

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO
USFQ**

Colegio de ciencias de la salud

**Evaluación visual de niños en edades comprendidas
entre los 9 y 12 años en el colegio particular Miguel
Ángel Asturias**

Proyecto de investigación

Henry David Andrango Sánchez

Optometría

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

Quito, 9 de junio de 2016

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

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Evaluación visual de niños en edades comprendidas entre los 9 y 12 años en el colegio particular Miguel Ángel Asturias.

Henry David Andrango Sánchez

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Msc. Carlos Chacón Gómez

Firma del profesor

Quito, 9 de junio 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: Henry David Andrango Sánchez

Código: 00116235

Cédula de Identidad: 171963376-8

Lugar y fecha: Quito, 9 de junio del 2016

RESUMEN

La evaluación visual optométrica en edades tempranas es de gran importancia para poder diagnosticar y determinar el tratamiento adecuado para las ametropías que los niños podrían tener. Hace pocos años era un requisito indispensable, la valoración visual de cada estudiante antes de ingresar al colegio. Los estudiantes debían tener un certificado visual obligatorio. Este proceso ha venido perdiendo eco, ya que no es obligatorio y por tal razón existe un poco interés en la evaluación visual primaria de los niños en edad escolar. La elaboración de un examen visual optométrico cuenta con varios test que permiten al optometrista identificar la ametropía o problema de visión binocular. Existen varios modelos o protocolos para realizar el procedimiento de evaluación a los pacientes pediátricos. En este proyecto de investigación se presenta la estadística de las ametropías, problemas de visión cromática, estereopsis y estado oculomotor de 100 estudiantes de edades entre 9 y 12 años. Bajo la estructura del protocolo REISVO (red iberoamericana para la salud visual y ocular), se valoró sus capacidades visuales y se logró identificar qué grado de incidencia de vicios de refracción de la muestra tomada.

Además se explica textualmente cada una de las ametropías, su clasificación. También los demás test del protocolo como visión de color, estereopsis y su procedimiento a cada uno de las pruebas que se evaluaron en el colegio Miguel Ángel Asturias ubicado en el sector de Calderón, al norte de Quito.

ABSTRACT

Optometric visual assessment at an early age is very important to diagnose and determine appropriate treatment for ametropia that children could have. A few years ago was a prerequisite, visual assessment of each student before entering the school. Students should have a mandatory visual certificate. This process has been losing echo, since it is not mandatory and for that reason there is little interest in the primary visual evaluation of school-age children. The development of an optometric visual examination has several tests to identify the defective vision optometrist or binocular vision problem. There are several models or protocols for the evaluation procedure for pediatric patients. In this research project statistics ametropia, impaired color vision, stereopsis and oculomotor status of 100 students aged between 9 and 12 years presented. Under the structure of REISVO protocol (Latin American network for visual and eye health), their visual abilities are assessed and managed to identify what degree of incidence of refractive defects of the sample taken.

In addition textually classification explains each one of visual defects. Others also test protocol as color vision, stereopsis and procedure to each of the tests were evaluated at school Miguel Angel Asturias located in the area of Calderon, north of Quito

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
Desarrollo del Tema	9
AGUDEZA VISUAL	9
AMETROPIAS	9
MIOPÍA	9
HIPERMETROPÍA	13
ASTIGMATISMO	16
AMBLIOPÍA	19
COVER TEST	20
TROPIAS	21
Forias	21
ESTEREOPSIS	22
VISIÓN DE COLOR	23
RETINOSCOPIA ESTÁTICA	25
PROCEDIMIENTO DE LOS TEST DEL PROTOCOLO REISVO	25
GRAFICOS DE TABULACION DE DATOS OBTENIDOS DEL PROTOCOLO REISVO.	32
CONCLUSIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
ANEXOS	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Ojo miope.....	10
Ilustración 2 imagen ojo hipermetrope	14
Ilustración 3 ojo con astigmatismo.....	17
Ilustración 4 cover test	21
Ilustración 5 test de randot	22
Ilustración 6 Test de Ishihara	23
Ilustración 7 Numero de estudiantes de 9 a 12 años.....	32
Ilustración 8 pacientes con lentes	33
Ilustración 9 agudeza visual de lejos sin corrección.....	33
Ilustración 10 agudeza visual con corrección.....	34
Ilustración 11 cover un cover test	34
Ilustración 12 cover un cover test en visión lejana	35
Ilustración 13 test de estereopsis	35
Ilustración 14 test de colores.....	36

INTRODUCCIÓN

La optometría es una ciencia de la salud encargada de la evaluación visual primaria, es decir, la corrección de defectos refractivos con lentes correctores o lentes de contacto. También está en la capacidad del diagnóstico de problemas de la visión binocular y en general del tratamiento óptico o pleoptico para cada paciente. Además se encuentra capacitado para sugerir y ser apoyo como asistente del doctor oftalmólogo (Borras M. 200, p. 23).

En Ecuador la información sobre el rol del optometrista es deficiente en la mayoría de personas, por lo que es importante tener una comunicación más profesional y manejar un protocolo de evaluación que cubra las necesidades de cada paciente. Por esa razón es importante saber las técnicas y métodos que han ido evolucionando para el mejor diagnóstico de los pacientes.

En este trabajo de investigación se muestra la evaluación visual, siguiendo el protocolo RESIVO, de 100 niños del colegio Miguel Ángel Asturias, con el fin de evaluar e investigar el estado visual de cada niño y que sea de aporte científico para estudiantes que requieran tener más información sobre los temas relacionados con la optometría.

DESARROLLO DEL TEMA

AGUDEZA VISUAL

Es uno de los principales exámenes subjetivos de evaluación. Este examen permite valorar la capacidad que tiene el ojo de percibir dos estímulos separados por un ángulo determinado. La agudeza visual (A.V) se la realiza en visión lejana y cercana y se realiza monocular y binocularmente. La capacidad de poder distinguir estos detalles depende de varios factores ambientales como físicos. Es importante que la toma de la agudeza visual se realice en un ambiente con luz fotopica, la distancia del optotipo debe ser de acuerdo a la que se va a valorar, la altura del optotipo en relación al paciente debe ser la misma. Además existen factores físicos oculares como el estado de los medios transparentes como: cornea, pupila, cristalino, retina, etc. También la toma de agudeza visual se la realiza con y sin corrección. Los valores encontrados se anotan de acuerdo al test realizado.

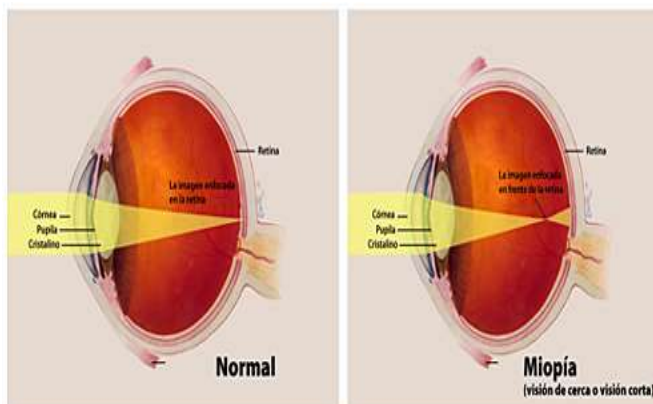
En esta investigación se utilizó la cartilla u optotipo de LogMAR visual acuity, este test cuenta con 5 letras por línea y tienen la misma capacidad de visibilidad entre letra y letra. (Eliott D. 2014, p 33).

