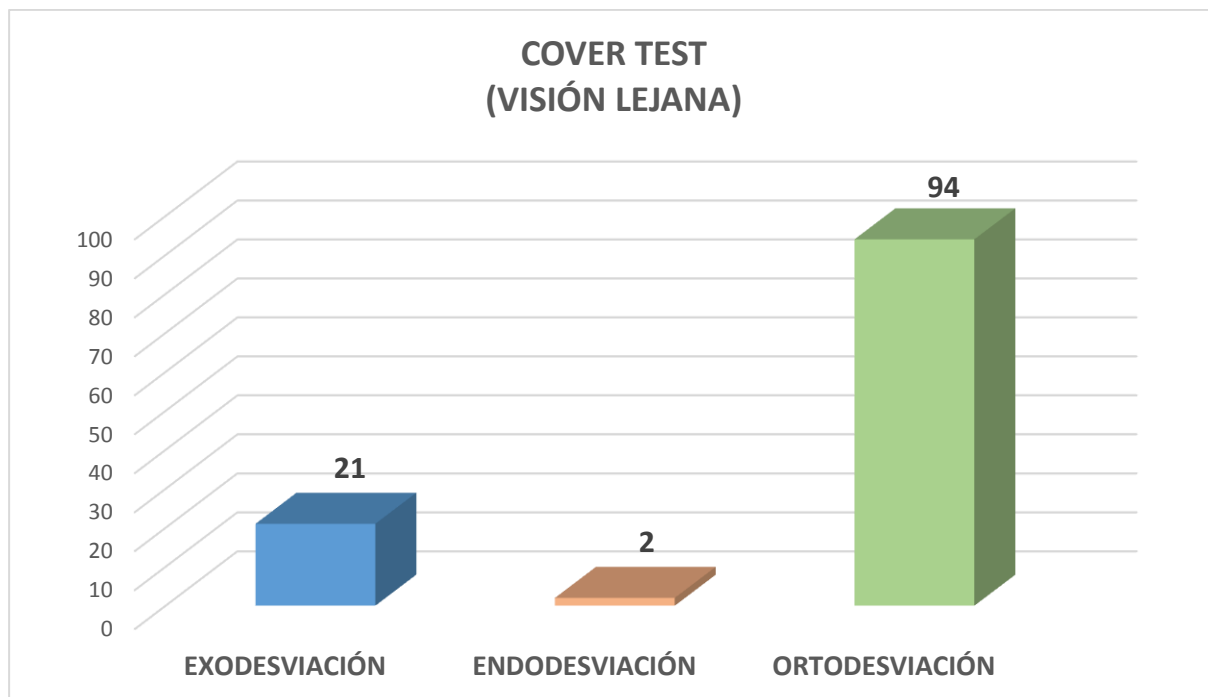
Durante la evaluación a los pacientes se procedió a la ejecución del examen externo mediante el uso de la luz de una linterna, en el que se obtuvo como resultado lo siguiente:



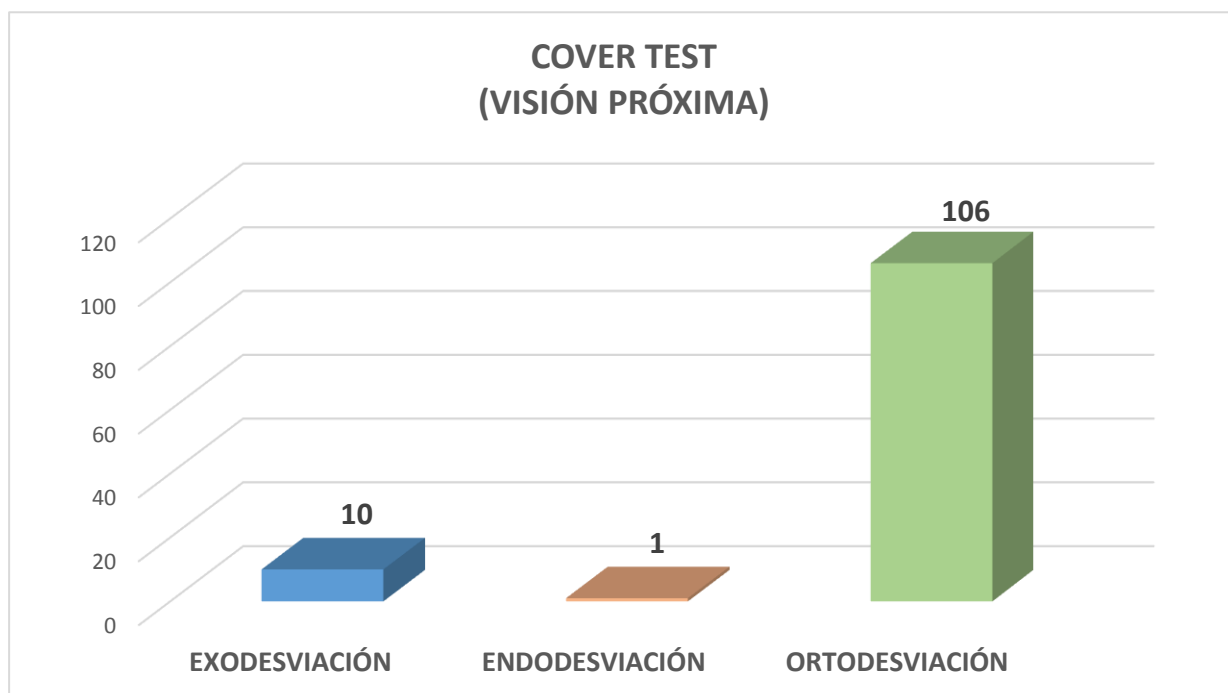
**Tabla 4 Resultados de la investigación: Examen Externo**

### **Cover test**

Se aplicó el Cover Test Alternante, Cover Uncover y Prisma Cover Test; tanto en visión cercana y lejana determinándose los siguientes resultados:



**Tabla 5 Resultados de la investigación: Cover Test Visión Lejana.**

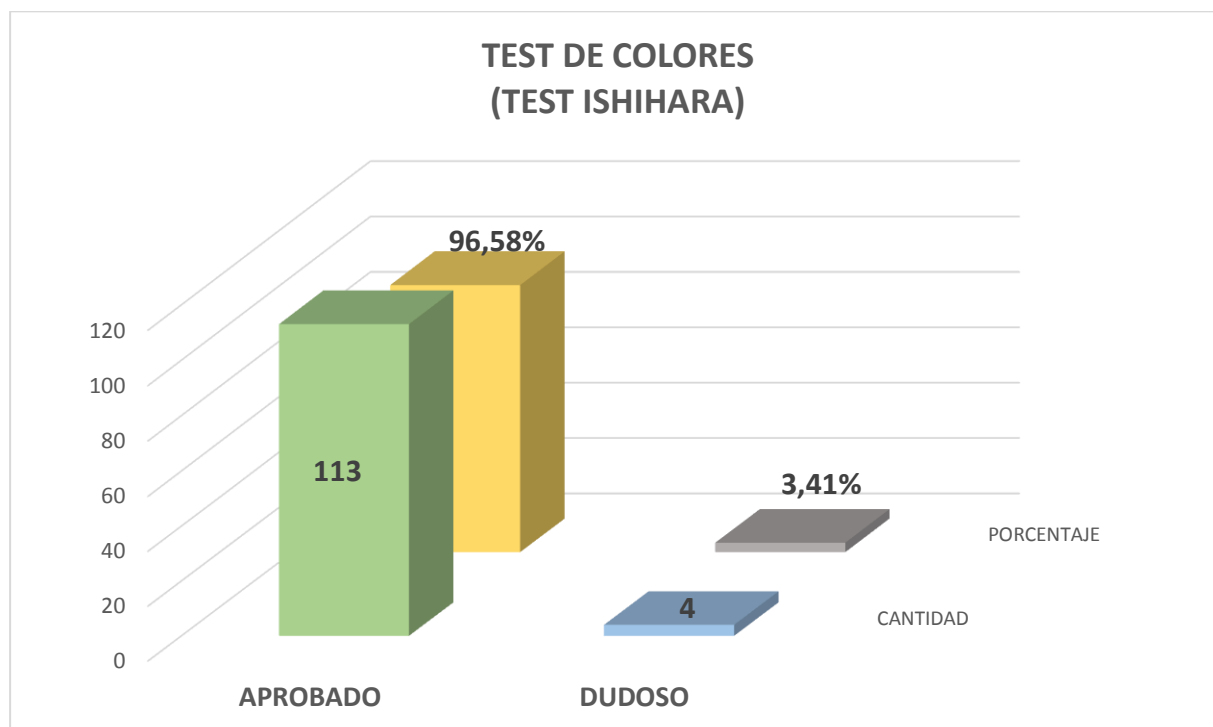


**Tabla 6 Resultados de la investigación: Cover Test Visión Próxima.**



## Visión de colores

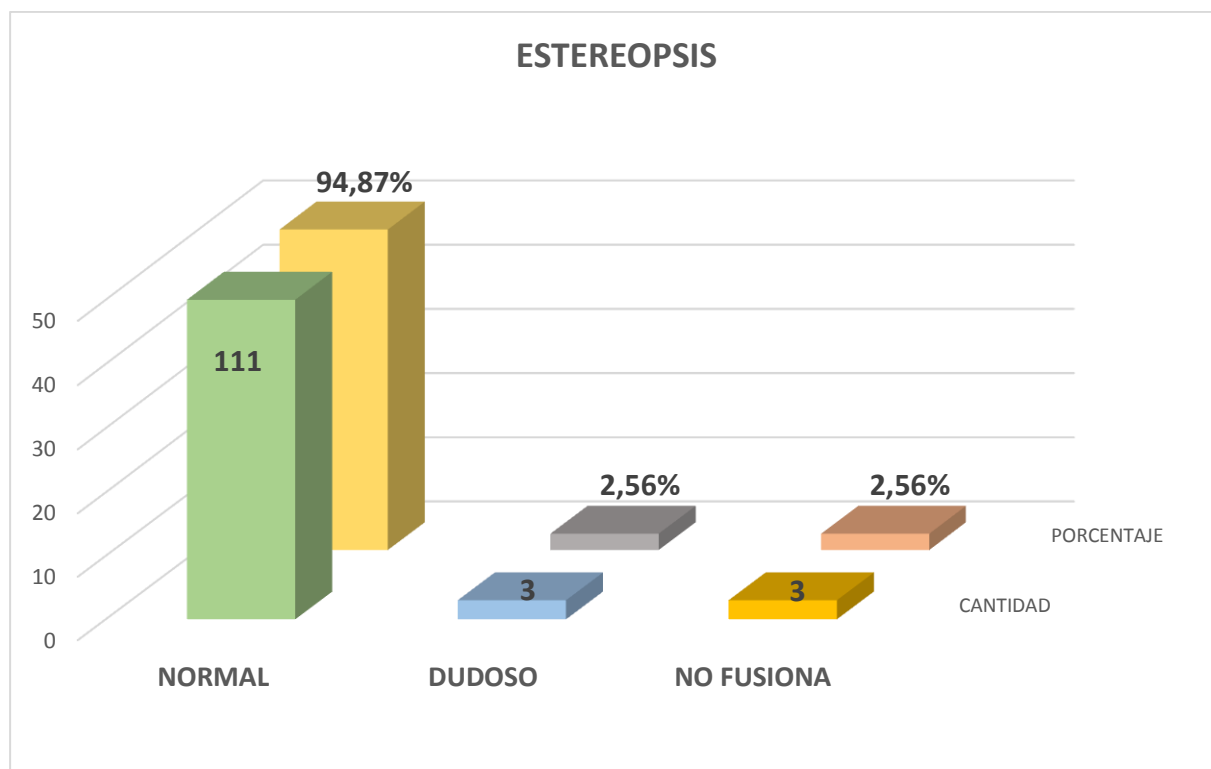
Para la investigación se aplicó el test de Ishihara de 38 láminas, considerando que si el paciente observo 17 de las 38 láminas aprueba el test y si observa una cantidad menor a la antes indicada es dudoso.



