

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO CIENCIAS DE LA SALUD

Uso de la tecnología para la detección temprana de errores refractivos en pacientes pediátricos de 1 a 4 años en la institución Guabatree en el sector de Cumbaya.

Proyecto de investigación

Diego Paul Riofrio Coyago

Optometría

Trabajo de titulación presentado como requisito

Para la obtención del título de

Optometrista

Quito, 20 de mayo de 2019

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO CIENCIAS DE LA SALUD

HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Uso de la tecnología para la detección temprana de errores refractivos en pacientes pediátricos de 1 a 4 años en la institución Guabatree en el sector de Cumbaya.

Diego Paul Riofrio Coyago

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Carlos Fernando Chacón, Master en Optometría

Firma del profesor

Quito, 20 de mayo de 2019

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: Diego Paul Riofrio Coyago

Código: 00115721

Cédula de Identidad: 1725423238

Lugar y fecha:

RESUMEN

Según las predicciones de la organización mundial de salud, se estima que, en 2050, habrá 114,6 millones de personas ciegas y 507,6 millones con deficiencia visual moderada o grave. La cifra total de personas afectadas será mucho mayor cuando se incluya también a las que sufrirán deficiencia visual leve y deficiencia de la visión a corta distancia. (Bourne R, Flaxman S, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, 2017. P.17). y haciendo un análisis del trabajo de Robert Montes- Mico en el cual se estudió la población según su edad, raza, región y edades se:” encontraron prevalencias del 35,6 y 21,2% para hipermetropía y miopía, respectivamente. (2012. P.33). Es por ello que los problemas visuales se deben diagnosticar desde temprana edad.

El propósito del presente trabajo es obtener datos reales de pacientes pediátricos, es por ello que el análisis y estudio de los resultados del chequeo visual de pacientes de 1 a 4 años en la institución Guabatree en el sector de Cumbaya, tiene como objeto de estudio, el obtener datos reales de su estado visual. Es así que los errores refractivos, además de problemas binoculares, ambliopías y estrabismos, tienden a afectar el diario vivir de los pacientes que sufren de problemas oculares de los mismos, los cuales tienden a afectar de manera intelectual desde edades tempranas. Con lo cual este estudio está enfocado en obtener datos reales que pretendan mejorar las destrezas escolares de los niños evaluados.

Dichos exámenes fueron realizados con los test necesarios basados en un Screening para la obtención de datos del estado visual, refractivo y binocular de los pacientes pediátricos, además se utilizó un autorefractómetro Spot Vision Screener (Welch Allyn) que nos permitió tener una idea de los posibles pacientes con errores refractivos clínicamente significativos sin importar de la poca o mucha colaboración de los pacientes evaluados, el grupo evaluado fue clasificado en pediátricos infantiles desde los seis meses hasta los dos años once meses como pacientes pediátricos infantiles y desde los tres años hasta los cinco años con once meses como pacientes pediátricos pre-escolares

Al finalizar la evaluación, gracias a la ayuda de la tecnología se pudo encontrar que él 15% requería de corrección óptica para mejorar su proceso de aprendizaje.

Palabras clave: Miopía, Hipermetropía, Astigmatismo, Optotipo, cover test, Ambliopía, Retinoscopia. Optotipo.

ABSTRACT

According to the predictions of the world health organization, it is estimated that, in 2050, there will be 114.6 million blind people and 507.6 million with moderate or severe visual impairment. The total number of people affected will be much higher when it also includes those who will suffer mild visual impairment and short-range vision deficiency. (Bourne R, Flaxman S, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, 2017. P.17). and making an analysis of Robert Montes-Mico's work in which the population was studied according to age, race, region and ages: "they found prevalences of 35.6 and 21.2% for hyperopia and myopia, respectively. (2012. P.33). That is why visual problems must be diagnosed from an early age.

The purpose of this work is to obtain real data from pediatric patients that is why the analysis and study of the results of the visual checkup of patients from 1 to 4 years in the Guabatee institution in the Cumbaya sector, has as object of study, Get real data of your visual status. Thus, refractive errors, in addition to binocular problems, amblyopia and strabismus, tend to affect the daily lives of patients who suffer from eye problems, which tend to affect them intellectually from an early age. With which this study is focused on obtaining real data that aims to improve the school skills of the children evaluated.