AMETROPÍAS

MIOPÍA

Es un defecto o vicio de refracción que ocurre cuando los rayos que provienen del infinito forman su punto focal antes de llegar a la retina, produciendo una imagen que no es nítida. (Ilustración 1). El paciente miope presenta generalmente una visión clara de objetos o imágenes en visión cercana, pero la visión de lejos es borrosa. (Gross D.1997, p.23 10).

Se produce un defecto refractivo cuando la forma de los medios transparentes del globo ocular, hacen que los rayos se refracten y eviten llegar a la retina. Según William Stewart Duke Elder en 1949 propuso la



siguiente clasificación según el grado de la miopía donde dividió en 2 categorías:

- 1.-Miopía simple.
- 2.-Miopía degenerativa.
- 3.-Miopía fisiológica.
- 4.-Miopía moderada.
 - Congénita
 - De edad escolar.
 - Adquirida.
- 5.-Miopía Progresiva

Ilustración 1 proyección luminosa en ojo normal y ojo miope.

Miopía simple

Esta es de mayor frecuencia y es el resultado de un desequilibrio en el proceso de emetropización del ojo (curvatura de la córnea, poder del cristalino, longitud axial, tamaño de la cámara anterior). No existen alteraciones oculares asociadas. Aparece alrededor de los 4 - 5 años de edad y su magnitud tiende a estabilizarse alrededor de la adolescencia. Su tratamiento es con la corrección óptica. (Gross D, 1997, p. 6).

Miopía patológica o degenerativa

Es una miopía con menor frecuencia que la miopía simple, se caracteriza por presentar cambios patológicos severos en el polo posterior del globo ocular, es decir la longitud axial puede ser mayor a 26mm. Además presenta drásticos cambios en la agudeza visual, incluso puede llegar a cuenta dedos a 1 y medio. El adelgazamiento de la retina puede tener consecuencias como cicatrices retinianas (manchas de fuch o hemorragias). El origen de este tipo de miopía se da por factores hereditarios, es decir de origen congénito. Su error refractivo es mayor a 6 dpt. Existen métodos quirúrgicos oftálmicos que ayudan a que el eje anteroposterior ya no siga creciendo. Su tratamiento se denomina escleroplastia y básicamente es el endurecimiento del polo posterior del ojo. (Ernt M, s/f., p.1).

El paciente puede notar como destellos de luz o moscas volantes asociados con cambios vitreoretinianos. Si los cambios del segmento posterior han afectado la función de la

retina, el paciente puede tener una pérdida de visión y el tratamiento con el especialista debe ser enfocado en el uso de dispositivos oculares para baja visión si fuera el caso. (Gross D, 1997, p.17 -18).

Miopía fisiológica

Esta miopía se considera que tiene una variación en su valor dióptrico dentro de lo normal (-0.25 a - 0.50). (Gross D, 1997, p. 7).

Miopía moderada

Es provocada por la expansión del eje axial del globo ocular, este tipo de miopía se subdivide en: congénita, adquirida y de edad escolar.

La de tipo congénita aparece en el recién nacido y se relaciona con algunas patologías como la retinopatía del prematuro, glaucoma congénito, ectopia del cristalino, etc.

La miopía adquirida tiene origen multifactorial, cabe decir que puede presentar en monocularmente o binocularmente, también se puede producir después de traumatismos a nivel ocular, diabetes, enfermedades de tipo sistémicas o por la ingesta de fármacos, etc.

Por último, la miopía relacionada con la edad escolar generalmente se produce cuando los niños entran a la educación primaria. En este caso es común que los que detecten el problema visual sean los profesores de los niños ya que el niño va a dar señales como por ejemplo, levantarse para acercarse a la pizarra, no copia bien los apuntes, se acerca mucho cuando lee o escribe, etc. Por lo común aparece en edades tempranas entre los 7 y 10 años. (Gross, D, 1997, p. 16).

Miopía progresiva

Esta miopía se presenta durante la infancia, y se caracteriza por aumentos rápidos en la cantidad de miopía, provocados por un aumento continuo en la longitud

axial del ojo, estos cambios en la cantidad de miopía se presentan de forma más dramática durante la etapa de la adolescencia, y posteriormente, el aumento de la miopía continúa su curso, pero de una forma más lenta a lo largo de la vida. Dentro de esta clasificación se considera a aquella miopía mayor a 9.00D o la cantidad de miopía que provoque cambios de tipo degenerativos en el segmento posterior del globo especialmente en la retina, generalmente produciendo un desprendimiento de retina o glaucoma, ocasionado por la continua elongación del polo posterior del globo ocular. Este tipo de miopía tiene un porcentaje del 2%, y se encuentra entre la séptima causa de ceguera legal. Es importante para estos pacientes prepararlos para un manejo futuro de visión baja. (Gross D. 1997, p. 7 – 8). Existen estos tipos de miopía como:

Miopía axial

Es debido a que el globo ocular es más largo de lo normal. Es decir, existe una elongación del eje anteroposterior del ojo (> 24 mm.).

Miopía de curvatura

Debido a un aumento de la curvatura de la córnea o de algunas de las caras del cristalino.

Miopía de índice

Se produce por un aumento en la potencia dióptrica del cristalino (miopía inducida por cataratas avanzadas seniles) o por aparición de cataratas insipientes.

Miopía mixta

Es una combinación de la miopía de curvatura y la miopía de índice (por ejemplo un globo ocular grande y con una mayor curvatura de la córnea).

Pseudomiopia

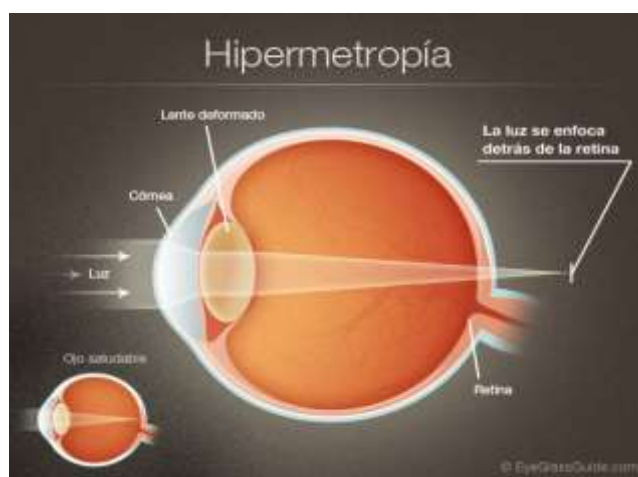
Esta se suele confundir con un problema refractivo, sin embargo es un problema acomodativo ya que puede aumentar la potencia del cristalino y de esa forma lograr un enfoque claro de las imágenes. A veces es difícil de distinguirla de la verdadera miopía. Debe sospecharse cuando la RX del paciente varía mucho en poco tiempo (aumento o disminución de las dioptrías). Se demuestra este problema acomodativo tras aplicar gotas cicloplejicas y realizar la refracción nuevamente.

Miopía nocturna

Esta miopía es generalmente producida por la falta de iluminación, por efecto no hay suficiente contraste para un estímulo de acomodación adecuado, creando un exceso de acomodación de un poder de hasta -1.25 dioptrías. En la noche la pupila aumenta el tamaño del diámetro pupilar por lo que las aberraciones periféricas de la córnea pueden afectar en la visión lejana. (Gross D, 1997, p. 11).

