

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

**Incidencia de problemas visuales refractivos en
alumnos de 9 a 12 años en la Escuela San Francisco de
Asís la Arcadia**
Proyecto de Investigación

JONATAN LEONEL JUMBO JIMBO

OPTOMETRIA

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

Quito, 15 de mayo de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO CIENCIAS DE LA SALUD

HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**Incidencia de problemas visuales refractivos en
alumnos de 9 a 12 años en la Escuela San Francisco de
Asís la Arcadia
Proyecto de Investigación**

Jonatan Leonel Jumbo Jimbo

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Carlos Fernando Chancón

Firma del profesor

Quito, 15 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: JONATAN LEONEL JUMBO JIMBO

Código: 00107549

Cédula de Identidad: 1723077606

Lugar y fecha: Quito, 15 de mayo de 2016

Resumen

El sentido de la visión es una de las habilidades humanas de mayor importancia, que nos ha permitido desarrollarnos como humanos en las diferentes áreas que existen hoy en día, cada día el mundo nos exige más, por eso la importancia de tener nuestro sentido de la visión en condiciones óptimas y por supuesto desde edades de escolaridad. Si existiese alguna falla visual repercutiría en las diferentes actividades educativas, reduciendo la capacidad de aprendizaje, es por eso que el proyecto investigativo está enfocado en la examinación de los niños de la escuela San Francisco de Asís de la Arcadia, con un grupo de niños de 9 a 12 años, mediante el protocolo de exámenes REISVO (Red Epidemiológica Iberoamericana para La Salud Visual y Ocular). La examinación consiste en la detección de ametropías que estarían afectado a los estudiantes, por medio de un guía establecida se tomara la agudeza visual, el estado oculomotor, la visión de estereopsis (Titmus), la visión de colores (Ishihara 24), el estado refractivo (retinoscopia) y exámenes complementarios como el cover test, que los estaremos explicando posteriormente en los siguientes capítulos.

Los valores a relacionar son interesantes y relacionarlo si existiese algún problema de aprendizaje. Por otro lado el tratamiento óptico adecuado es importante si se lo requiere, al no tenerlo se estaría en desventaja frente al mundo.

Palabras clave: Ametropía, Emotropía, Miopía, Astigmatismo, Hipermetropía, Ambliopía, Visión de Colores.

Abstract

The sense of sight is one of the human skills most important, which has allowed us to develop as human in different areas that exist today, every day the world will demand more, hence the importance of our sense of vision in good condition and of course from ages of schooling. If there is any visual failure would affect the different educational activities, reducing the learning ability is why the research project is focused on the examination of school children St. Francis of Arcadia, with a group of children 9 to 12 years, through the examination protocol REISVO (Epidemiological Network Iberoamericana for Visual Health and Ocular). The examination consists in detecting ametropies that would be affected students, through an established guide the visual acuity, oculomotor state, the vision of stereopsis (Titmus), color vision (Ishihara 24), the state took refractive (retinoscopy) and complementary examinations as the cover test, which will be explained later in the following chapters.

The values relate are interesting and relate if there is a learning disability. On the other hand the right optical treatment is important if it is required, not to have it be at a disadvantage against the world.

Keywords: Ametropia, Emmetropia, Myopia, Astigmatism, hyperopia, amblyopia, color vision.

Contenido

Resumen.....	4
Abstract	5
Índice de Tablas.....	7
Introducción	8
Desarrollo del Tema	9
Agudeza Visual	9
Retinoscopía.....	11
Técnicas de Retinoscopía	12
Emétrope.....	14
Ametropía	15
• La Acomodación:.....	16
• Refracción.....	16
• Convergente:.....	17
• Divergente:.....	17
Miopía	18
Clasificación de Miopía.....	18
Hipermetropía	21
Clasificación de la Hipermetropía	22
Astigmatismo.....	24
Clasificación del Astigmatismo.....	24
Ambliopía	27
Clasificación de la Ambliopía.....	27
Motilidad ocular	29
Vergencias	29
Cover test	30
Visión de Colores.....	32
Estereopsis	34
PROTOCOLO REISVO	37
Análisis de Resultados.....	51
Conclusiones	57
Bibliografía	59

Índice de Tablas

Tabla 1	51
Tabla 2	52
Tabla 3	52
Tabla 4	53
Tabla 5	54
Tabla 6	54
Tabla 7	55
Tabla 8	56
Tabla 9	56

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	10
Ilustración 2	11
Ilustración 3	12
Ilustración 4	13
Ilustración 5	13
Ilustración 6	14
Ilustración 7	14
Ilustración 8	15
Ilustración 9	16
Ilustración 10	17
Ilustración 11	18
Ilustración 12	20
Ilustración 13	21
Ilustración 14	23
Ilustración 15	24
Ilustración 16	26
Ilustración 17	28
Ilustración 18	30
Ilustración 19	31
Ilustración 20	34
Ilustración 21	35
Ilustración 22	35
Ilustración 23	36

Introducción

La evaluación visual en la etapa de escolaridad tiene mucha importancia, en la cual hay la responsabilidad de uno como profesional de la visión, de poder ayudar detectando problemas visuales que impidan un desarrollo visual ideal para el estudiante, y evitando que repercuta en su rendimiento académico. Al tener la posibilidad el evaluador de detectar alguna ametropía estaríamos evitando una descompensación del sistema visual.

En la evaluación optométrica en la Escuela San Francisco de Asís de la Arcadia pudimos apreciar una totalidad de 90 (niños y niñas) estudiantes, de edades correspondientes de entre 9 a 12 años.

Los tratamientos y procedimientos son de suma importancia, como son la toma de agudeza visual por medio del optotipo ETDRS (The Early Treatment Diabetic Retinopathy Study), pasando a continuación la valoración del estado oculomotor, después valorando la visión de colores con el test de Ishihara y el test de estereopsis, posteriormente a estos se realizara la retinoscopía, como resultado tendremos una recopilación de datos importantes donde podremos identificar de manera objetiva algún problema visual y sin duda poder dar solución al problema.

La examinación concluirá con crear conciencia en los estudiantes y en los padres de familia, tomen medidas correctivas de los casos donde estén presenten problemas visuales o ametropías ya que necesiten un tratamiento visual.

Desarrollo del Tema

Agudeza Visual

La agudeza visual (AV) se puede definir como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado, siendo el resultado de un conjunto de estructuras ópticas adecuadas (cornea, cristalino, retina) y de vías visuales.

Existen factores que influyen en la toma de agudeza visual, como son el Mínimo visible, Mínimo separable y Mínimo Discriminable.

- Mínimo visible: Que representa la unidad espacial más pequeña que el sistema visual es capaz de percibir. (Benjamin, 1998, pág. 21)
- Mínimo separables: La habilidad para ver separados dos objetos muy próximos. (Benjamin, 1998, pág. 21)
- Mínimo Discriminable: Representa la capacidad del sistema visual de nombrar o reconocer correctamente formas o u objetos (Benjamin, 1998, pág. 21).

Para la toma de agudeza visual es importante el Optotipo.

- Optotipos: Un optotipo es una figura o símbolo que se utiliza para medir la agudeza visual. La figura está compuesta por varios rasgos, cada uno de los cuales debe tener un ángulo determinado a una distancia dada.

Anotaciones de la agudeza visual:

- Fracción de Snellen: se expresa por el tamaño angular del optotipo especificando la distancia de presentación del test (normalmente en pies) y el tamaño de los optotipos. Escribiendo la distancia del test en el numerador y el tamaño en el denominador, siendo la máxima agudeza visual 20/20 y va aumentando el denominador cuando es peor la visión.
- Escala Decimal: lo que hace básicamente es resolver la fracción de Snell a un solo número, así la máxima agudeza visual corresponde a un valor de la unidad de (20/20 =1,0) y va disminuyendo progresivamente.
- Mínimo Angulo de Resolución (MAR): Se expresa la agudeza visual en minutos de arco indicando el tamaño angular del mínimo detalle, siendo 0 equivalente a 20/20 (Martin, 2010, págs. 10-13).

Para el estudio se realizó la toma de agudeza visual con la cartilla ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopatý) como lo podemos apreciar en la Ilustración 1.

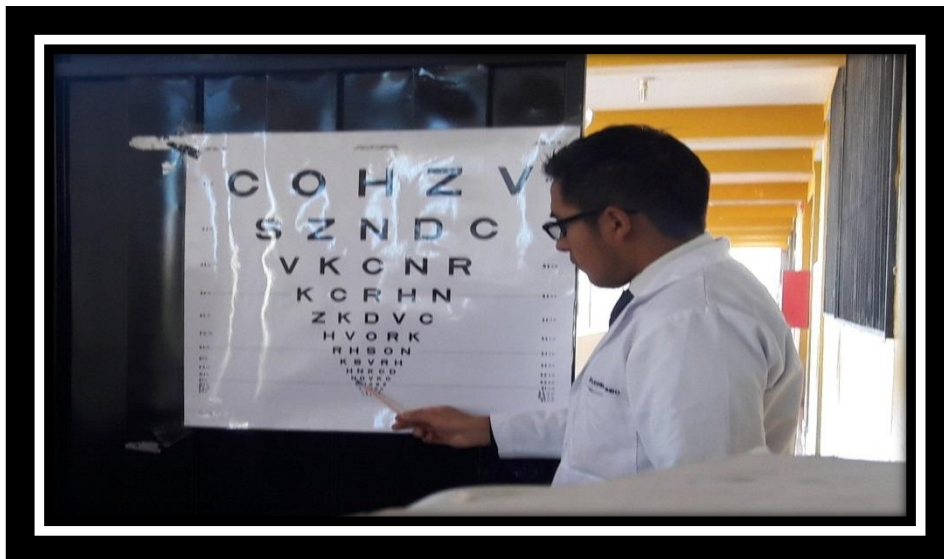


Ilustración 1

(Jumbo, 2016)

Retinoscopía

La retinoscopía también es conocida como esquiascopia consiste en el estudio de las sombras. Se observaban sombras en el ojo para medir su poder dióptrico. Prueba que sirve para determinar la refracción objetiva del paciente (procedimiento de la prueba se aprecia en la Ilustración 2). Los resultados sirven como punto de partida para el examen refractivo subjetivo. (Conocer, 2002).



Ilustración 2

(Jumbo, 2016)

Se utiliza el retinoscopio para llevar a cabo esta prueba, el cual tiene dos partes que se separan fácilmente: La cabeza y la batería (mango) como se lo aprecia en la Ilustración 3.

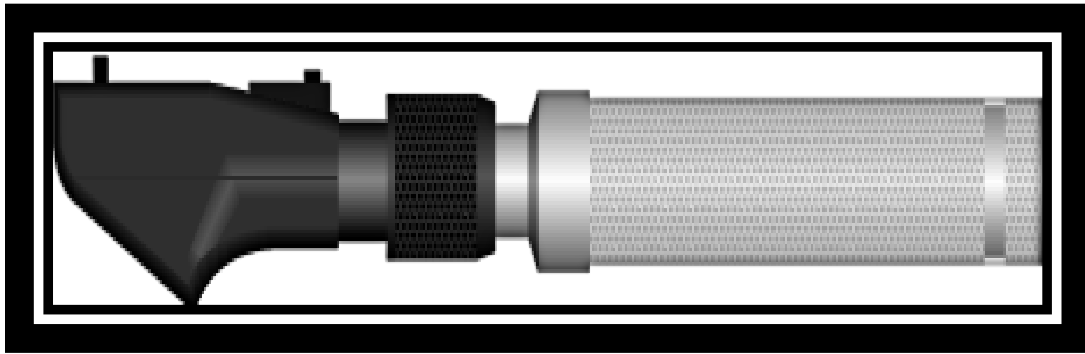


Ilustración 3

(Conocer, 2002)

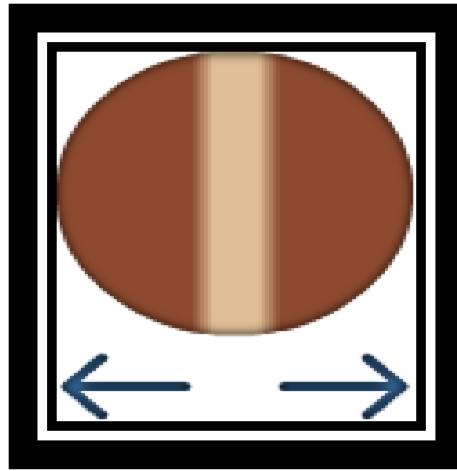
Técnicas de Retinoscopía

Estas son Estática, Dinámica, Cicloplejia

- Retinoscopía Estática: se realiza buscando mantener estática o relajada la acomodación.
- Retinoscopía Dinámica: esta técnica busca a activar la acomodación, se lo hace con el paciente fijando un objeto cercano.
- Retinoscopía Cicloplejia: indicada para pacientes con estrabismos y alteraciones acomodativas, se usa atropina, ciclopentolato.