**Tabla 7 Resultados de la investigación: Test de Ishihara.**

## Estereopsis

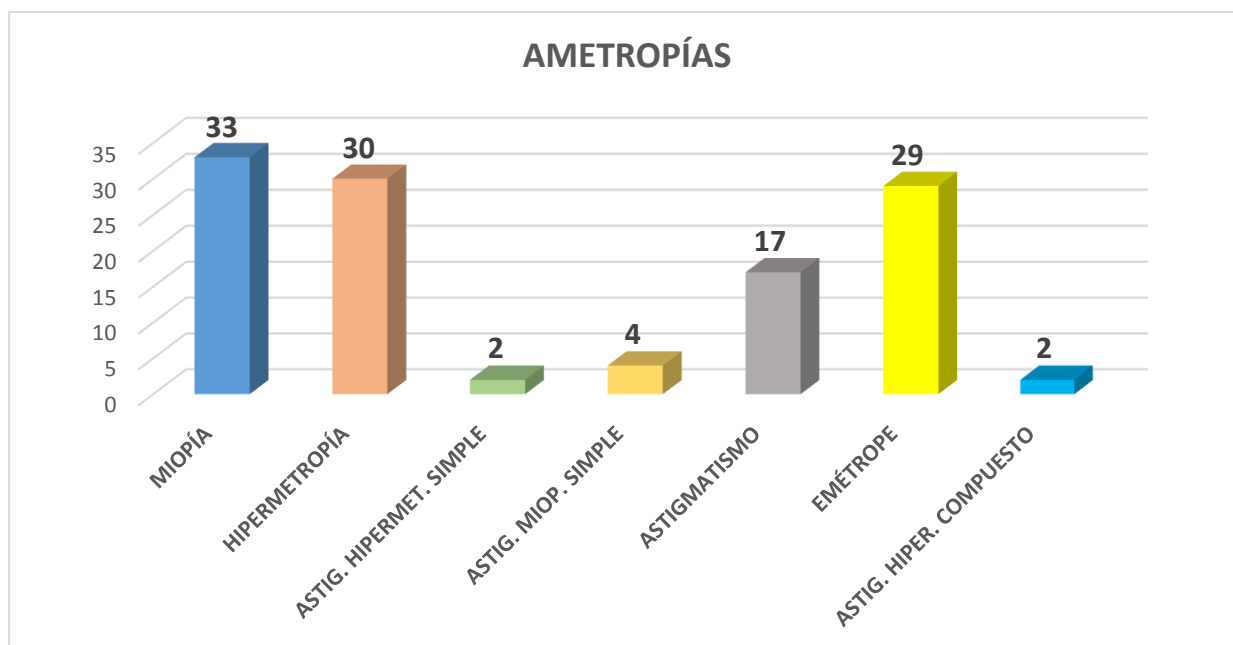
Se aplicó el Test de Titmus (de la mosca volante) en el que se calificó como normal a los pacientes cuando tenían una estereopsis de 40seg. de arco, dudoso cuando existía confusión y no aciertos en las imágenes durante el examen y no aprobado o no fusión cuando no logro observar las imágenes del test.



**Tabla 8 Resultados de la investigación: Test de Titmus.**

### **Ametropías**

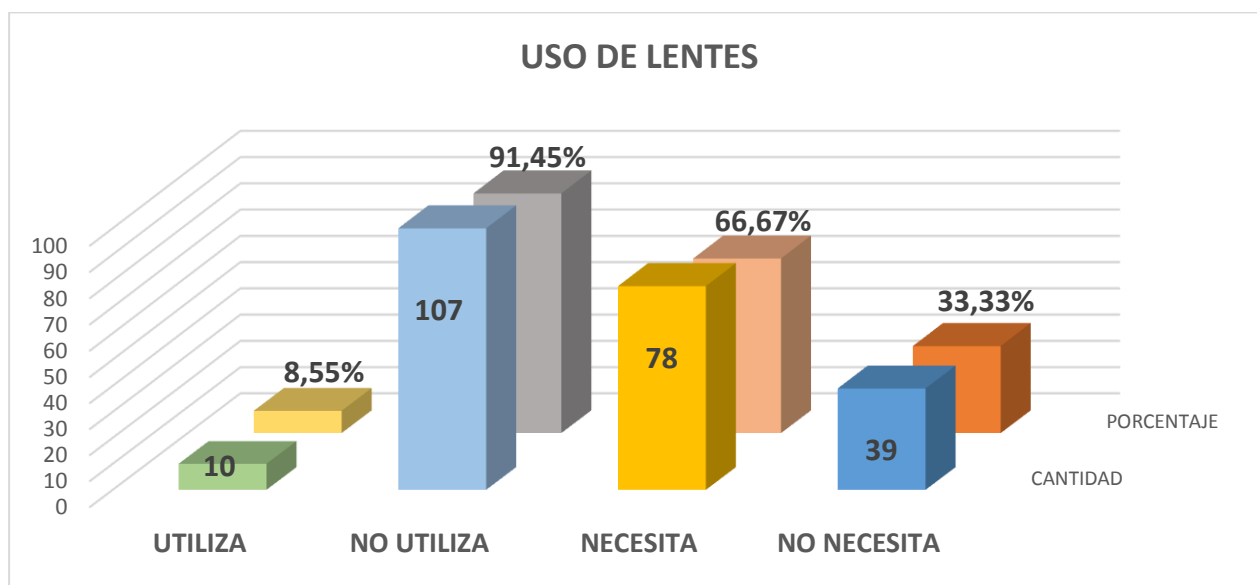
Con el uso del retinoscopio se logró determinar las ametropías existentes en los pacientes, así como los niños (as) emétopes, es decir sin defectos refractivos; los resultados fueron:



**Tabla 9 Resultados de la investigación: Ametropías – Emétropes**

### Uso de lentes

En el estudio se determinó cuantos niños utilizan o no lentes, así como la necesidad del uso de lentes o no de acuerdo al siguiente detalle:



**Tabla 10 Resultados de la investigación: Uso de lentes**

## CONCLUSIONES

En la investigación realizada se puede concluir que en la Academia Militar Borja N° 3 “Cavanis”, existe preocupación por parte de los padres de familia y los maestros en lo referente a la salud visual de sus hijos y alumnos. La evaluación llevada a cabo en esta institución educativa a los niños de 5to, 6to, 7mo y 8vo año de educación básica comprendidos entre los 9 y 12 años, tanto del sexo masculino y femenino; permitió determinar que los pacientes antes indicados en un total de 105 niños y 12 niñas, presentan sintomatología con molestias como picazón, dolor de ojo, enrojecimiento, ardor, fotosensibilidad.

El examen externo realizado con la linterna arrojó que existen problemas como blefaritis, conjuntivitis, lagrimeo, aclarando que la mayoría de niños evaluados registran normalidad en su control externo. El cover test para visión próxima determina que poseen exoforia 21 niños, endoforia 2 y ortoforia 94. Para visión lejana exoforia 10 niños, endoforia 1 y ortoforia 106. Con el test de Ishihara de 38 láminas un total de 113 niños aprueba con un 96,58%, un total de 4 o 3,41% es dudoso.

El test de Estereopsis nos da un total de 111 niños con el 94,87% de normalidad, 3 niños o 2,56% es dudoso y 3 o 2,56% no fusiona o no aprueba.

Las ametropías detectadas luego de un exhaustivo examen visual con el uso del retinoscopio son las siguientes:

- Miopía: 33
- Hipermetropía: 30
- Astigmatismo: 17
- Astigmatismo hipermetrópico simple: 2

- Astigmatismo miópico simple: 4
- Astigmatismo hipermetrópico compuesto: 2
- Emétropes: 29

Luego de los datos obtenidos del estudio realizado se puede concluir que la salud visual en los pacientes evaluados es de suma importancia para sus padres y maestros, considerando que un 90% de niños mantiene un buen cuidado externo de sus ojos, una vez realizada la investigación y al presentarse los defectos de refracción se pudo determinar que no existen problemas de visión serios. Con respecto al uso de lentes, un total de 10 niños lo hacen y 107 no utilizan, posterior al examen realizado y según sus ametropías se recomienda el uso de lentes a 78 niños es decir, 66,67% y 39 niños no requieren del uso de lentes, con un porcentaje del 33,39%.

Uno de los motivos para que los niños de este centro educativo mantengan una adecuada salud visual es que los padres tienen posibilidades económicas para hacerles estos exámenes y por ser un colegio particular se nota la preocupación de sus maestros en la formación intelectual y física de sus estudiantes. Los niños tienden a llevar una vida sumamente activa, pude percatarme que algunos de ellos pierden o rompen sus lentes y un bajísimo porcentaje que sus padres no les dejan llevar al colegio.