HIPERMETROPÍA

Es un defecto o vicio de refracción que se produce porque los rayos que



proviene del infinito, forman su punto focal detrás de la retina, produciendo en la persona visión borrosa en cerca como en lejos (ilustración 2). El eje anteroposterior del globo ocular de una persona hipermetrope se considera más pequeño de lo normal (23mm-25mm). Además se consideran otras causas para que se dé la hipermetropía, como el aplanamiento de la curvatura corneal, la ausencia del cristalino o disminución de la curvatura del cristalino.

La hipermetropía está presente en la mayoría de los recién nacidos y niños aunque sin síntomas, ya que anatómicamente el tamaño del G. O es más pequeño, pero el cristalino tiene la potencia de compensar este defecto. Generalmente va disminuyendo el grado de hipermetropía por el proceso de emetropización. (Moore D, 2008, p.9, 10).

La hipermetropía se clasifica desde el punto de vista anatómico en:

1.-Hipermetropía latente

2.-Hipermetropía manifiesta

hipermetrope, forma punto focal detras de la retina.

- Facultativa
- Absoluta

3.-Hipermetropía total

Hipermetropía latente

Es la parte de la hipermetropía que está totalmente compensada por la acomodación y en ocasiones no es posible detectarla en la refracción objetiva, su cantidad varía en relación a la edad del individuo, disminuyendo su valor con el paso de los años por la dificultad siempre creciente para ejercitar la acomodación. El paciente tiene una agudeza visual normal y rechaza la corrección positiva porque le provoca visión borrosa (Bruce D. 1997, p.3).

Hipermetropía manifiesta

Corresponde a aquella parte de la acomodación que el cristalino está en condiciones de ceder poniendo un lente convexo delante del ojo.

Hipermetropía Facultativa

Es la cantidad que puede medirse en la refracción y puede corregirse por medio de lentes positivos, pero que en ausencia de lentes puede ser compensada por la acomodación. El paciente tiene agudeza visual normal sin ayuda óptica pero acepta la corrección, su acomodación se relaja y permite compensar el estado refractivo.

Hipermetropía Absoluta

Es la cantidad que no puede ser compensada por la acomodación. El paciente refiere visión lejana borrosa y acepta fácilmente la corrección positiva

Hipermetropía total

Es la suma de la hipermetropía absoluta y facultativa

También la hipermetropía se clasifica desde el punto de vista anatómico de esta manera:

Hipermetropía de curvatura

Se produce generalmente cuando el radio de la primera cara del cristalino está disminuido, es decir más plana respecto a la del ojo del emétrope.

Hipermetropía axial

Se da porque se acorta el eje anteroposterior del globo ocular. Una dioptría de hipermetropía corresponde a un acortamiento de 0,4 milímetros en la longitud axial del ojo.

Hipermetropía de índice

Se da cuando aumenta el índice de refracción de alguno de los medios transparentes del globo ocular.

ASTIGMATISMO

El astigmatismo es un defecto refractivo que es producido por alteraciones en la curvatura de la córnea, dando una forma alterada, que produce al paciente una visión distorsionada de las imágenes que se encuentran cerca y lejos (ilustración 3). Su origen es diverso generalmente se lo asocia como un defecto visual genético, pero también puede ser adquirido por traumatismos, enfermedades o intervenciones quirúrgicas. También se relaciona a un astigmatismo inducido por el ambiente sobre todo en zonas donde no se encuentran a nivel del mar. Cabe mencionar que la mayoría del astigmatismo son corneales pero, se puede dar un astigmatismo lenticular, es decir en la cara posterior del cristalino y por lo común son contra la regla. Este tipo de astigmatismo se compensa con el astigmatismo fisiológico corneal (0.50 a 0.75 dpt).

El astigmatismo puede aparecer solo o asociado a miopía o hipermetropía, y suele ser estable durante toda la vida. En casos de astigmatismos elevados es importante saber en la anamnesis si existen familiares con alteraciones corneales como el queratocono, además de observar en los reflejos corneales al realizar la retinoscopia si son corneas regulares o irregulares. Para dar un mejor diagnóstico en casos de astigmatismos elevados, es importante realizar exámenes complementarios como una topografía corneal o pentacam. (Borras M, 1998, p15)

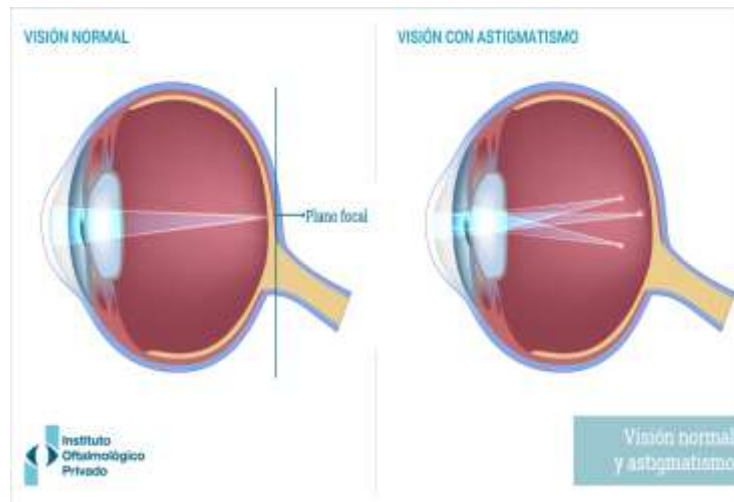


Ilustración 3 ojo con astigmatismo proyección de luz en varios puntos focales.

Recuperada de instituto oftalmológico privado.

De acuerdo con la orientación o dirección del eje visual del astigmatismo podemos clasificarlo en:

1.- Astigmatismo con la regla o directo

Es cuando el eje visual tiene un ángulo de curvatura entre $0 - 30$ y $180 - 160$ grados.

2.- Astigmatismo contra la regla o indirecto

Cuando el ángulo de curvatura del eje visual se encuentra entre $70 - 120$ grados

3.- Astigmatismo oblicuo

Cuando el meridiano del eje visual se encuentra entre los siguientes ángulos de curvatura $60 - 40$ y $110 - 80$ grados

El astigmatismo de acuerdo con su defecto visual o refracción se diferencia en los siguientes:

Astigmatismo simple

Miopico: es cuando un rayo forma su punto focal en la retina y otro antes de ella.

Hipermetrónico: cuando una imagen forma su punto focal en la retina y otro detrás de ella.

Astigmatismo compuesto

Astigmatismo miopico: cuando ambos focos que se proyectan forman su punto focal antes de la retina.

Astigmatismo hipermetrónico: cuando ambos focos que se proyectan forman su punto focal después de la retina.

Astigmatismo mixto

Es cuando una imagen forma su punto focal antes de la retina y el otro punto focal se forma detrás de la misma.

Astigmatismo lenticular

Este tipo de astigmatismo se presenta por la posición de la cara posterior del cristalino. Por lo común tiene su eje en contra de la regla o indirecto y su poder dpt. Va de -0.50 a -0.75 aproximadamente. Puede aumentar su valor dióptrico por la esclerosis del cristalino.