Determinar valor esférico y cilíndrico de un ojo.

Meridiano horizontal: Estría vertical apuntando el haz de luz hacia la pupila del ojo, se debe "barrer" el haz de luz vertical sobre la pupila de manera horizontal, girando la muñeca ligeramente hacia la izquierda y derecha. Se debe de ver una estría más o menos vertical como se lo puede apreciar en la Ilustración 4 (Conocer, 2002) .



(Conocer, 2002) .

Ilustración 4

Si la estría está inclinada, se puede ajustar el haz de luz girando el anillo negro del retinoscopio. El ángulo del barrido es el eje que corresponde al meridiano que se está revisando. En otras palabras, la dirección de la estría es perpendicular al eje.

Al barrer, si la línea se mueve en la dirección en que se mueve el retinoscopio, se dice que el movimiento es "conmigo" (con, a favor,). Si es así, se debe agregar valores esféricos positivos hasta lograr que la estría ya no se vea y toda la pupila quede iluminada al mover el retinoscopio, como se lo puede apreciar en la Ilustración 5 (Conocer, 2002) .

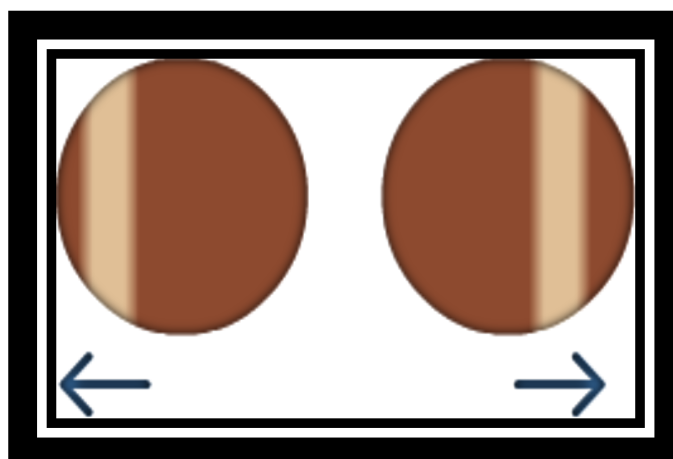


Ilustración 5

(Conocer, 2002) .

Al barrer, si la línea se mueve en la dirección contraria en que se mueve el retinoscopio, se dice que el movimiento es "contra mi" (contra.). Si es así, se debe agregar valores esféricos negativos hasta lograr que la estría ya no se vea y toda la pupila quede iluminada al mover el retinoscopio, como se puede apreciar en la Ilustración 6 (Conocer, 2002) .

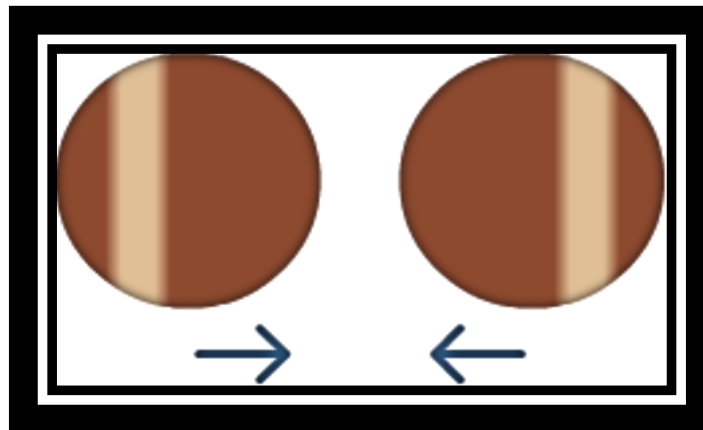


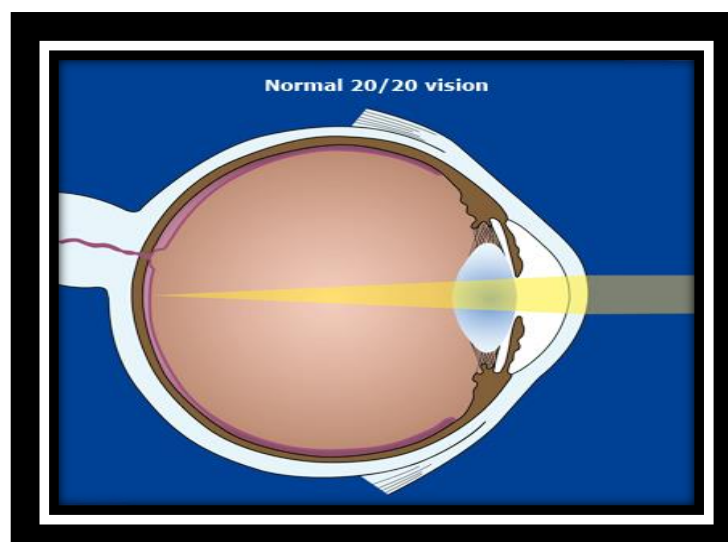
Ilustración 6

(Conocer, 2002) .

Emétrope

Es la condición refractiva considerada como normal, en donde el sistema visual sin uso de la acomodación, los rayos de luz paralelos convergen hacia un punto focal nítido sobre la retina (Ilustración 7). La persona Emétrope tienen una visión 20/ 20 a una distancia de 6 metros. (LOPEZ, pág. 13)

Ilustración 7



(Keller, 2016)

Sin embargo también podríamos decir que Emétrope es la condición visual ideal, de tal manera que el ojo sin hacer esfuerzo logra converger por refracción los rayos luminosos paralelos desde el infinito (6 metros) enfocándolos en forma puntual sobre la retina de tal manera que se transmite esta imagen por medio de impulsos nerviosos a través de las células fotorreceptoras que transforma la luz en impulsos nerviosos y pasando por las células bipolares, seguido pasando por las ganglionares y luego pasa al nervio óptico y posteriormente vía óptica y después al cerebro dando una imagen nítida como se parecía en la Ilustración 8 (Barroso, 2011, pág. 1).

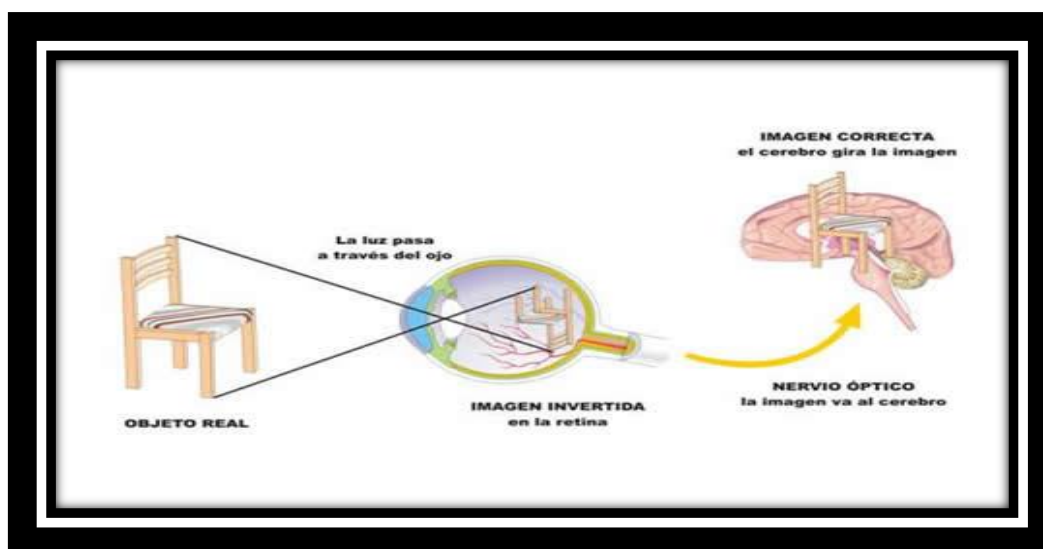


Ilustración 8

(Cebrián, 2003)

Ametropía

Los defectos de refracción o ametropías son todas aquellas situaciones en las que, por mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen (Herreman, 1981). Datos de la OMS, afirman que en el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegas y 246 millones presentan baja visión. Aproximadamente un 90% de la carga mundial

de discapacidad visual se concentra en los países de ingresos bajos. El 82% de las personas que padecen ceguera tienen 50 años o más. Los errores de refracción no corregidos constituyen la causa más importante de discapacidad visual. (ONU, 2014).

- **La Acomodación:** Es un cambio óptico dinámico de la potencia dióptrica del ojo, que permite modificar su punto de enfoque con respecto a los objetos alejados y próximos (como se puede apreciar en la Ilustración 9), con la finalidad de formar y mantener imágenes claras en la retina. Su medida se representa en dioptrías (Dpt), al igual que el error refractivo (Hilario, 2016, pág. 1) .
- **Refracción:** Es el cambio de dirección que experimenta la luz (objeto) al pasar de un medio material a otro (Alvarez, 2011).

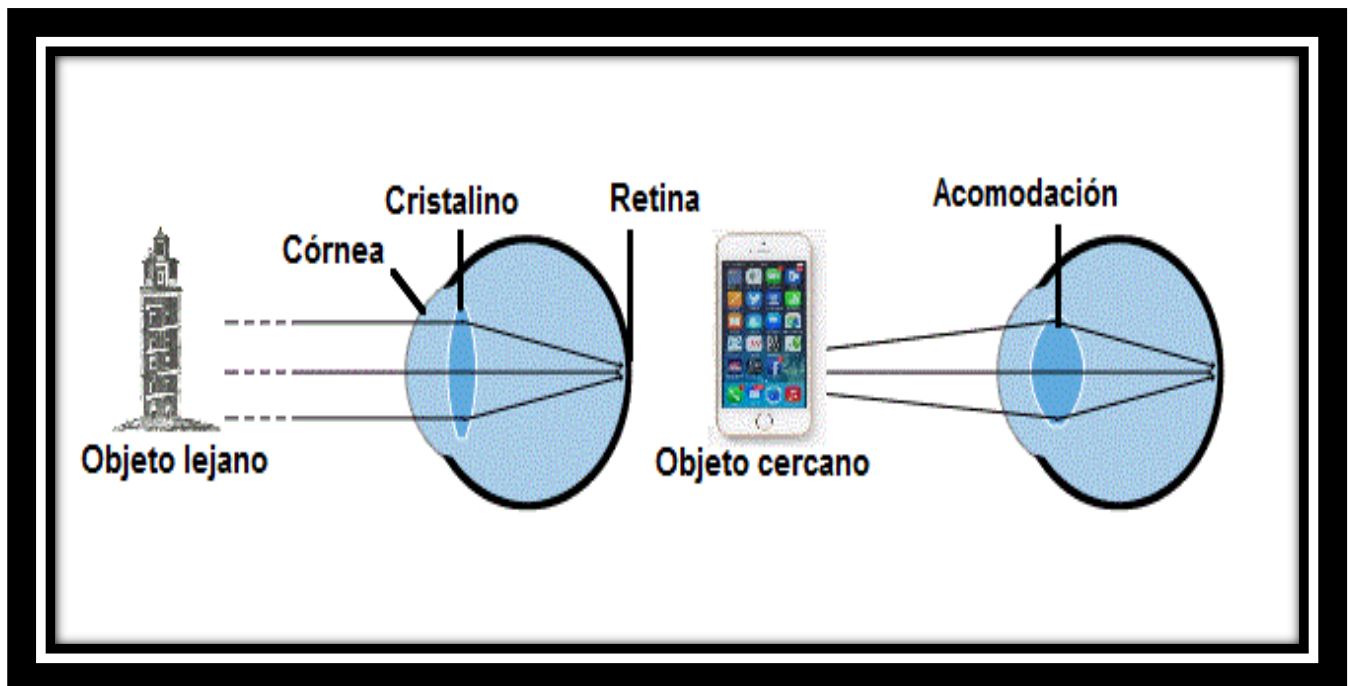


Ilustración 9

(Gutiérrez, 2015)