Para la investigación se contó con el absoluto apoyo del personal administrativo y docente de esta institución, pudieron certificar que la salud visual en los niños es de suma importancia, ya que esto les permite un eficiente desarrollo intelectual y físico. Los padres de familia y maestros están conscientes de la necesidad de una visión adecuada y se mostraron agradecidos por la iniciativa y labor realizada por la Universidad San Francisco de Quito con sus estudiantes de Optometría.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreú, G., Sánchez, C., Moreno, C., García, E., López, N., Lérica, N., Fernández, D.,  
Ania, José. (2006). *Técnicas especialistas en radiodiagnóstico*. Tercera edición.  
Editorial MAD, S.L.
- Alonso, S., Collado, J., Gómez, A. (1992). *Oftalmología II*. España: JOAQUIN DEBIA S.A.
- Benjamin, J. (2008). *Borish's clinical refraction*. Second edition. Philadelphia: WB Saunders  
Company.
- Bonafonte, E. (2006). *Esquemas clínico-visuales en oftalmología*. Barcelona: España.  
MASSON, S.A.
- Borrás, M., Castañe, M., Pacheco, M., Sanchez, E. (1998). *Optometría: Manual de exámenes  
clínicos*. EDICIONES UPC.
- Borrás, M., Gispets, P., Ondategui, J., Parra, J., Pacheco, M. (1996). *Visión binocular.  
Diagnóstico y tratamiento*. EDICIONES UPC.
- Casillas, E. (2010). *Consideraciones acerca de la hipermetropía*. Texto extraído el 10 de  
marzo de 2016 desde <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista25/13.pdf>
- Evans, B. (2006). *Fundamentos del ojo: visión binocular*. Barcelona: España. MASSON, S.A.
- Goss, D., Grosvenor, T., Keller, J., Marsh-Tootle, W., Norton, T., Zadnik, K. (2006). *Care of  
the patient with miopía*. American optometric association.
- Grosvenor, T. (2005). *Optometría de atención primaria*. Barcelona: España. MASSON, S.A.

Herrera, J., Coco, M., Cuadrado, A., Lázaro, J. (2015). *Manual de baja visión y rehabilitación visual*. Editorial Médica PANAMERICANA.

Kanski, J. (2009). *Oftalmología Clínica*. Barcelona: España. Sexta edición: Elsevier.

Kaschke, M., Donnerhacke, K., Rill, M. (2013). *Optical Devices in Ophthalmology and Optometry*. Somerset, DE: Wiley-VCH.

Khurana, A.K. (2008). *Theory and practice of optics and refraction*. Rontak, India: Second Edition.

Medina, L. (2013). *Historia clínica de la visión baja*. Texto extraído el 5 de abril de 2016  
[http://visionbajamedina.blogspot.com/2013/02/historia-clinica-de-la-vision-bajaii\\_24.html](http://visionbajamedina.blogspot.com/2013/02/historia-clinica-de-la-vision-bajaii_24.html)

Molina, R., García, P. (2012). *Manual de ortóptica y terapia visual*. Bogotá: Fundación Universitaria del área Andina.

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

Moore, B., Augsburger, A., Ciner, E., Cockrell, D., Fern, K., Harb, E. (2008). *Care of the patient with hyperopia*. American optometric association.

Peppard, H. (1960). *Visión sin anteojos*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Sudamericana Sociedad Anónima.

Pons, A., Martínez, F. (2004). *Fundamentos de visión binocular*. Universitat de València.

Rosenfield, M., Logan, N. (2009). *Optometry: Science, techniques and clinical management*. ELSEVIER. Second edition.

Salgado, C. (2005). *Ambliopía y estrabismo*. Santiago de Chile: UDA

Torres, L. (2006) *Atención educando a un ciego o con deficiencias visuales*. Primera edición.

Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Urtubia, C. (1999). *Neurobiología de la visión*. Universidad Politécnica de Catalunya.

Ediciones UPC.

Wright, K., Spiegel, P. (2003). *Pediatric ophthalmology and strabismus*. Second edition.

Zarco, D., Rodríguez, V. (2005). *Simulación y disimulación en oftalmología: técnicas*

*ambulatorias de diagnóstico*. Editorial Glosa S.L.