Astigmatismo residual

Se considera a la diferencia entre el astigmatismo corneal y el astigmatismo refractivo. Este tipo de astigmatismo se hace referencia cuando se ha intentado corregir a un paciente con Lente de contacto blando torico.

AMBLIOPÍA

La ambliopía es la disminución de la agudeza visual sin causa orgánica o patológica que justifique, generalmente la ambliopía se presenta monocularmente pero, existen un porcentaje bajo de casos con ambliopía bilateral. Cuando existe una tropia, el cerebro escoge la imagen que de agudeza visual y mientras el otro ojo suprime su imagen y puede convertirse en ambliope. La ambliopía debe ser tratada los primeros años de la infancia, durante el crecimiento del niño puede su sistema visual presentar cambios en la refracción. Es importante que exista un protocolo de tratamiento de la ambliopía con el fin de que tenga mayor efecto en el paciente. Si no existe un control precoz, se pueden desarrollar varios problemas que pueden afectar la transición de la visión entre la infancia y la edad adulta. La percepción de profundidad se puede perder, ya que para esto es necesario tener una buena visión en ambos ojos. La ambliopía puede ser anisometropica e isometropica. (Borras M. et al. P.145 – 147)

Ambliopía anisometropica o refractiva

Es cuando tiene una cantidad de poder dióptrico diferente entre un ojo y otro. Dependiendo del defecto visual que la persona tenga va a tener los siguientes valores.

La ambliopía isometropica

Es causada por una depravación visual, no existe causa orgánica. La pérdida de agudeza resultante debe ser por una falta de estimulación adecuada del sistema visual. . El ejemplo clínico más dramático de depravación visual bilateral se encuentra en un bebe con cataratas congénitas. A menos que se elimine muy pronto, la agudeza resultante esta sustancialmente por debajo de lo normal. Los errores refractivos también pueden privar al sistema visual de una estimulación adecuada, pero deben ser muy altos y la

perdida visual rara vez es severa, al menos en comparación con la observada en los pacientes con cataratas congénitas.

Para la evaluación del estado oculomotor de los pacientes existen varios test o pruebas objetivas que permitirá al optometrista determinar las condiciones del alineamiento de los ejes visuales. El Cover test es una prueba muy utilizada por el optometrista para determinar y cuantificar una tropia o foria. El cover test se clasifica de la siguiente manera:

COVER TEST

El cover test es una de las pruebas más importantes de la visión binocular, que evalúa la presencia y magnitud de una foria o tropia. El cover test determina la presencia o ausencia de una foria o tropia. Una foria es una desviación del ojo al estar en reposo (latente). Una tropia es una desviación constante (manifiesta). Cuando no existen estrabismos y existe la fusión motora, determinará la magnitud de la demanda que toma lugar en el sistema de vergencial. El equipo mínimo necesario para la realización de un cover test consta de optotipos de fijación de lejos, test de fijación de cerca, ocluser, lámpara sobre la cabeza, caja de prismas o barras horizontales y verticales. (Rosenfield M, 2009, p. 241-242)

Cover un Cover (cerca / lejos)

Utilizando el ocluser se tapa un ojo y se observa la respuesta del mismo ojo. Este test nos permite identificar una tropia y valorar su grado de desviación. Este test se repite varias veces para confirmar el diagnóstico (ilustración 4).



Cover test alternante (cerca / lejos)

Con la ayuda del ocluser ocluimos un ojo y observamos el ojo que se destapa. El cambio de la oclusión entre un ojo y otro debe ser rápido. Se observa si existe movimiento del ojo al destapar con el ocluser.

Ilustración 4 cover test recuperada de Marshall M, Parks C, Kelly J and Mitchell P.

Prisma Cover test (cerca / lejos)

Con la ayuda de prismas ya sabiendo el tipo de estrabismo, podemos cuantificar en dioptrías el grado de desviación.

Las desviaciones de los ejes visuales se clasifican de manera general en forias y tropias.

TROPIAS

Es una disfunción binocular consistente de uno o ambos ejes visuales. Por lo común se conoce como estrabismo y el paciente presenta un ojo fijador que es el que presenta mejor agudeza visual. El estrabismo causa que la visión binocular no se cumpla al no existir fusión además de generar una ambliopía del ojo estrabico. Las tropias a su vez se clasifican de acuerdo a su tipo o dirección de su desviación. (Borras. M, 1998, p. 111-112).

Endotropia o esotropia (ET): es la desviación del eje visual hacia adentro o nasal

Exotropia (EX): es la desviación hacia afuera o temporal.

Hipertropia (HT): es la desviación de un ojo hacia arriba híper y el otro fijador.

Unilateral: cuando la tropia siempre es del mismo ojo

Alternante: cuando la desviación puede ser en los dos ojos.

Intermitente: la desviación no ocurre todo el tiempo es en ciertas actividades.

FORIAS

Es una disfunción binocular latente de los ejes visuales y que solamente se manifiesta al romper fusión al realizar el cover test. Cuando se presenta forias de valores prismáticos superiores a los normales, puede generar síntomas y molestias de la visión binocular en las actividades que realice el paciente. Los rangos que se consideran normales de una foria en visión cercana es hasta 6 prismas de exoforia y en lejos ortoforia o valor de 0 prismas.

Exoforia (EX): los ojos se desvían hacia afuera o temporal al momento de romper fusión.

Endoforia (EF): los ojos se desvían hacia adentro o nasal al momento de romper fusión.

Hiperforia (HF): uno de los ojos sube o híper al momento de romper fusión.

Ortoforia: cuando los ojos no presentan desviación al momento de romper fusión.

ESTEREOPSIS

Es el proceso de la percepción visual donde intervienen 2 imágenes ligeramente diferentes para lograr construir una percepción de profundidad. Para que se produzca la estereopsis debe existir primero una percepción simultánea de los objetos y también la fusión. Si no existe fusión la estereopsis no va a darse. La palabra estereopsis proviene de la unión de las palabras stereo y opsis, que quiere decir visión sólida.



Ilustración 5 test de Randot y gafas polarizadas.

Recuperada de promoción optométrica.

Encontramos varios test que permiten la valoración del grado estereoscópico del paciente. Los datos obtenidos se pueden medir en segundos de arco o en grados, esta última no es muy común encontrar. El objetivo principal de este test es evaluar la fusión sensorial y motora, además la excentricidad, rivalidad binocular, fusión central, fusión periférica, frecuencia espacial y tamaño del estímulo.

El test más común en ser utilizado para evaluar, es el test de titmus (ilustración 5). Este consta de 3 estereogramas y se utiliza gafas polarizadas. También en el test de Random not se utiliza gafas polarizadas. Cabe mencionar que existen otros test como el de TNO que utiliza gafas con filtro rojo verde.

El test de titmus muestra en el primer estereograma, 9 recuadros que contienen 4 círculos concéntricos. Uno de los 4 círculos de cada recuadro sobresale del plano. En el

segundo aparecen animales y de igual forma el paciente debe identificar cual es que sobresale del plano. En el último estereograma aparece una mosca que ocupa todo el plano el objetivo del paciente es que logre sujetar sus alas sin tocar el test.

Por otro lado existe test que no requiere gafas polarizadas o filtros rojo verde como es el test de Frisby, el test de Lang o el de Howard Dolman que es menos utilizado.