- **Dioptría:** Es la unidad que con valores positivos o negativos, expresa el poder de refracción de una lente o potencia de la lente y equivale al valor de longitud focal (distancia focal) expresada en metros. El signo '+' (positivo) corresponde a las lentes convergentes, y el '-' (negativo) a las divergentes (Gerard, 2015).
- **Convergente:** Son aquellas cuyo espesor va disminuyendo del centro hacia los bordes. En este tipo de lentes, todo rayo que pase paralelamente al eje principal, al refractarse se junta en su foco (como se aprecia en la Ilustración 10).
- **Divergente:** Son aquellas cuyo espesor va disminuyendo de los bordes hacia el centro. En este tipo de lentes, todo rayo que pase paralelamente principal, al refractarse se separa como si procediera de un foco principal (Laboratorio, 2011)

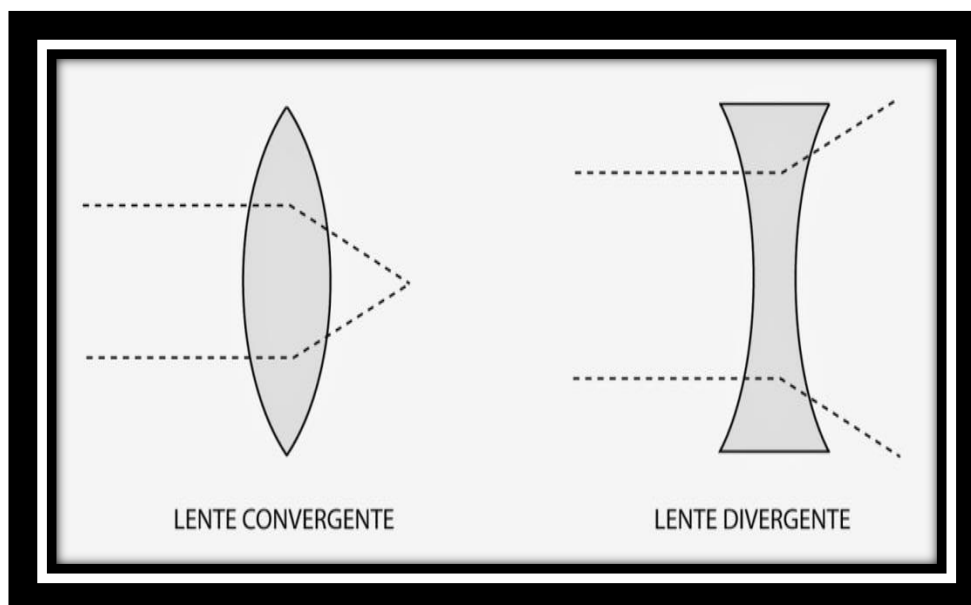


Ilustración 10

(Tolivia, 2014)

Miopía

La miopía es una alteración refractiva (refracción) del ojo debido a la cual este es incapaz de enfocar correctamente los objetos lejanos, provocando que el sujeto tenga una visión borrosa y poco definida. Esta anomalía de la refracción que consiste en, ya sea por una excesiva longitud ocular, o por una excesiva curvatura corneal hace que se altera su valor dióptrico (Dioptría, Dpt.), o ya sea por ambas cosas a la vez (Ilustración 11), los rayos que llegan paralelos al ojo enfocan delante de la retina (Tamayo, 2001, pág. 8).

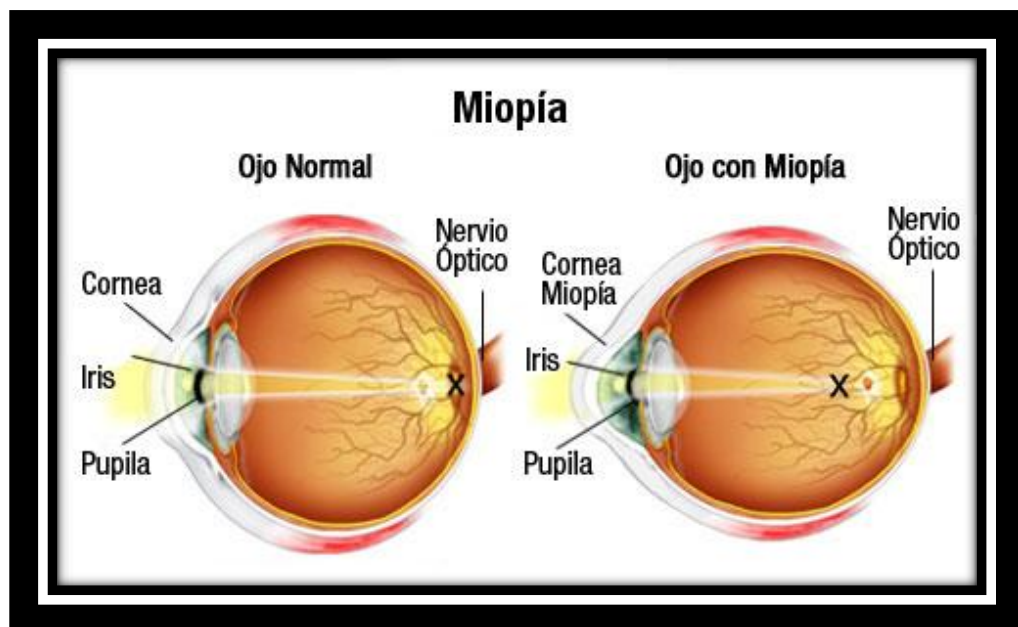


Ilustración 11

(Keller, 2016)

Clasificación de Miopía

Por Entidad Clínica, Magnitud, y por La Edad de Inicio (Goss, 2006, pág. 6)

Entidad Clínica:

- La miopía simple: El estado de refracción del ojo con miopía sencilla depende de la potencia óptica de la córnea y el cristalino, y la longitud axial.
- La miopía nocturna: Ocurre sólo en la iluminación tenue, la miopía nocturna o de la noche se debe principalmente al aumento de la respuesta acomodativa asociado con una baja los niveles de luz.
- Pseudomiopía: Es el resultado de un aumento en el poder de refracción ocular debido a la sobre estimulación del mecanismo de acomodación.
- La miopía Degenerativa: Un alto grado de miopía asociada con cambios degenerativos en el segmento posterior del ojo se conoce como degenerativa o patológico.
- La miopía inducida: Inducida o la miopía adquirida es el resultado de la exposición a diversos agentes farmacéuticos (como topiramato), la variación en los niveles de azúcar en la sangre, esclerosis nuclear, del cristalino. (El topiramato es un antiepiléptico que se utiliza en pacientes con crisis parciales refractarias a otros tratamientos y ocasionalmente para la prevención de ataques de migraña. Existen diversas teorías para explicar la fisiopatología de la miopización pero ninguna de ellas resulta definitiva) (Fraunfelder, 2011) .

Desde el punto de vista fisiológico tiene una clasificación: Miopía Axial, Índice, Curvatura.

Magnitud (grado de error refractivo)

- Miopía Baja (< 3,00 Dpt)
- Miopía Medio (3,00 Dpt- 6,00 D)
- Miopía Alta (Dpt > 6,00 D) (Goss, 2006)

Edad de Inicio:

La miopía congénita (presente al nacer y persistiendo a través de la infancia)

La miopía de juventud inicia (< 20 años de edad)

Adulto - inicio temprano de la miopía (2-40 años de edad)

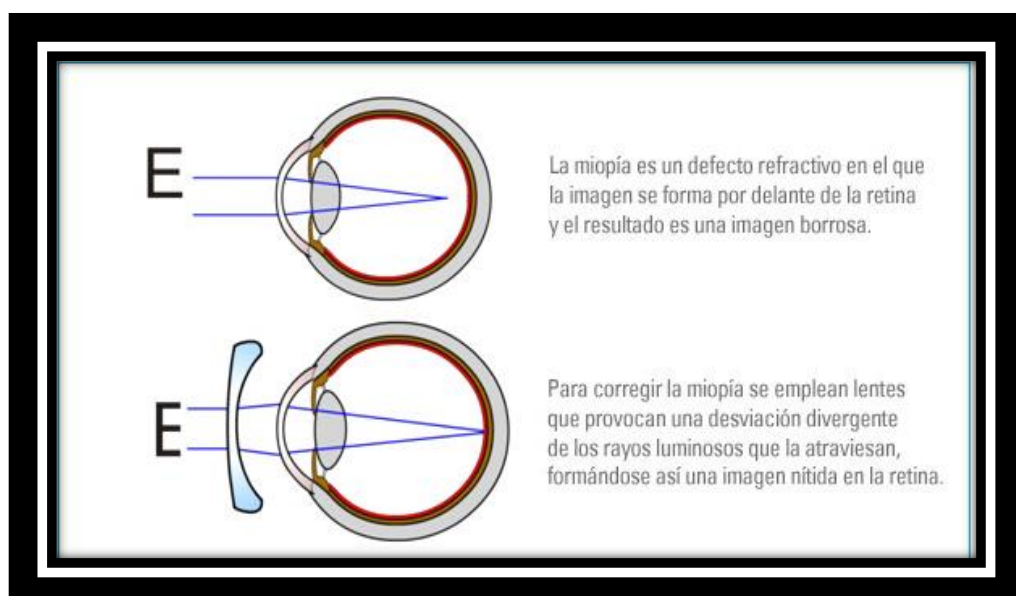
Finales del adulto miopía (> 40 años de edad) (Goss, 2006)

Control y corrección de la Miopía:

La magnitud de la miopía se mide en dioptrías negativas. La corrección de la miopía se efectúa mediante lentes divergentes (como se puede apreciar en Ilustración 12). Para tener una visión perfecta, la imagen tiene que llegar al centro exacto de la retina, es decir a las células fotorreceptoras que transforma la luz en impulsos nerviosos, pasando a las células bipolares y ganglionares, para posteriormente pasar a l nervio óptico.

Si por un defecto de córnea o del cristalino, la imagen se forma por delante de la retina, ésta la recibe desenfocada. En consecuencia, el miope no puede tener más que una visión borrosa e imperfecta de los objetos que mira a cierta distancia. Para quitar este defecto de la vista, el miope tiene que recurrir a los anteojos.

Ilustración 12



(Cavestany,
2016)

- Terapia visual para Miopía:

Existen evidencias que demuestran de la agudeza visual puede mejorar ligeramente, mediante programas de entrenamiento visual, pero es menos claro que estos programas puedan reducir la miopía significativamente. Se han propuesto diferentes programas de entrenamiento visual, ejercicios acomodativos, control de biofeedback (Bioretroalimentación), para disminuir la respuesta acomodativa y lentes. (Martin, 2010, pág. 117).

Hipermetropía

La hipermetropía ocurre en ojos que enfocan las imágenes detrás de la retina en lugar de hacerlo sobre la retina (Ilustración 13). Esto puede resultar en una visión borrosa. Ocurre cuando el globo ocular es demasiado corto, lo que evita que la luz que proviene del infinito se enfoque directamente sobre la retina. (NIH, 2012, pág. 1)

(González, 2011)

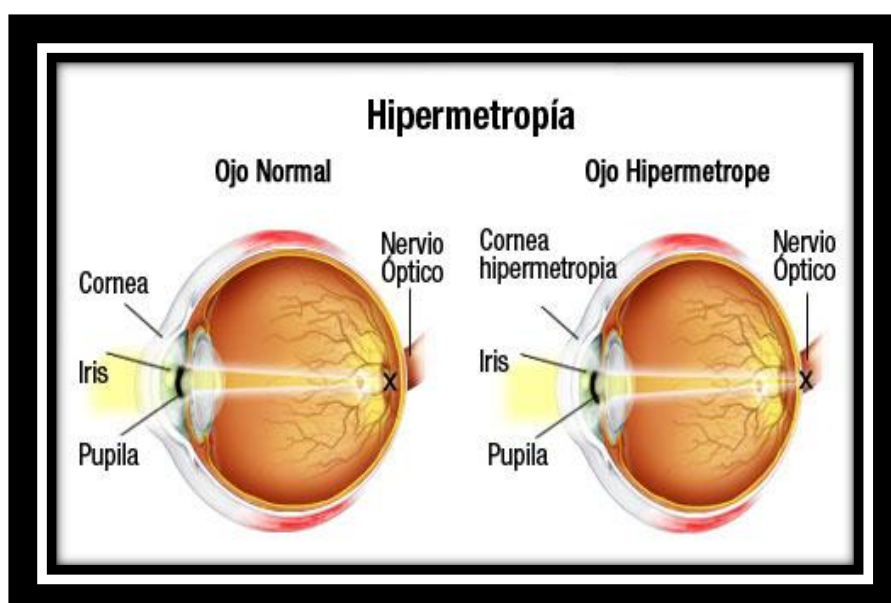


Ilustración 13

Problemas que experimentan pacientes sin corregir la hipermetropía pueden ser:

- Visión borrosa: al enfocar después de la retina los objetos.
- Astenopia: Es un conjunto de síntomas inespecíficos, como dolor de cabeza, ojos rojos, ardor.
- Disfunción acomodativa: estos pacientes suelen ser confundidos por miopes, siendo necesario explorar bajo Cicloplejia para detectar la hipermetropía.
- La ambliopía: puede encontrarse en hipermetropías elevadas no corregidas a tiempo, en las que no se ha desarrollado correctamente la visión.
- El estrabismo: Originado por el exceso de acomodación al realizar para ver de lejos

Clasificación de la Hipermetropía

Clasificación fisiológica puede ser: axial, curvatura, de índice. (Martin, 2010, págs. 125-135)

- Axial: Las partes refractivas del ojo son normales, sin embargo la longitud del eje anteroposterior esta disminuida, es decir el ojo es más pequeño de lo normal.
- Curvatura: se produce como consecuencia de un aumento en los radios de la curvatura de la córnea o del cristalino, principalmente de la córnea que tiene menos potencia de la necesaria.
- Índice: se produce como consecuencia de la disminución del índice de refracción del cristalino o de alguna superficie refractante del ojo.