VISIÓN DE COLOR

El color no es una propiedad de la luz sino una sensación visual vinculada a una fracción del espectro electromagnético visible. La visión es un sucesión que a través de los impulsos eléctricos generados por de los fotorreceptores (neuronas de la retina neurosensorial), son transmitidos a las áreas cerebrales (17,18 y 19) para ser interpretados y producir la visión.

Los fotorreceptores encargados de la visión de color son los conos y también existen los bastones, estos se encuentran ubicados en la retina.

Los conos son sensibles a la luz y se ubican en retina central, en la capa de fotorreceptores. Reciben este nombre por la forma de cono que tiene su

segmento externo. Aproximadamente son 6 millones son conos



Ilustración 6 Test de Ishihara

Recuperada de medical expo.

Estas células son las responsables de la visión en colores. Existen tres tipos de conos:

- los que son sensibles a la luz roja
- sensibles a la luz azul
- sensibles a la luz verde.

Los bastones por su parte son los encargados de la visión de color cuando existe baja iluminación, estos también presentan una sensibilidad mayor. Se ubican alrededor de la retina menos en fovea central.

Los bastones contienen la proteína rodopsina.

Clasificación de los defectos de la visión cromática.

Raúl Martín Herráez mencionan en su libro manual de optometría, la división de los defectos de la visión cromática en congénitos y adquiridos.

Los congénitos pueden ser estables a lo largo de la vida y no están acompañadas por otras alteraciones patológicas oculares.

Generalmente presenta alteraciones en el cromosoma X de carácter recesivo, para que una mujer presente una deficiencia roja- verde es necesario que los 2 cromosomas X posean el mismo gen que aporta la anomalía, sin embargo el hombre con poseer el cromosoma X y que porte las alteraciones manifestará la deficiencia rojo- verde.

Es por ello que lo más probable la alteración herede un hombre que una mujer.

Las deficiencias congénitas del color suelen ser causadas por la ausencia o fallos en los fotopigmentos de diferentes maneras.

Las alteraciones adquiridas presentan una mayor repercusión porque suelen ser el resultado de alguna consecuencia patológica ocular o sistémica, traumática o por efectos secundarios a fármacos. (2010, pág. 61-63)

Los defectos cromáticos pueden ser protanopia, deuteranopia y tritanopia.

Protanopia

Es un defecto cromático que posee una sensibilidad fotopica para las longitudes de onda larga (rojo) disminuidas. Los colores rojo, naranja, amarillo y verde son frecuentemente confundidos.

Deuteranopia

Presenta una sensibilidad fotopica normal, con una desviación en la posición del mínimo de discriminación en la parte amarilla del espectro. Los colores confundidos son generalmente el: rojo naranja, amarillo y verde.

Tritanopia

Presenta el espectro de sensibilidad fotopica normal y tiene reducida la sensibilidad de longitudes de onda cortas del espectro visible. Los colores que puede confundir son el azul y violeta.

Para la valoración de la visión de colores existen varios test. Uno de estos es el de Ishihara (ilustración 6).

Este test permite la evaluación de alteraciones del color rojo - verde. Los pacientes tricromatas normales podrán ver los números en cada lámina pero, los pacientes con alteración al color rojo verde observaran otros números en las láminas. Existen versiones de 25 y 38 láminas. Este test es recomendable realizarlo bajo una fuente de luz de tungsteno a una distancia entre 50 y 75 cm, no se recomienda utilizar la luz natural del día porque puede ser variable (Eliott D, 2014, p. 53). Es un test que contiene 21 láminas con números de diferentes tonos de color, con el fin de dar un diagnóstico acertado. El paciente deberá ver como mínimo 17 láminas para tener una visión cromática normal. Si el paciente mira menor número de láminas tendrá un problema de color.

RETINOSCOPIA ESTÁTICA

La retinoscopia estática es una técnica de refracción que se realiza con un equipo llamado retinoscopio, este examen objetivo indica al examinador las características del reflejo retinoscopio (brillo, grosor, rapidez y dirección de la sombra) y determina qué tipo de ametropía tiene el paciente para la neutralización de las sombras con lentes esféricos y cilíndricos. (Borras R, 2000, p. 25).

La retinoscopia estática es un examen que se realiza de forma monocular y con un tipo de iluminación tenue que pueda ayudar a la rápida identificación del defecto visual. El paciente debe estar cómodamente sentado con la visión en posición primaria de mirada. Existe la técnica de neutralización de la sombra que se llama esferas por esferas y esferas por cilindro.

PROCEDIMIENTO DE LOS TEST DEL PROTOCOLO REISVO

Agudeza visual

Alistamiento

Condiciones de iluminación fotopica.

Cartilla ETDRS

Oclusor o parche tipo pirata.

Procedimiento

Para niños de 9 a 13 años.

1. Sentar cómodamente el niño a 3 metros de la cartilla, manteniendo la distancia durante el examen.
2. Revisar que la cartilla coincida con la altura de los ojos del niño, para que pueda mirarla derecho al frente.
3. 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
4. Ocluir ojo izquierdo del paciente con el parche o el oclusor.
5. No permitir que el niño realice efecto estenopeico 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. Realiza el mismo procedimiento con el otro ojo
9. anotar los resultados de cada ojo

Cover Test

Alistamiento

Consultorio de 3 m de largo, con iluminación fotopica.

Ocluser de tipo paleta.

Optotipo para visión lejana.

Barra de primas o prismas sueltos.

Prueba: **Cover Un cover Test en Visión Lejana**

Procedimiento

1. Revisar los resultados de la A.V.
2. Verificar que el niño presente fijación central en cada ojo.
4. Ubicar el optotipo a 3 m. de distancia
5. Sentar cómodamente al niño en la silla, ajustar la altura, de tal manera que sus ojos estén alineados en posición primaria de mirada.
6. realizar el examen con corrección si el paciente requiere.
7. Pedir al niño que observe el punto de fijación con ambos ojos abiertos.
8. Ocluir completamente el ojo izquierdo del paciente durante 3 segundos y Observar si se presenta movimiento o no en el ojo derecho. Retirar el ocluser 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.
9. Determinar la presencia y frecuencia (constante, intermitente o alternante) de la desviación.
- 10 Anotar los resultados.

Cover test

Prueba: **Cover Test Alternante en visión Lejana**

Procedimiento

1. Sentar al niño en la silla, ajustarle la altura, de tal manera que sus ojos estén alineados con las letras, ubicado a 3 m.

2. Realizar el examen con y sin corrección.
3. Pedir al niño que observe la letra con ambos ojos abiertos.
4. Examinador sentado de cara y al lado (derecho o izquierdo) sin obstaculizar el optotipo ubicado a 3 m, a la misma altura del niño.
5. Ocluir completamente el ojo derecho del niño con el ocluser durante 3 segundos y cambiar el ocluser rápidamente al ojo izquierdo rompiendo la fusión y determinar la dirección del movimiento del ojo derecho que se destapa, esto corresponde a un ciclo. Repetir el ciclo tres veces hasta que el examinador determine la dirección del movimiento del ojo derecho que se desocluje, para detectar movimiento de refijación y observar el tipo de desviación.
9. Anotar las respuestas.

Prueba: **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.
5. Registrar los datos encontrados.