Clasificación Clínica: Latente, Manifiesta, Total. (Martin, 2010, págs. 125-135)

- Latente: Es la cantidad compensada por el tono del musculo ciliar, su compensación es 1 Dpt.

- Manifiesta esta a su vez se subdivide en Facultativa y Absoluta
- Facultativa: Es error refractivo que se puede compensar estimulando la acomodación.
- Absoluta: corresponde a la cantidad de hipermetropía que no se puede compensar con la acomodación.

Clasificación según el grado de error refractivo:

- Baja Hipermetropía consiste en un error de +2,00 dioptrías (Dpt) o menos.
- Hipermetropía moderada incluye un rango de 2,25 a 5,00 Dpt.
- Alta Hipermetropía consiste en sobre +5,00 Dpt. (Goss, 2006, pág. 12)

Corrección de la Hipermetropía:

La corrección óptica de la hipermetropía se realiza con lentes positivas, que aumentan el poder refractivo del ojo (Ilustración 14). La potencia de lentes esféricas son prescritas para cambiar el foco de la luz desde detrás del ojo hasta un punto de la retina (Moore, 2008, pág. 19) .

(Díaz, 2009)

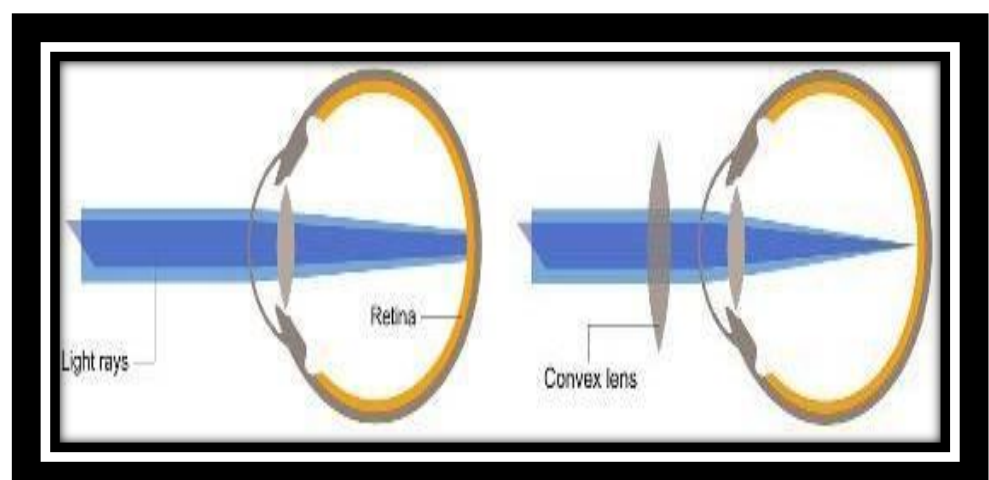
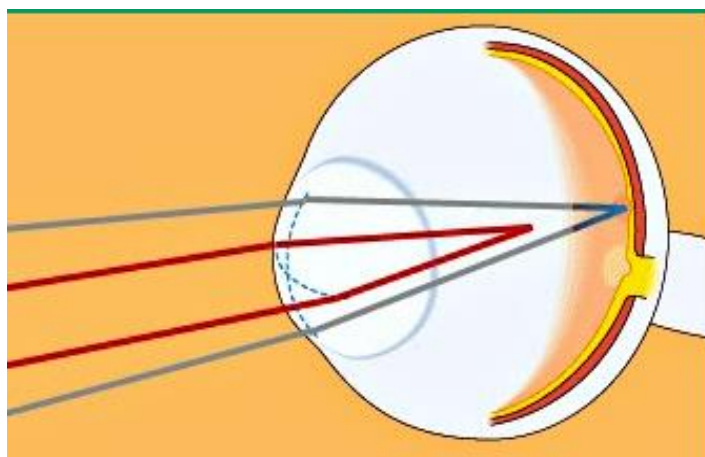


Ilustración 14

Astigmatismo

El astigmatismo es una imperfección en la curvatura de la córnea, o en la estructura del cristalino. Normalmente la córnea y el cristalino son curvos por igual en todas direcciones, lo que ayuda a enfocar los rayos de luz pronunciada y correctamente hacia la retina, en la parte posterior del ojo. Sin embargo, si la córnea o el cristalino no son homogéneamente curvos o suaves, los rayos de luz no son refractados correctamente (Satterfield, pág. 1).

Cuando la córnea tiene una forma irregular, la condición es llamada astigmatismo corneal. Cuando la forma del lente se distorsiona, la condición es llamada astigmatismo lenticular. Como resultado de cualquiera de estos tipos de astigmatismo (Ilustración 15), la visión cercana o lejana de los objetos se torna borrosa o distorsionada (Satterfield, 2013, pág. 1).



(Keller, 2016)

Ilustración 15

Clasificación del Astigmatismo

Clasificación etiológica del Astigmatismo

- Astigmatismo de curvatura

Producido por que las superficies refringentes del sistema óptico del ojo no son esféricas.

- Corneal: en la córnea se localizan la mayor parte de las causas del astigmatismo. El congénito y hereditario se deben a alteraciones de la topográfica corneal.
- Cristalineano: la cara anterior del cristalino se puede ver deformada en algunos procesos traumáticos o infecciosos.

- Astigmatismo de índice

Ocurre cuando la potencia varía por cambios del índice de refracción en los medios transparentes.

- Astigmatismo de posición

Se produce por la oblicuidad entre las superficies de refracción, cornea y cristalino con la retina. (Benjamin, 1998)

Según la regularidad se clasifican regular e irregular

- Astigmatismo regular: cuando los meridianos principales son perpendiculares entre sí y su refracción es constante a lo largo de cada meridiano.
- Astigmatismo irregular: cuando los meridianos principales no son perpendiculares entre sí, además la refracción puede variar en los distintos puntos de cada meridiano. (Wilson, 1996, pág. 139)

Según la ametropía se clasifican en simple, compuesto, y mixto

- Astigmatismo simple: uno de los focos está situado en la retina y el otro por delante o por detrás.

- Astigmatismo compuesto: ningún meridiano focaliza en la retina
- Astigmatismo mixto: un meridiano principal se sitúa por delante de la retina y el otro por detrás. (Benjamin, pág. 147)

Corrección del astigmatismo

El valor del astigmatismo se mide en dioptrías (positivas o negativas) y eje, descomponiéndose en tres elementos:

- Defecto esférico: según donde se situó el punto donde se forma la imagen con respecto a la retina. Dioptías negativas si es delante de la retina (miopía) y dioptías positivas si es detrás (hipermetropía).
- Defecto cilíndrico: es un valor en dioptrías que determina la diferencia de potencia refractiva entre los dos ejes de la córnea.
- Eje del astigmatismo: es un valor que va entre 0 y 180 Grados (Ilustración 16).
Cada radio de curvatura de esa córnea tiene su propia dirección, pero como ambos ejes son siempre perpendiculares (Longitud de Onda, 2014) .

(Rosario, 2014)

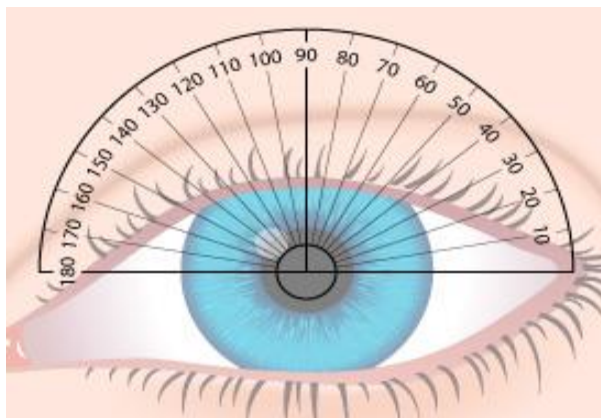


Ilustración 16

Ambliopía

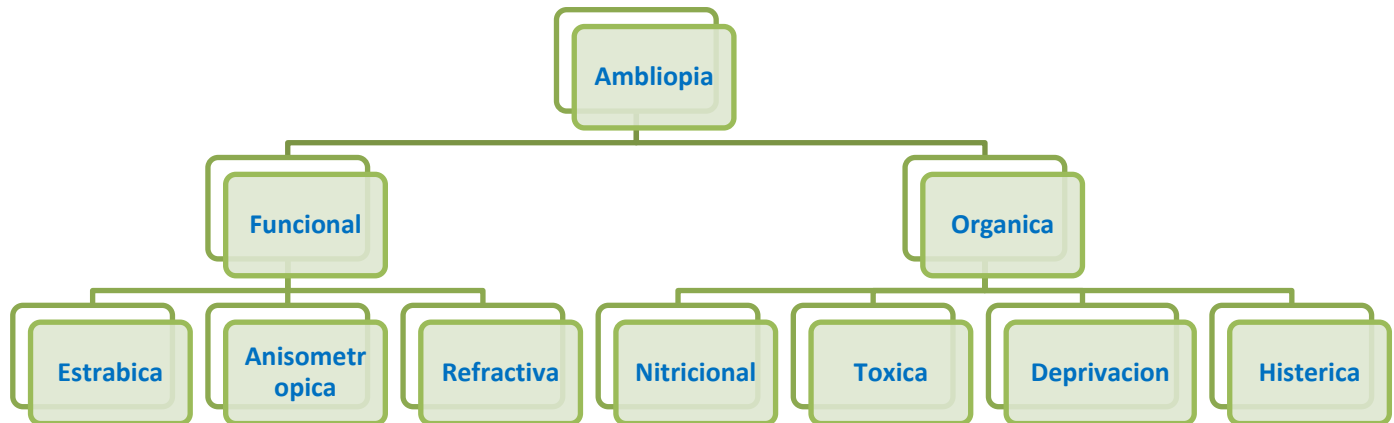
Es la reducción de la agudeza visual corregida que no puede atribuirse directamente al efecto de ninguna anomalía estructural del ojo ni de la vía visual posterior. La ambliopía se debe a una experiencia visual anormal en fases tempranas de la vida; generalmente es unilateral, algunas veces bilateral. El desarrollo normal de la visión tiene lugar durante los primeros años de vida gracias a la estimulación de las células receptoras visuales, si este proceso se interrumpe aparece la ambliopía (Molina, 2012, pág. 83) .

- **Terapia Visual:** Es una parte del cuidado optométrico que se ocupa de desarrollar, mejorar e intensificar las capacidades visuales de las personas, se ha demostrado ser un instrumento extraordinario efectivo en la ayuda de las personas con problemas de distinta índole, y sobre todo problemas de aprendizaje relacionados con la visión (Skeffington, 2003).

Clasificación de la Ambliopía

En Funcional y orgánica y esta a su vez en sub categorías, como se puede apreciar en la Ilustración 17.

Ilustración 17



(Molina, 2012, pág. 83)

Funcional:

- Ambliopía Estràbrica: Causada por la desviación permanente de un ojo como resultado de una interacción competitiva o inhibitoria entre neuronas que llevan impulsos de los ojos que no pueden fusionarse.
- Ambliopía Anisometropica: Cuando se presenta un error refractivo desigual en los dos ojos, la imagen del más comprometido está continuamente desenfocado en la retina, provocando una inhibición de la información proveniente de este ojo.
- Ambliopía Refractiva: Se debe a errores de refracción grandes no corregidos.

Orgánica:

- 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: se debe a una obstaculización del eje visual, la causa más común es catarata congénita, opacidades corneales, hemorragias vítreas.
- Ambliopía Histórica: Trastorno asociado a patología psiquiátrica, los signos y síntomas no tienen asociación, y son de tratamiento psiquiátrico (Molina, 2012, págs. 83-84).

Motilidad ocular

La habilidad para seguir un objeto en movimiento con los ojos de forma precisa y saber dirigir perfectamente los ojos donde nosotros queramos de forma rápida y precisa, es imprescindible para la lectura y los deportes (**Skeffington, 2003**).

Vergencias

Se denominan Vergencias a determinados movimientos que hacen los ojos, de forma coordinada. Son necesarias para mantener una visión binocular estable a cualquier distancia. Existen dos tipos de Vergencias, la convergencia y la divergencia (Martinez, 2015).

- La convergencia: es la capacidad de alinear los dos ojos hacia la nariz. Es necesaria para mantener la vista fija en un punto cercano.
- La divergencia es la capacidad de desviar los dos ojos hacia fuera, es necesaria para cambiar la vista desde un objeto cercano a un objeto más lejano (Ilustración 18).

(Martinez, 2015)

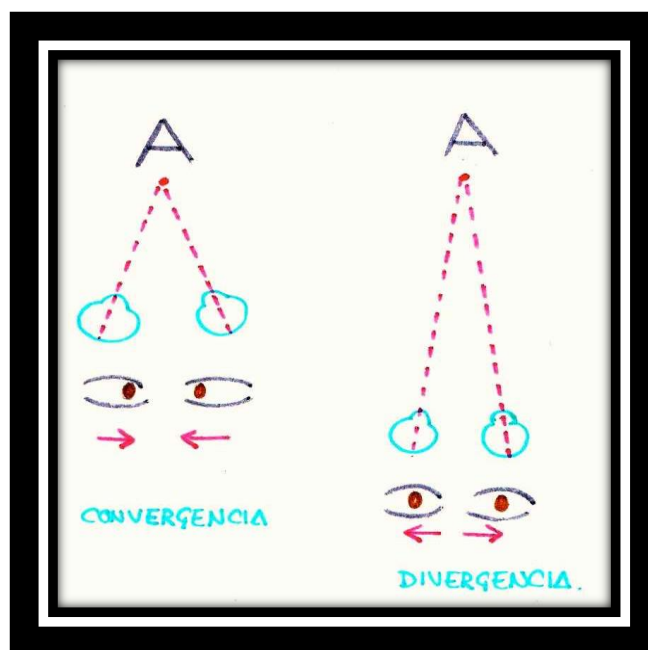


Ilustración 18

Cover test

Si bien la cobertura usando reflejos oculares para detectar un movimiento del ojo basado en la ley de Hering de direcciones binoculares idénticas que permite tener imágenes retínales superpuestas (Ramirez, 2005, pág. 133).

El objetivo es obtener un diagnóstico del equilibrio binocular del paciente, a través de la capacidad de fusión motora (reflejos de vergencia necesarios para llevar a cabo y mantener la alineación binocular correcta) de un paciente.

Ley de Hering: los diferentes grupos musculares de uno y otro ojo que participa en un determinado movimiento ocular, reciben simultáneamente la misma cuantía de impulso inervacionales (Estudieoptica, 2002, pág. 9).

- Cover Test: oclusión y desolación de un mismo ojo. La elección del ojo a ocluir depende de la existencia de desviación evidente o no. Si hay desviación se empieza por el ojo fijador o se elige según la costumbre del examinador (Ilustración 19). Con este procedimiento se determina la presencia de tropias manifiestas, alternantes, ortotropias, y heteroforias. Además tiene un significado cualitativo del equilibrio motor, indica la existencia o latente de las desviaciones oculares.

Ilustración 19



(Development, 2006)

- Cover test Alternante: es evidenciar la desviación total, ofreciendo la posibilidad de medir con prismas la cantidad de desviación, la medida se realiza anteponiendo prismas con el fin de compensar la desviación.

- La foria: Es una disfunción binocular consistente en la desviación latente de los ejes visuales, manifestándose únicamente cuando no existe un estímulo visual en uno de los ojos. Las forias son asumidas por ambos ojos, por lo que al tapar y destapar ambos ojos refieren el mismo ángulo.
- La tropia es una disfunción binocular consistente en la desviación manifiesta o permanente de los ejes visuales por la que se rompe la fusión de las imágenes, comúnmente denominado estrabismo (Coooa, 2015).

Visión de Colores

Aunque se desconoce el número exacto, se estima que una persona, en condiciones físicas normales, puede percibir hasta un millón de variaciones cromáticas. De acuerdo con la teoría ocular del científico inglés Thomas Young (1773-1829), los conos (que son las células sensibles al color ubicadas en la retina) pueden identificar unas 100 gradaciones distintas de tres colores (azul, verde y rojo). A su vez, el cerebro es capaz de combinar estas variaciones de colores de manera exponencial (Ilustración 20).

- Matiz: Es una propiedad esencial del color, que implica a cada uno de los grados que presenta un mismo color, sin que ello afecte su esencia, por ejemplo, del verde serán matices: el verde agua el verde oscuro, el verde esmeralda, entre otros (ABC, 2007).

El ojo humano puede percibir alrededor de 8 mil colores y matices en un único nivel de luminancia (Garcia, 2002, pág. 59). Los defectos en la visión cromática (daltonismo) se caracterizan por una disminución en el número de tonos de color que pueden diferenciarse, llevando a la confusión de los colores. Ningún tratamiento puede restablecer la visión normal de los colores pero se han desarrollado técnicas que permiten cuantificar con precisión el grado de la anomalía y su tratamiento con filtros especiales con los que el paciente puede alcanzar a distinguir distintos matices de color que anteriormente no veía. (UCM, 2015)

Las alteraciones del color se clasifican en: Tricromatismo, Dicromatismo, Monocromatismo.

- Tricromatismo: Incapacidad de ver normalmente los colores rojo azul y verde. Llamados Protanomalia afectación del rojo, Deuteranomalia al verde, Tritanomalia al azul.
- Dicromatismo: son aquellos donde un fotopigmento de los conos está ausente, por lo tanto solo puede contar con dos. Protanopia, confunden los colores rojos, naranjas. Deuteranopia, los colores verdes y amarillos confunde. Tritanopia, confunden colores azules y grises.
- Monocromatismo: puede estar presente uno o ninguno de los fotopigmentos de los conos.
- Test de Ishihara: La prueba consiste en una serie de cartas de colores, llamadas Cartas de Ishihara, cada una de las cuales contiene círculos de

puntos de colores y tamaños aleatorios. En el patrón de puntos se forma un número visible para aquellos con visión normal e invisible o difícil de ver para aquellos con un defecto de visión. Usando las 24 placas se obtiene un diagnóstico preciso de la severidad en la deficiencia de visión de color (RGL, 2016).

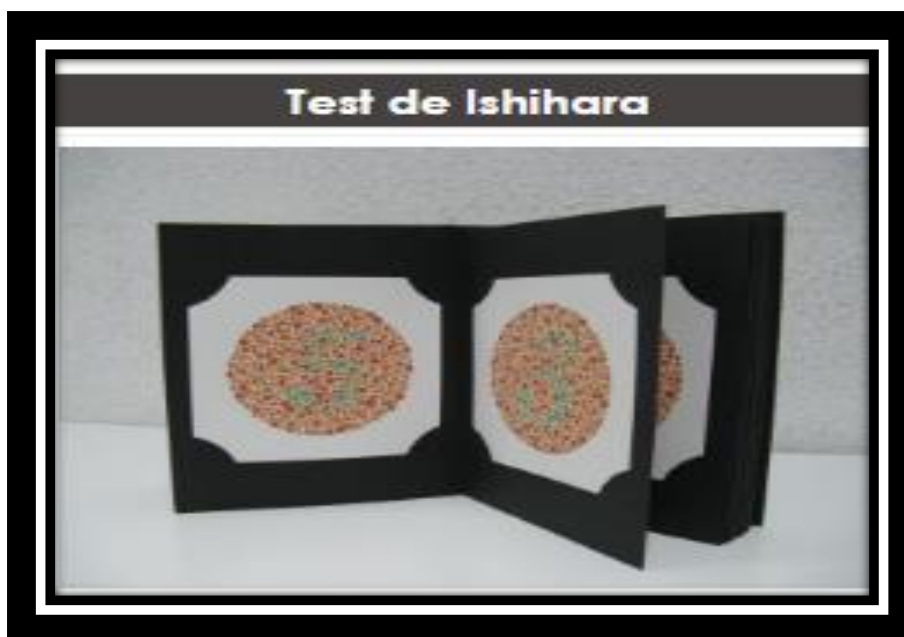


Ilustración 20

(UCM, 2015)

Estereopsis

La estereopsis es el grado más alto de visión binocular e implica la capacidad de obtener una impresión de profundidad por la superposición de dos fotografías del mismo objeto, (Ilustración 21) tomadas desde distintos ángulos (Menezo, 2016, pág. 150). Es el fenómeno dentro de la percepción visual por el cual, a partir de dos imágenes ligeramente diferentes del mundo físico proyectadas en la retina de cada ojo, el cerebro es capaz de recomponer una tridimensional. A esta diferencia en las dos

imágenes retinianas se la llama disparidad horizontal, disparidad retiniana o disparidad binocular, y se origina por la diferente posición de ambos ojos en la cabeza (Casanova, 2010).

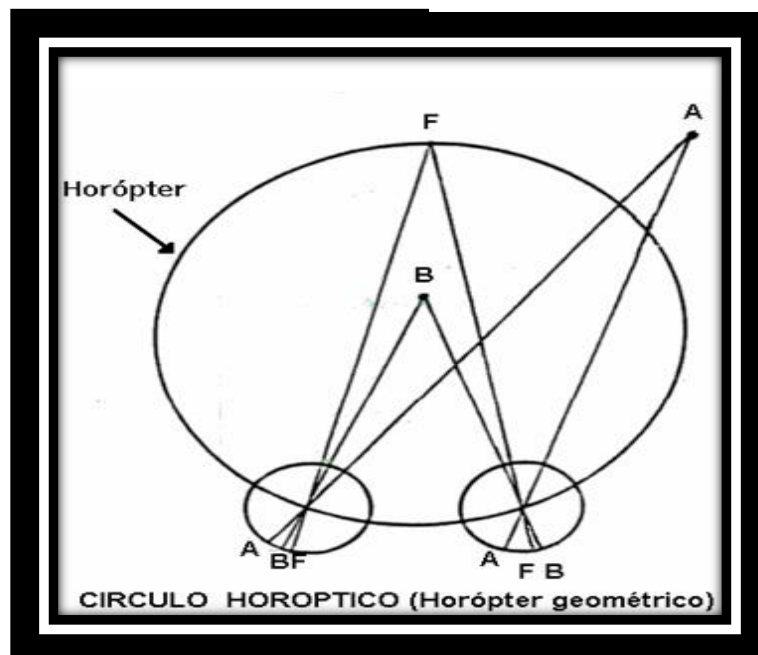


(Moghadam, 2011, pág. 3)

Ilustración 21

Para facilitar la comprensión del fenómeno de la estereopsis visual podemos considerar un círculo imaginario, al que se le ha dado el nombre de círculo horópter (Ilustración 22). Dicho horóptero geométrico pasaría por el punto de fijación de la mirada y los ejes de rotación de los dos ojos (Casanova, 2010).