Prueba: **Cover un cover test visión próxima**

Procedimiento

1. Seleccionar el punto de fijación en visión próxima.

2. Sentar cómodamente al paciente en la silla, ajustar la altura, los ojos deben estar alineados en posición primaria de mirada mirando al punto de fijación.
3. Ubicar el punto de fijación a una distancia de 40 cm
5. El examinador debe estar sentado frente al niño, alineado a la misma altura.
6. Continuar con el mismo procedimiento realizado en el cover un cover test en visión lejana.
8. Registrar los datos obtenidos.

VISIÓN DE PROFUNDIDAD ESTEREOPSIS

Randot test

Procedimiento

1. Colocar la cartilla a 40 cm del paciente.
2. La iluminación para realizar el examen debe ser con efecto de luz natural, evitando reflejos en las superficies brillantes de la misma.
3. Sentar cómodamente al niño frente al test
4. Colocar al niño las gafas polarizadas (si es usuario de corrección óptica colocar las gafas polarizadas sobre ellas).
5. Solicitar 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 cuadrado.
Pedir al niño que mire los cuatro cuadros de la parte inferior de la página derecha. Se pregunta que figura ve dentro de cada cuadrado.
6. Anotar el dato como estereopsis global.
7. Solicitar al niño que observe los rectángulos con los animales de la parte inferior izquierda e identifique que animal sobresale en cada uno.
8. Anotar el dato como estereopsis local en el formato de registro.

9. Solicitar al niño que observe los rectángulos con los anillos de la parte superior izquierda e identifique cual anillo de los tres de cada rectángulo sobresale.
10. Anotar los datos encontrados.

VISIÓN DE COLOR

Test de Ishihara
Procedimiento

1. Iluminar con luz ambiente que no permita que tenga reflejos de luz en la cartilla.
2. Sentar cómodamente al niño frente a la prueba a una distancia de 40 cm.
3. El paciente debe colocarse a un ángulo que le permita tener una visión clara del test
4. El examinador debe estar sentado al lado del niño.
5. El niño debe realiza el test con corrección si la utiliza.
6. Ocluir ojo izquierdo para iniciar el examen con el ojo derecho
7. Explicar previamente al niño sobre el test y de cuál es el objetivo.
8. Indicar al niño lámina por lámina y pedir que diga que números observa.
9. Realizar el procedimiento con el ojo izquierdo.
10. Registrar las respuestas obtenidas de cada ojo.

ESTADO REFRACTIVO

Prueba: Retinoscopía Estática

Alistamiento

Iluminación en penumbra.

Retinoscopio con el espejo plano

Optotipo para visión lejana

Reglas esquiascópicas.

Procedimiento

1. Sentar cómodamente al niño.
2. Se puede utilizar la montura de prueba o las reglas esquiásticas.
3. Pedir al niño que mire al optotipo, es decir en posición primaria de mirada binocularmente.
4. El examinador y el retinoscopio a una distancia de 50 cm; y a la altura del niño sin obstaculizar la fijación.
5. Colocar lentes de +2.00 en ambos ojos para compensar la distancia de trabajo.
6. Indicar al niño que puede ver borroso
7. Evaluar el ojo derecho del niño con el ojo derecho del examinador y ojo izquierdo del niño con ojo izquierdo del examinador.
8. Empezar por ojo derecho y observar si existe un defecto esférico o esfero – cilíndrico, observando el movimiento de las sombras en los meridianos
9. Observar el reflejo y características de la sombra (brillo, rapidez, reflejo, dirección) para empezar a neutralizar la sombra.
10. Ubicar la banda del retinoscopio en dirección al eje y adicionar cilindro negativo hasta neutralizar el movimiento.
11. Realizar el mismo procedimiento para ojo izquierdo.
13. Registrar los datos de cada ojo.

GRAFICOS DE TABULACION DE DATOS OBTENIDOS DEL PROTOCOLO REISVO.



Ilustración 7 Número de estudiantes de 9 a 12 años.

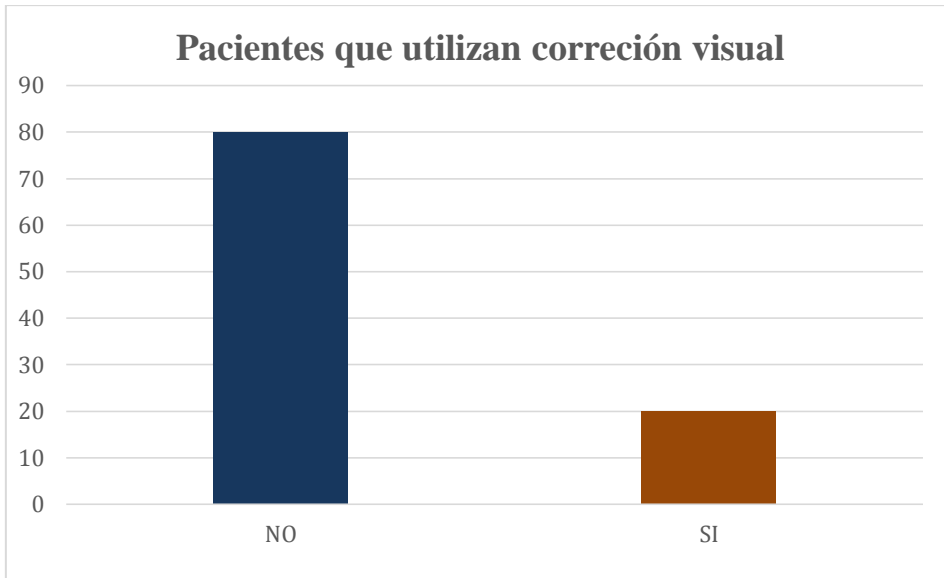


Ilustración 8 pacientes con lentes.

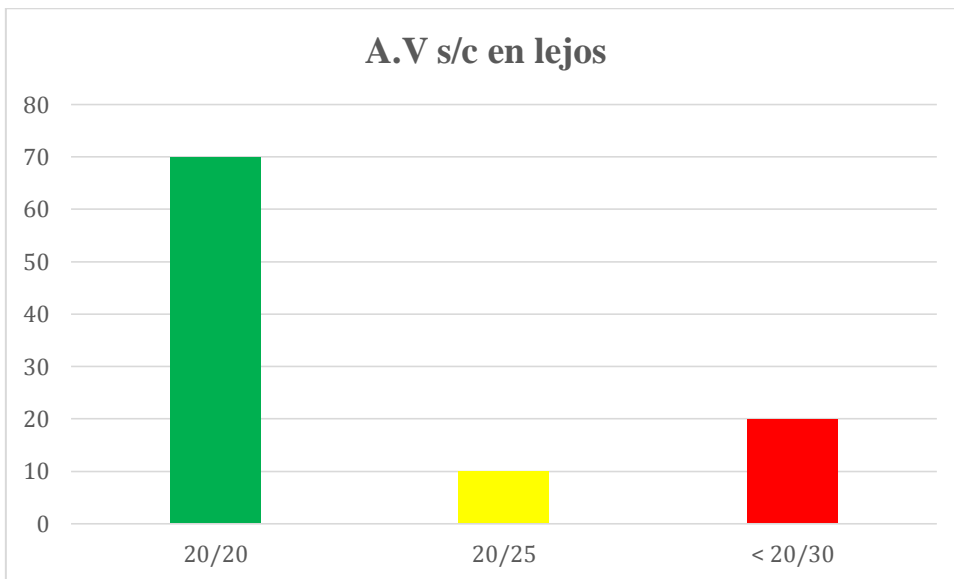


Ilustración 9 agudeza visual de lejos sin corrección.