Ilustración 22



(Casanova, 2010)

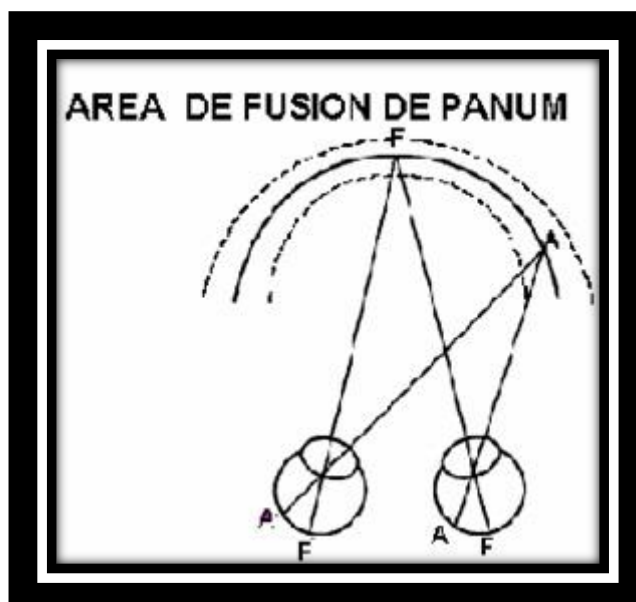
El horóptero nos ayuda a diferenciar dos tipos básicos de disparidad retiniana:

- La disparidad Retiniana no-cruzada: tiene lugar cuando percibimos un objeto más lejano que el punto en que fijamos la mirada o, en general, del horóptero.
- La disparidad Retiniana cruzada: tiene lugar cuando percibimos un objeto más cercano que el punto de fijación de la mirada.

Por consiguiente, la existencia de disparidad retiniana no-cruzada indica lejanía del objeto respecto al observador y la disparidad retiniana cruzada indica cercanía, proximidad al observador.

La disparidad retiniana es la diferencia entre la distancia de dos puntos no correspondientes respecto a la fovea. Si la disparidad no es muy grande, esto es, si la distancia entre estos puntos no-correspondientes se halla dentro del área fusional de Panum (Ilustración 23), se producirá fusión estereoscópica (visión en relieve), en tanto que si están más lejos del área de Panum se producirá diplopia (doble visión) (Casanova, 2010).

Ilustración 23



(Casanova, 2010).

PROTOCOLO REISVO

El protocolo que a continuación se detalla está siendo validado por el grupo de investigadores de la Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular (REISVO, 2013).

Agudeza visual

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)

ELEMENTO CANTIDAD VERIFICACIÓN

Consultorio 1 Iluminación Marca en piso: 40m y 1m

Ocluser pirata 1 En buen estado

Cartilla AV ETDRS VL 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 unicada cerca al optotipo.
- Retinoscopio de banda WelshAllyn 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 retinoscopia.

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 dioptrias prismáticas.

- Barra de prismas.
- Paños limpiadores.
- Regla calibrada de 40cm.
- Silla de paciente de altura ajustable.
- Oftalmoscopia 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 oclisor durante 3 segundos y cambiar el oclisor 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 oclisor, durante 3 segundos y cambiar el oclisor rápidamente al ojo derecho, debe mantener la mirada en el optotipo situado a 3 metros. Observar el ojo izquierdo desocluido, 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 hipoforía I/D o D/I o hipotropía 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 tropía 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, tropía, foria o ausencia de foria y tropía (orto).

Test de Estereopsis: Randot Test

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 rectángulos 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.

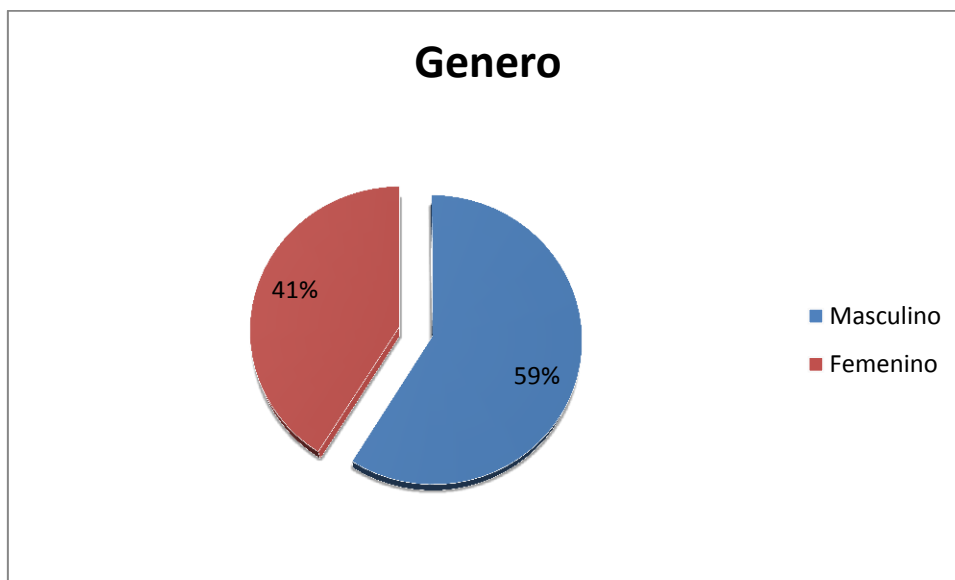
Anotación:

- Aprobado: cuando identifica cuando identifica mínimo 8 de 9 láminas.
- No aprobado cuando identifica menos de 8 láminas.

Análisis de Resultados

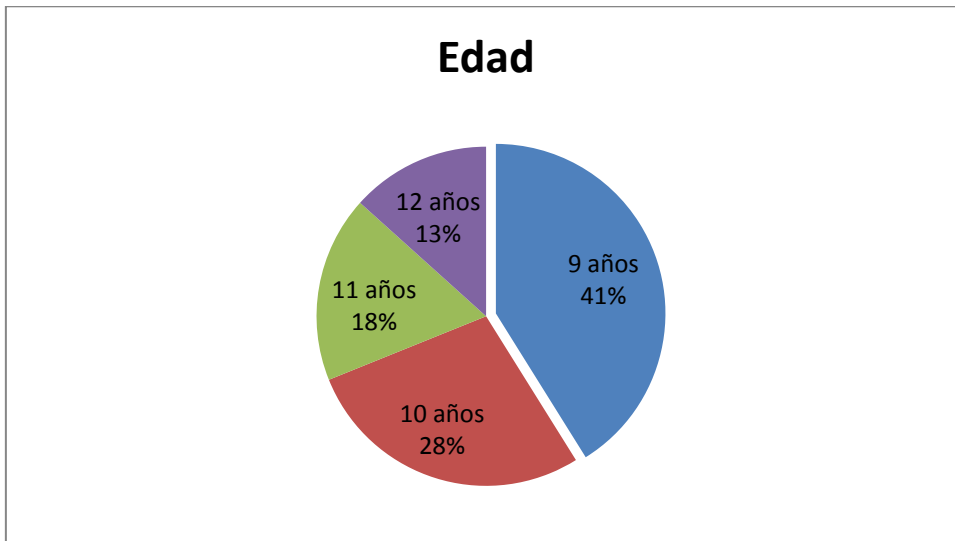
Los niños de la escuela San Francisco de Asís de la Arcadia, son un grupo de niños de 9 a 12 años, con una totalidad de 90 niños, de los cuales su clasificación por género es de 53 niños correspondiente al 59% y 37 niñas correspondiente al 41% como se lo puede apreciar en la Tabla 1).

Tabla 1



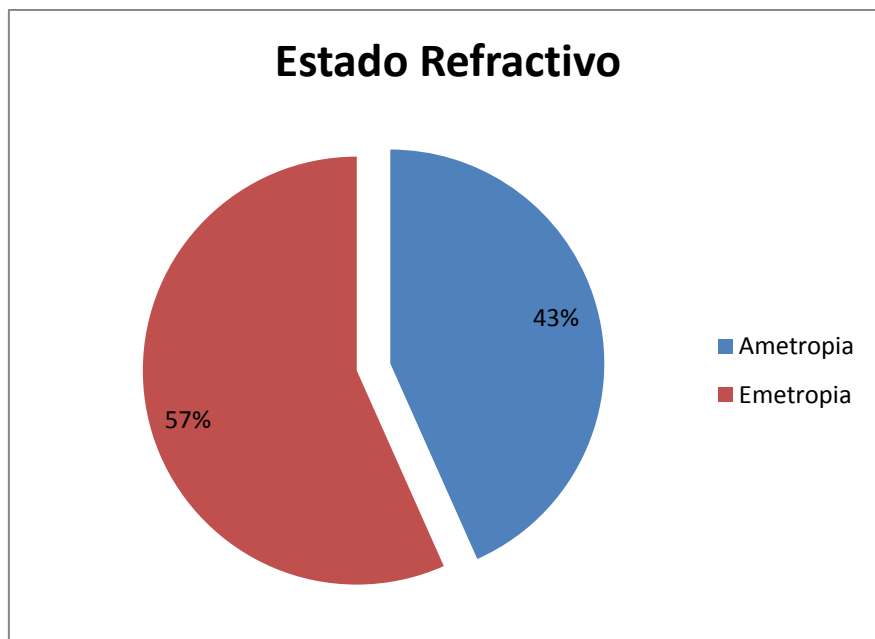
De la totalidad de pacientes examinados tenemos edades desde los 9 a 12 años de edad. De los cuales la mayoría tiene 9 años con una totalidad 37. Seguido por 10 años con una cantidad de 25 pacientes. Posteriormente los de 11 años con 16 pacientes. Y por último 12 años con 12 pacientes (como lo podemos apreciar en la Tabla 2).

Tabla 2 Edad



Como resultado de la evaluación nos dio como resultado el estado refractivo, dándonos un resultado de 90 niños evaluados un valor de 59 pacientes emétopes y 31 pacientes con alguna ametropía (como lo podemos apreciar en la Tabla 3).

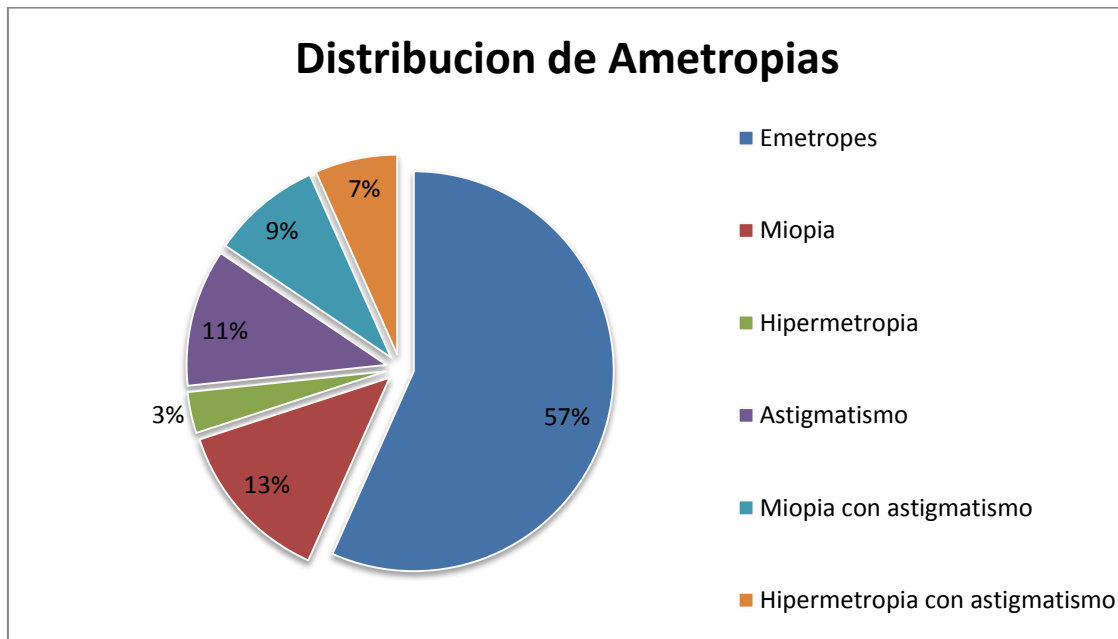
Tabla 3



Si bien el porcentaje de mayor proporción es el de 57% de pacientes que no tienen ninguna ametropías, hay el 43% que si tiene algún tipo de ametropía como lo con la

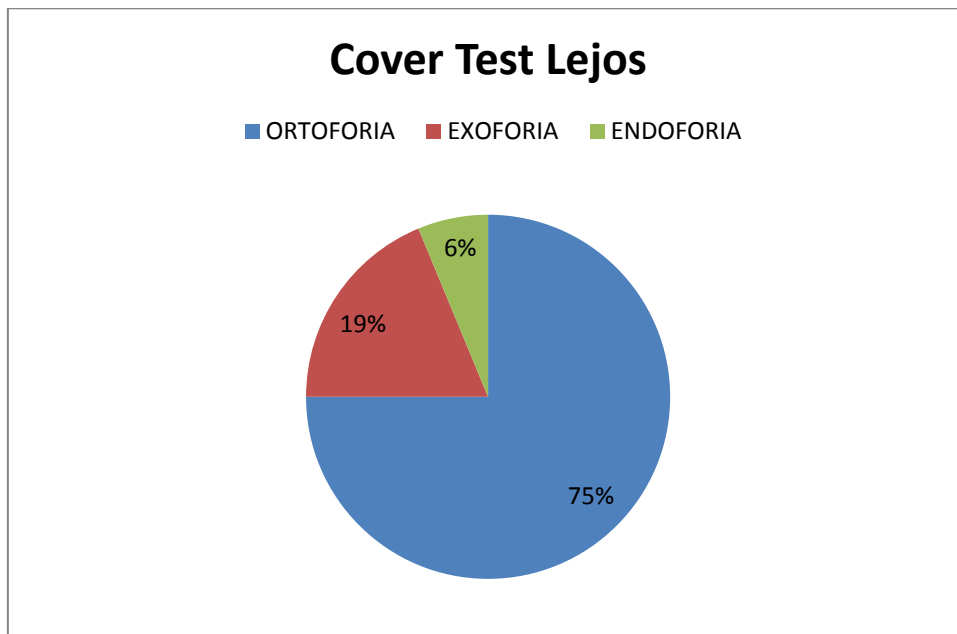
miopía con un 13%, hipermetropía con un 3%, astigmatismo con 11%, miopía y astigmatismo con un 9% y la hipermetropía con astigmatismo con un 7% (como lo podemos apreciar en la Tabla 4).

Tabla 4



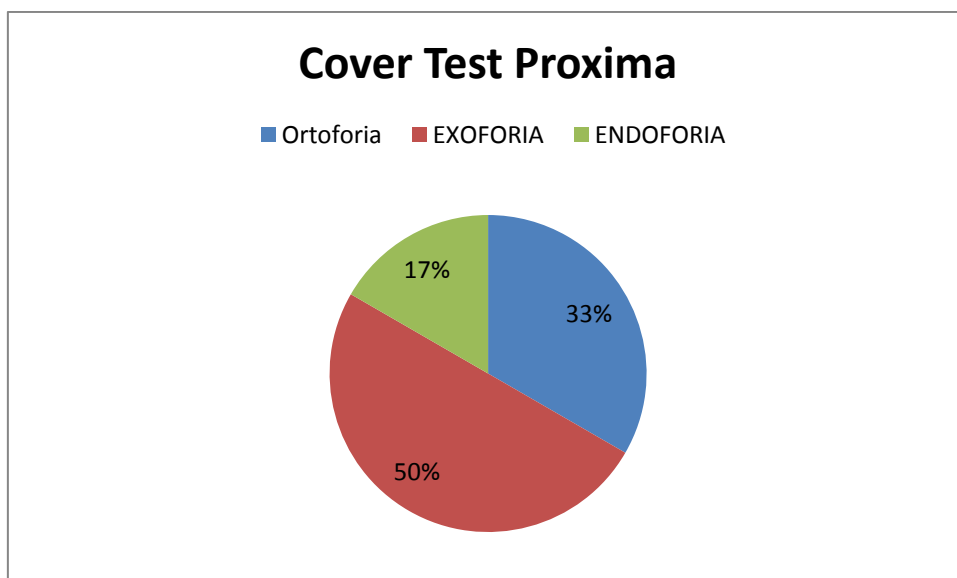
Posteriormente se analiza los porcentajes de cover test en visión lejana y próxima. Dándonos como resultado que en visión lejana 60 pacientes presentaron Ortoforia siendo el 75%, 15 pacientes reportaron exoforia siendo el 19%, y 5 pacientes con endoforia siendo el 6%. Cabe recalcar que no se encontraron casos de tropias por esa razón tienen un valor de cero (como se puede apreciar en la tabla 5).

Tabla 5



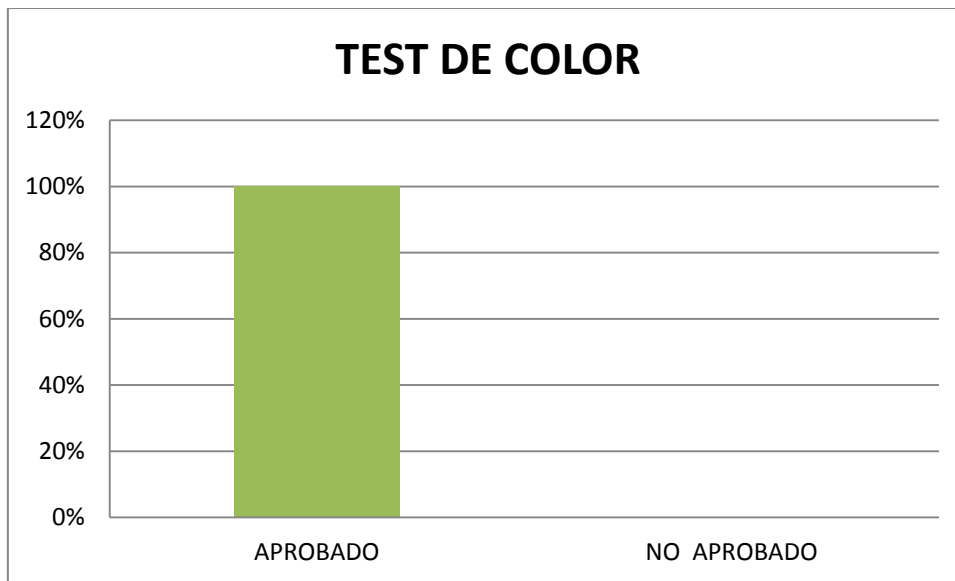
Consecutivamente en visión próxima 30 pacientes reportaron Ortoforia siendo el 50%, 45 pacientes reportaron exoforia correspondiente al 33% y 15 pacientes tienen endoforia correspondiente al 17% (como se puede apreciar en la tabla 6). No se reportaron casos de tropias.

Tabla 6



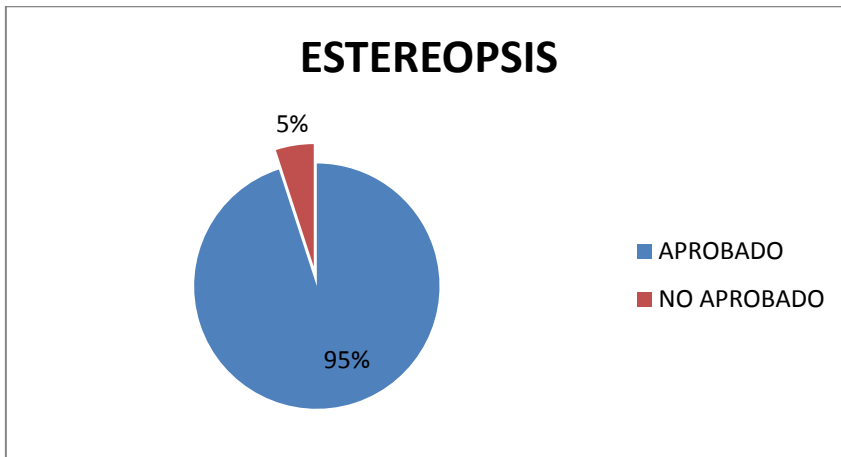
Seguido del examen de valoración de colores nos dio como resultado que el 100% de niños evaluados fue positivo, no reportaron ninguna anomalía en el test. Para la evaluación se utilizó el test de Ishihara de 24 láminas. El examen fue exitoso en su comprensión, y asimilación de información por parte de los pacientes (como se lo puede apreciar en la tabla 7).

Tabla 7



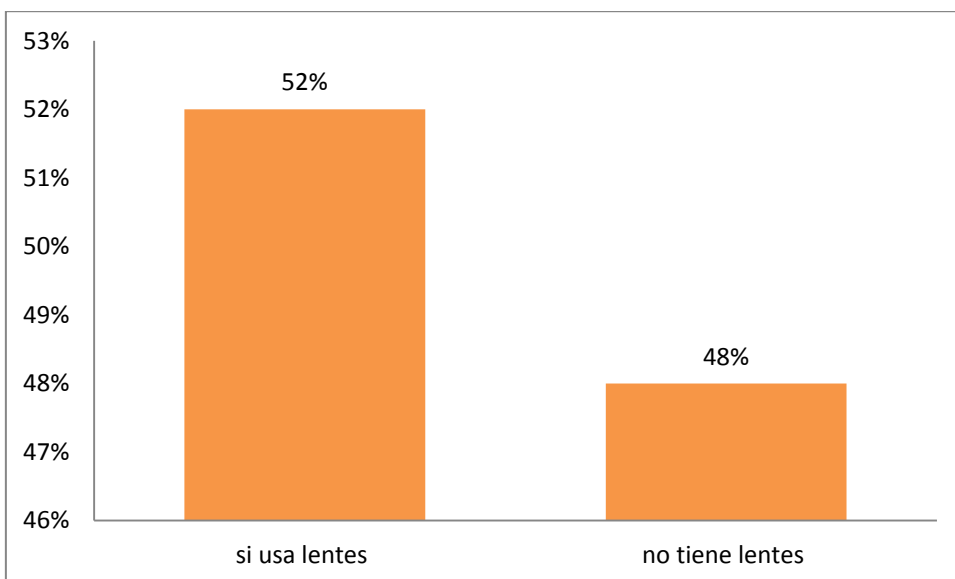
A continuación valoramos Estereopsis, para este examen se utilizó Randot Test, (mosca volante). En el examen de Estereopsis hubo un 95% de normalidad en el test por parte de los pacientes que reportaron tener una estereopsis mínima de 40 segundos de arco, sin embargo un 5% de los pacientes reportaron datos menores a 40 segundos de arco. Sin embargo la falta de entendimiento por parte de los estudiantes más pequeños en relación a la edad pudiese haber sido un factor para la no comprensión de examen (como se lo puede observar en la tabla 8).

Tabla 8



La examinación en la escuela San Francisco de Asís de la Arcadia nos da como resultado de este grupo seleccionado de alumnos, en su totalidad 90 niños y niñas, 51 no necesitan lentes. Un total restante de 39 pacientes equivalente al 49% si necesitan lentes, pero tan solo 20 niños equivalente al 51% de un 100% usan algún tipo de corrección óptica. Los 19 restantes equivalentes al 48% no tienen lentes (como lo podemos apreciar en la tabla 9).

Tabla 9



Conclusiones

Se puede concluir diciendo que de la examinación que se realizó en la Escuela San Francisco de Asís de la Arcadia, nos dio como resultado un total de 90 pacientes examinados del cual el 57% de pacientes no tiene problemas visuales.

Sin embargo el restante 47 % si tiene un error refractivo, desde 100% de pacientes que si necesita lentes tan solo el 51% si tiene lentes, el otro 48% no lo tiene. Esta podría ser una causa a relacionar para saber si tiene una baja académica, seria por que no está corregido adecuadamente.

La visión en óptimas condiciones es fundamental para el desarrollo académico, físico y extracurricular, por eso es indispensable una evaluación temprana en niños para descartar algún problema visual, y si lo tuviese un diagnóstico y tratamiento adecuado y preciso para mejorar sus condiciones visuales. (Garcia, Guia clinica para la exploracion de la vision de colores , 2002, pág. 3)

Tomando estos datos se comunicó oportunamente a las autoridades del plantel educativo de la Escuela San Francisco de Asís de la Arcadia, para que en conjunto con los padres de familia de los niños y niñas que necesiten una corrección visual, se la haga para un mayor desempeño, la corrección es indispensable y tiene que ir de la mano con la concientización para un mejor porvenir.

La visión en buenas condiciones es fundamental para el desenvolvimiento exitoso en un mundo que cada vez nos exige más, los niños y sus padres al no estar informados de lo importante que es corregir y solucionar algún problema visual, pasarían por alto algún error refractivo repercutiendo negativamente en su vida estudiantil, los problemas pueden ser malas calificaciones por la limitación al ver de lejos y de cerca, las molestias

y mareos visuales que pueden estar presentes y estos a su vez no brindar una armonía educativa.