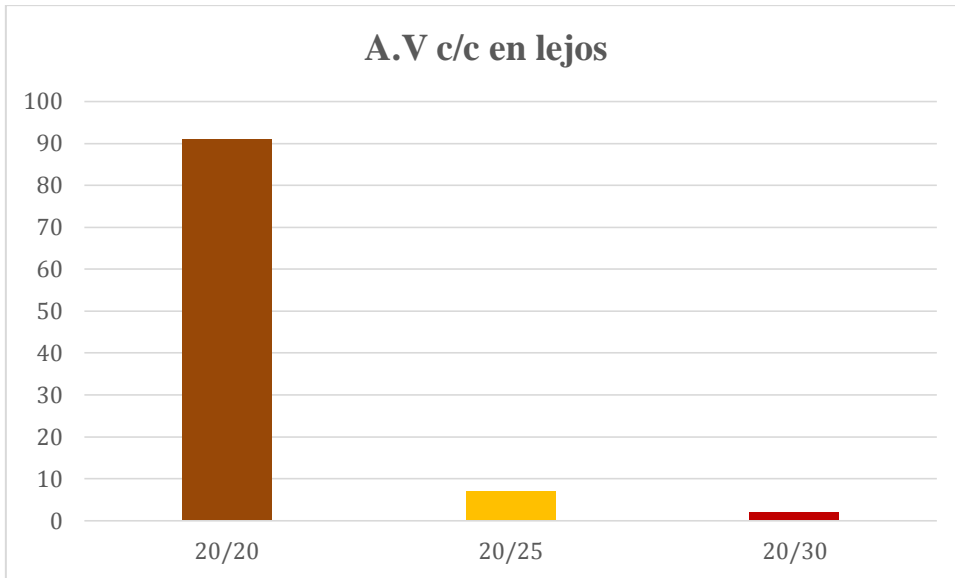


Ilustración 10 agudeza visual con corrección.

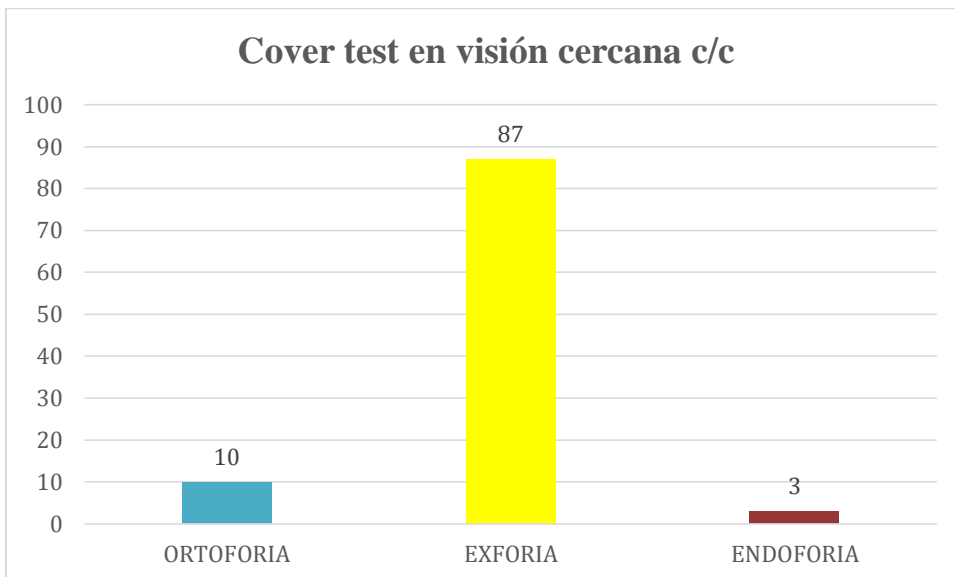


Ilustración 11 cover un cover test



Ilustración 12 cover un cover test en visión lejana

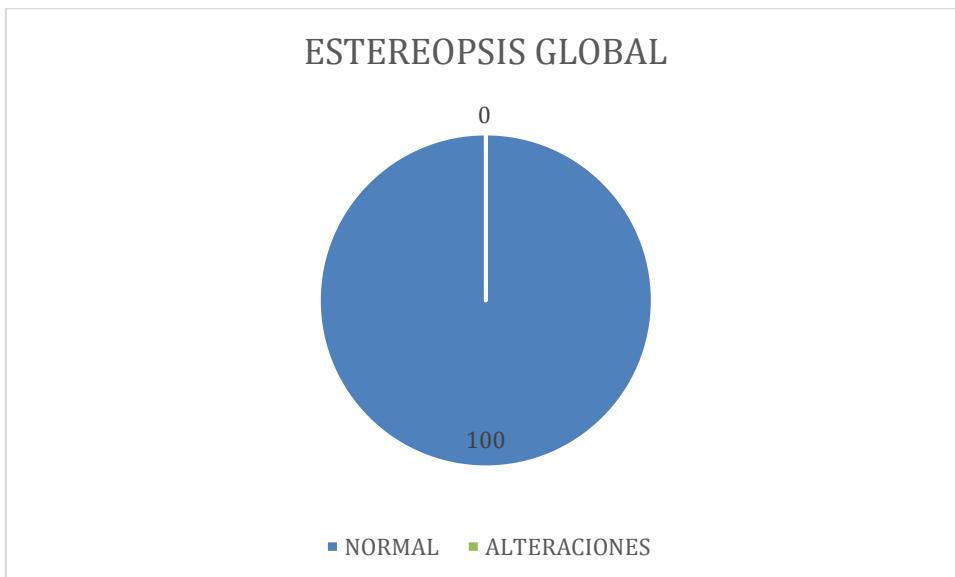


Ilustración 13 test de estereopsis

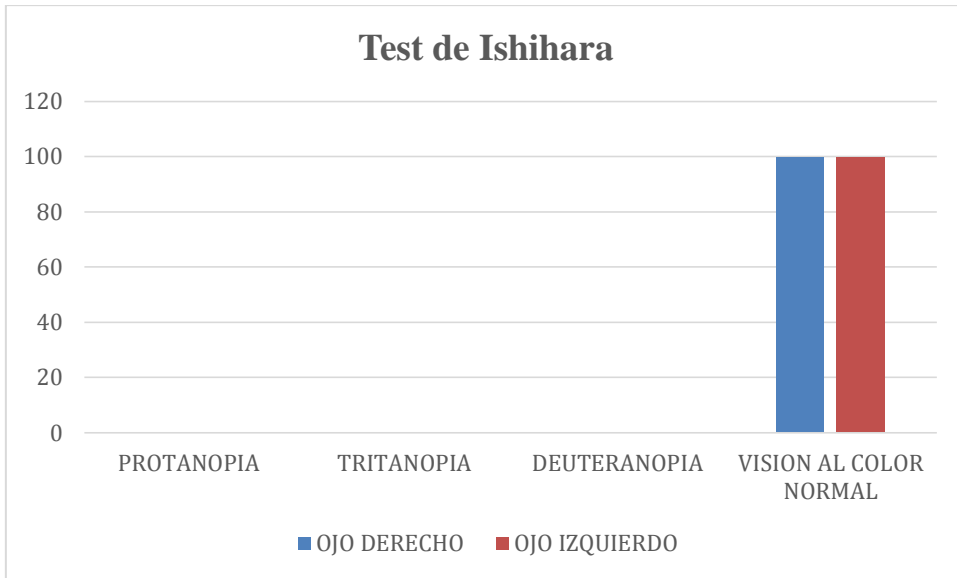


Ilustración 14 test de colores

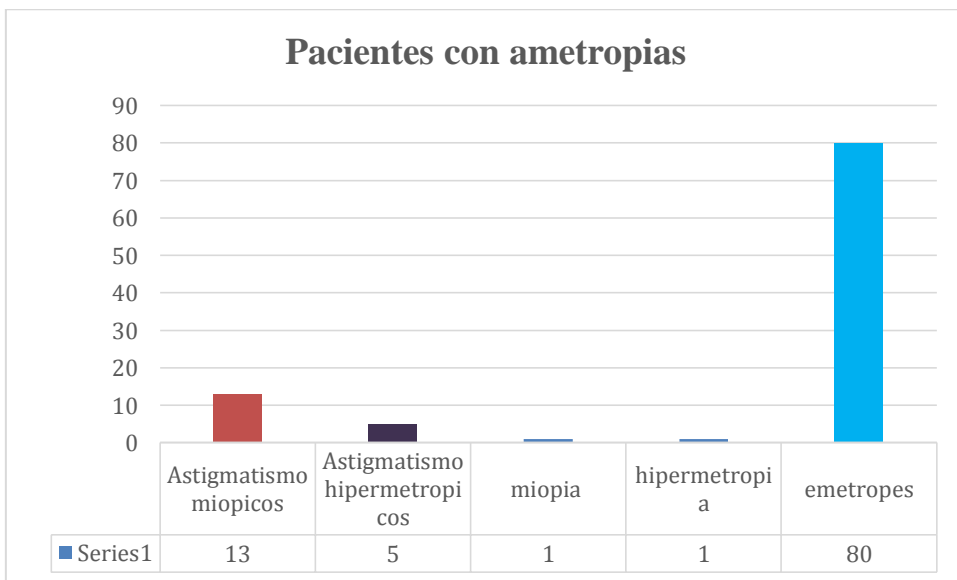


Ilustración 15 pacientes con ametropías

CONCLUSIONES

En el desarrollo de este trabajo se invirtió varios días de investigación y análisis de las ametropías encontrados en los pacientes seleccionados del colegio Miguel Ángel Asturias, lo cual ha provisto de resultados favorables para los estudiantes y padres de familia. El 80% de los estudiantes seleccionados para la evaluación visual con los exámenes del protocolo Reiso, presentan una agudeza visual normal sin ningún tipo de síntoma a nivel ocular. Por otra parte la visión de color y la estereopsis del 100% de los estudiantes se encuentran dentro de lo normal. También presentan el 97% de los estudiantes una presencia de exoforia en visión cercana, menor a las 4 dioptrías prismáticas colocándolos dentro de la norma, solo un 3% presentaban endoforia sin síntomas que no permitan su completo desarrollo binocular. Por ultimo las ametropías encontradas en el 20% del global se encuentran en valores moderados menores a 2.00 dioptrías. Estos datos favorables indican que la mayoría de los estudiantes presentan un estado visual favorable y que los estudiantes que utilizan corrección deben realizar controles periódicos para el control de las ametropías. Por otro lado, el proyecto se desarrolló en base a los conocimientos adquiridos en la carrera de optometría y además fortalece el aprendizaje de las técnicas clínicas. Cabe mencionar que la realización de este proyecto de investigación, es con el fin de valorar la visión y estado oculomotor, de los niños del colegio particular

Miguel Ángel Asturias, además de brindar información del estado visual y refractivo a los padres de los niños que fueron parte de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Borras M, et al. (1998). *Visión binocular diagnóstico y tratamiento*. México DF. Alfa omega.

Carlson N, Kurtz D, Health, D ilinies C. (s/f). *Procedimientos clínicos en el examen visual*. Madrid – España.

Eliott D. (2014). *Clinical Procedures in Primary eye care*. Yorkshire Ucrania. Cuarta edición.

Furlan W, Garcia Monreal J, Muñoz Escriba L. (2009). *Fundamentos de optometría refracción ocular*. Valencia – España. 2da edición. Maite Simón.

Hernandez E, Juan Marcos L. (2013). *Fundamentos de oftalmología para grados biosanitarios en: enfermería, óptica y optometría, terapia ocupacional*. Salamanca. Ediciones universidad de Salamanca.

Kierstan B. Satterfield D. (1/10/2013). *Visión corta, que es la miopía*. American Academy of Ophthalmology. USA.

Extraído el 10 de abril de 2016

<http://www.ao.org/salud-ocular/enfermedades/miopia>

Magaña S. (octubre 2004). Clasificación y tratamiento de los tipos de miopía en niños. *Imagen óptica periodismo con visión*. Vol. 137. N. 5

Montés R. (2011). *Optometría principios básicos y aplicación clínica*. Barcelona- España. Elsevier. Páginas 8 – 10.

El especialista entiende la necesidad de la atención visual. Septiembre 2012.
Franja visual. Vol. 22. Página 56.

Rodríguez L. (2011). Estudio de mecanismo de la acomodación en la miopía.
Cataluña. Universidad politécnica de Catalunya.

Extraído el 15 de abril de 2016 desde:

http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/11418/TFM%20LUC%C3%8DA_DEF.pdf.

Rosenfield M, Logan Nicola. (2009). *Optometry science, techniques and clinical management*. Second edition. London Edinburgh.

Sheiman M, Bruce Wick (2014). *Clinical Management of binocular vision*.
Philadelphia – USA. Cuarta edición Lippincott William y Wilkins.

Sobrado P(s/f). *Determinaciones objetivas del alineamiento de los ejes visuales*.
Murcia – España. Open Courseware Universidad de Murcia.

Extraído el 15 de abril de 2016 desde:

<http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/optometria-ii/material-de-clase-1/tema-4-format-paloma-sobrado.pdf>

William J. Benjamín (2006). *Borish's clinical refraction*. USA. Second edition.

ANEXOS

HISTORIA CLÍNICA DE OPTOMETRIA PROTOCOLO REISVO

Nombres:

Edad:

Fecha:

Hora:

AV LEJOS OD OI AV CERCA OD OI

A.V.S.C 20/ 20/ 0 0

RETINOSCOPIA ESTATICA

	ESFERA	CILINDRO	EJE	A.V LEJOS	AV. CERCA
OJO DERECHO					
OJO IZQUIERDO					

RX en uso OD..... OI.....

COVER TEST ALTERNANTE Orto Tropia Foria

Visión lejana			
Visión próxima			

COVER TEST ALTERNANTE. 3mts (L) y 40cm (C).

PRISMA COVER TEST Orto Tropia Foria

Visión lejana			
Visión próxima			

PRISMA COVER TEST. 3mts (L) y 40cm (C).

TEST DE PROFUNDIDAD ESTEREOPSIS (RAMDOT)

LAMINA	CONTENIDO	ESTEREOPSIS	RESPUESTA
FIGURAS	CIRCULO	GLOBAL	
ANIMALES	ESTRELLA	LOCAL	

TEST DE COLORES ISHIJARA

PROTANOPIA DEUTERANOPIA Normal

OJO DERECHO			
OJO IZQUIERDO			