La falta de campañas sociales con el fin de familiarizar a los estudiantes de lo importante de una corrección óptica a tiempo es lo que está haciendo falta, existen todavía tabús y complejos sociales que impiden el libre uso de correcciones ópticas, ya sean por incomodidad, entre sus compañeros de escuela. Sin embargo hay estudiantes que no usan por motivos económicos por los cuales se podría financiar a los niños de escasos recursos.

Habitualmente un niño no se quejara de un defecto visual hasta que no pueda realizar comparaciones con sus compañeros o presente algún síntoma como dolor de cabeza, irritación ocular, falta de atención y esto ocurre en edades de 9 a 10 años (Suarez, 1989, pág. 160) .

Bibliografía

- Longitud de Onda. (2014). Obtenido de <http://www.longitudeonda.com/index.php/10-informaciones-para-entender-la-astigmatismo/>
- AAO. (2012). *American Academy of Ophthalmology*. Obtenido de Qué Es la Hipermetropía: <http://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/hipermetropia>
- AAPOS. (2015). Obtenido de American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus: <http://www.aapos.org/es/terms/conditions/95>
- ABC. (2007). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/matiz.php>
- Alvarez. (2011). *Optometria Morelia*. Obtenido de <https://ooptometria.wordpress.com/category/refraccion/>
- Barroso. (2011). *Pontificia Universidad Catolica de Chile, El ojo como sistema óptico, Dra. Silvana Barroso Arentsen*.
- Benjamin. (1998). *Clinical Refraction*. Philadelphia: Saunders.
- Calderon. (2012). *Guia de Estrabismo*. Obtenido de <http://estrabismoparaestudiantes.blogspot.com/2012/07/cover-test-prueba-que-permite-evaluar.html>
- Casanova. (2010). *PSICOLOGÍA DE LA PERCEPCIÓN VISUAL, UNIVERSIDAD DE BARCELONA*. Obtenido de FUNDAMENTOS DE LA PERCEPCIÓN DE IMÁGENES 3-D Aznar Casanova: <http://www.ub.edu/pa1/node/panum>
- Cavestany. (2016). Obtenido de Miopía. ¿Qué es y cuál es su tratamiento: <http://www.tecnolasersevilla.es/site/por-que-veo-borroso-que-es-la-miopia>
- Cebrián. (2003). *Glosario de discapacidad visual*. Obtenido de Cebrián, M. D. : http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/unidad_1/mo1_bibliografia.htm
- Coats. (s.f.). *David K Coats, MD*. Obtenido de UpToDate, recursos electronicos USFQ: <http://www.uptodate.com/contents/refractive-errors-in-children?source=machineLearning&search=hipermetrop%C3%ADa&selectedTitle=1~21§ionRank=1&anchor=H3#H3>
- Conocer. (2002). *CONSEJO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN*. Obtenido de EXAMEN VISUAL • RETINOSCOPIA ESTÁTICA: <http://www.saludvisual.info/examen-visual/pruebas-refractivas/retinoscopia-estatica/>
- Coooa. (2015). *Colegio Oficial de Ópticos-Optometristas de Andalucía* . Obtenido de <http://somsoptometristas.com/alteraciones-en-los-ejes-visuales-forias-y-tropias/>
- Development. (2006). *Development Center vision*. Obtenido de <http://childrensvisionwichita.com/eyecare-services/vision---learning/learning-to-see.html>
- Díaz. (2009). *Diagnósticos y tratamientos*. Obtenido de http://www.ofthalmologia-estrabismo.com.mx/i_diagnosticos.php
- Estudieoptica. (2002). *adiestramiento para optometristas. vision binocular*. Obtenido de www.estudieoptica.com: <http://www.estudieoptica.com/archivos/modulos/MODULO%204%20%20OPTOMETRIA%202.pdf>
- Felipe. (s.f.). *Adelina Felipe Marcet ,Diplomatura en Óptica y Optometría*. Recuperado el pp 2, de Concepto de ojo emétrope: <http://www.uv.es/afelipe/Temasof/tema4.pdf>
- Fraunfelder. (2011). *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. Obtenido de Miopía y estrías retinianas por topiramato:

- http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0365-66912011000100005&script=sci_arttext&tlng=en
- García. (2002). *Guía clínica para la exploración de la visión de colores*. Madrid.
- García. (2013). *Repositorio Digital, recursos electrónicos USFQ*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2714/1/109160.pdf>
- Gerard. (2015). *Presbicia o vista cansada, ¿Qué es una dioptría?* Obtenido de <http://presbiciaovistacansada.com/que-es-una-dioptria/>
- Gonzales. (2013). *www.wynis.com*. Obtenido de <http://www.wynis.com/punto-proximo-de-convergencia/>
- Gonzales. (s.f.). *Salud al día*. Obtenido de <http://www.webconsultas.com/miopia/miopia-636>
- González. (2011). *El ojo humano y sus anomalías*. Obtenido de <https://mgmdenia.wordpress.com/tag/hipermetropia/>
- Goss. (2006). *Care of the Patient with Myopia, Association, American Optometric*. Obtenido de [file:///C:/Users/pc/Downloads/Myopia%20\(2006\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/Myopia%20(2006).pdf)
- Gutiérrez. (2015). *José Gutiérrez Amorós, Presbicia*. Obtenido de <http://josegutierrezamoros.es/presbicia/>
- Herreman. (1981). *Manual de refractometría clínica*. Obtenido de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/clinopto/bibliografia.htm>
- Hilario. (2016). *IMAGEN ÓPTICA / PERIODISMO CON VISIÓN*. Obtenido de Lic. Opt. Karina Hilario Valerio, Profesor del CICS-UST: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista46/acomodacion.htm>
- Jimenez. (s.f.). *Clinica GMA*. Obtenido de <http://www.clinicagma.com/blog/cover-test/>
- JM, C. (1996). *The Retinoscopy book*. En a. i. professionals.
- Jumbo. (2016). *Fotografía propia*. quito.
- Jumbo, L. *Fotografía. retinoscopia*. Escuela San Francisco de Asis la Arcadia , quito.
- Keller. (2016). *UpToDate- recursos electrónicos USFQ*. Obtenido de http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/image?imageKey=PC%2F81157&topicKey=PC%2F6895&rank=1~31&source=see_link&search=astigmatismo&utdPopup=true
- Kirkpatrick. (24 de 04 de 2015). *University of Iowa Health Care Ophthalmology & Visual Sciences*. Obtenido de Christopher Kirkpatrick, MD and Tony Klauer, orthoptics trainee: <http://www.eyerounds.org/video/basic-cover-test.htm>
- Laboratorio. (2011). Obtenido de LAS LENTES, CONVERGENTES Y DIVERGENTES, Equipos y laboratorio de Colombia S.A.S: http://www.equiposlaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=3059
- LOPEZ. (s.f.). *Recursos electrónicos USFQ, repositorio digital*, . Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2602/1/109245.pdf>
- Martin. (2010). *Manual de Optometría*. Madrid : Panamericana.
- Martinez. (2015). *LAS VERGENCIAS; CONVERGENCIA Y DIVERGENCIA*. Obtenido de <http://tuterapiavisual.com/las-vergencias-convergencia-y-divergencia/>
- Medina. (2013). *Historia Clínica de la visión baja. Lourdes Medina*. Obtenido de Valoración Funcional de la Visión: http://visionbajamedina.blogspot.com/2013/02/historia-clinica-de-la-vision-baja-ii_24.html
- Menezo. (2016). *Técnicas Exploratoria en Oftalmología*. Valencia .
- Mian. (03 de 2016). *UpToDate, Shahzad I Mian, MD*. Obtenido de recursos electrónicos USFQ: <http://www.uptodate.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/contents/visual-impairment-in-adults-refractive-disorders-and->

- presbyopia?source=machineLearning&search=astigmatismo&selectedTitle=1~31§ionRank=2&anchor=H19#H4
- Moghadam. (2011). *Pacific University*. Obtenido de The Comparison of Stereopsis with TNO.Hamed Momeni-Moghadam:
<http://commons.pacificu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=coofac>
- Molina. (2012). *Manual de Ortoptica y Terapia Visual*. Bogota.
- Molinari. (2009). Relevancia del screening visual en la poblacion infantil. *Optometria y Vision* , 14.
- Moore. (2008). *Care of the Patient with Hyperopia*. Obtenido de [file:///C:/Users/pc/Downloads/Hyperopia%20\(2008\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/Hyperopia%20(2008).pdf)
- NIH. (01 de 2012). *The National Eye Institute*. Obtenido de NIH:
<https://nei.nih.gov/health/espanol/astigmatismo/astigmatismo>
- OMS. (18 de 05 de 2009). *Organizacion Mundial de la Salud* . Obtenido de <http://www.who.int.ezbiblio.usfq.edu.ec/features/qa/45/es/>
- ONU. (2014). *Centro de noticias ONU*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>
- Perea. (2015). *Heteroforias, Jose Perea* . Obtenido de <http://www.doctorjoseperea.com/images/libros/pdf/estrabismos/capitulo7.pdf>
- Ramirez. (2005). *Procedimientos Clinicos en Optometria* .
- REISVO. (2013). PRUEBAS CLINICAS PARA NIÑOS DE 5 A 15 AÑOS.
- RGL. (2016). *Cartas de Ishihara o Examen para el Daltonismo*. Obtenido de Red Grafica Latinoamericana: <http://redgrafica.com/Test-para-Daltonismo-o-Cartas-de>
- Rodríguez. (2004). *visaomonocular.org*. Obtenido de Importancia de la estereopsis, Raimundo J. Rodríguez:
http://www.visaomonocular.org/Banco_de_Arquivos/Artigos/Importancia_da_Visa_Binocular_na_Vida_Cotidiana.pdf
- Rollero. (2016). *Heteroforia: Definición y clasificación, Pablo Rollero* . Obtenido de <http://www.informacionopticas.com/heteroforia-definicion-y-clasificacion/>
- Rosario. (2014). *Centro Óptico Rosario*,. Obtenido de Astigmatismo:
<http://www.corosario.com.ar/SV1.html>
- Sánchez. (2014). Obtenido de CARACTERIZACIÓN GLOBAL DE LA MEDIDA CLÍNICA DE LA ESTEREOAGUDEZA, María Isabel Sánchez Pérez:
<http://eprints.ucm.es/27701/1/T35512.pdf>
- SAO. (2015). *Sosiedad Argentina de Oftalmologia*. Obtenido de <http://www.sao.org.ar/index.php/informacion-para-pacientes/patologias-y-afecciones/errores-refractivos>
- Satterfield. (2013). *American Academy of Ophthalmology Kierstan Boyd, Denise Satterfield MD*. Obtenido de Qué Es el Astigmatismo: <http://www.aaopt.org/salud-ocular/enfermedades/astigmatismo>
- Skeffington. (2003). *Centro de terapia visual Skeffington*. Obtenido de <http://www.terapiavisual.com/terapiavisual.htm>
- Suarez. (1989). *PEDIATRIA EXTRAHOSPITALARIA* . Obtenido de https://www.sccalp.org/documents/0000/1598/BolPediatr1989_30_132_157-160.pdf
- Tamayo. (2001). *Errores Refractivo y sus implicaciones geneticas*. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/documents/5782625/5901279/11-+Refractivos.pdf/719fd09e-9d26-423d-bd3a-a1ee6f6468b4>
- Thompson. (1983). *American Academy of Ophthalmology .Thompson JT , GuytonDL. Ophthalmic prisms*. Obtenido de Measurement errors and how to minimize

- them.Ophthalmology.1983;90(3):204–210.:
<http://www.aao.org/bcscsnippetdetail.aspx?id=5051fd44-4106-4b1a-bf19-00566baa0b07>
- Tolivia. (2014). *Delio Tolivia, el moderno prometeo Blog sobre educación y ciencia de un docente descreído*. Obtenido de
<http://elmodernoprometeo.blogspot.com/2014/02/microscopia-fundamentos-de-optica.html?view=snapshot>
- Torrado. (2012). *Test Ishihara- Sevillado Torrado*. Obtenido de
<http://www.oftagalía.es/es/pruebas-online/test-ishihara>
- UCM. (2015). *Universidad Complutense Madrid*. Obtenido de Unidad de visión del color- Clinica Universitaria de Optometria: <https://www.ucm.es/clinica-univ-optometria/unidad-de-vision-del-color>
- Visual, S. (s.f.). *EXAMEN VISUAL , COVER TEST*. Obtenido de
<http://www.saludvisual.info/examen-visual/pruebas-preliminares/cover-test/>
- Wilson, F. (1996). *practical Ophthalmology*.