These exams were performed with the necessary tests based on a Screening to obtain data on the visual, refractive and binocular status of pediatric patients, and a Spot Vision Screener autorefractometer (Welch Allyn) was used, which allowed us to have an idea of the possible Patients with clinically significant refractive errors, regardless of the little or great collaboration of the patients evaluated, the group evaluated was classified into pediatric children from six months to two years eleven months as pediatric children and from three years to five years with eleven months as pediatric pre-school patients.

At the end of the evaluation thanks to the help of the technology it was found that he 15% required optical correction to improve his learning process

Key words: Myopia, Hyperopia, Astigmatism, Optotype, cover test, Amblyopia, Retinoscopy. Optotype.

CONTENIDO

CONTENIDO.....	6
INTRODUCCION.....	12
DESARROLLO DEL TEMA.....	14
Agudeza visual. (AV).....	14
Formas de medir la agudeza visual. (AV).....	15
Agudeza visual de vernier.....	15
Mínimo Visible.....	15
Mínimo separable.....	15
Optotipos.....	16
Diseños de Optotipos.....	17
Optotipo de Snellen.....	17
Optotipo de Bailey – Lovie.....	18
Progresión logarítmica.....	19
Número de Optotipos por línea.....	19
Espacio entre letras y filas.....	19
Test de las Ruedas rotas (broken Wheel test).....	20
Test de Pigassou.....	20
Test de HOTV.....	21
Test de Cardiff.....	21
Dot test.....	22
Test de Oclusión.....	22
Test de Lea.....	22
Test de preferencia de mirada.....	24
Anotación de la agudeza visual.....	25
Escala Snellen.....	25
Escala decimal.....	26
Escala en Visual Acuity Rating (VAR).....	27
RETINOSCOPIO.....	28
Tipos de Retinoscopia:.....	28
Esquiascopia lineal.....	28

Esquiascopia Estática	29
Esquiascopia Dinámica	29
Esquiascopia bajo ciclopejia	29
Esquiascopia de mohindra	30
EMETROPÍA	31
AMETROPÍA	31
MIOPÍA.	32
Clasificación de la Miopía	33
Miopía Congénita	33
Miopía Patológica.....	33
Miopía axial	34
Miopía de Índice.....	35
Miopía de Curvatura	35
Miopía Nocturna	35
Pseudomiopia.....	36
Corrección óptica de la miopía.....	36
HIPERMETROPÍA.....	37
Clasificación de la Hipermetropía	38
Hipermetropía latente	38
Hipermetropía Manifiesta.....	38
Hipermetropía fisiopatológica	39
Hipermetropía Axial	39
Hipermetropía de curvatura	39
Hipermetropía de índice	40
Corrección óptica de la hipermetropía	41
ASTIGMATISMO.....	42
Clasificación del Astigmatismo.....	43
De acuerdo a la potencia.....	43
Astigmatismo simple	43
Astigmatismo hipermetropico simple.....	43
Astigmatismo miopico simple:	43
Astigmatismo compuesto	44
Astigmatismo hipermetropico compuesto	44

Astigmatismo Miopico Compuesto	44
Astigmatismo mixto	44
De acuerdo a su orientación	44
Astigmatismo Directo.....	44
Astigmatismo Inverso.....	45
Astigmatismo Oblicuo	45
Astigmatismo Simétrico	45
Astigmatismo Simétrico	45
De acuerdo a la Regularidad	46
Astigmatismo regular	46
Ambliopía	48
Clasificación de la Ambliopía.....	49
Ambliopía por estrabismo.....	49
Ambliopía de refracción	49
Ambliopía anisometropía.....	49
Ambliopía isométrica	50
Ambliopía por degradación de la imagen	50
Evaluación	51
COVER TEST	52
Foria.....	53
Tropia	53
Endoforia.....	53
Exoforia:	53
Hipoforia:.....	54
Ortoforia.....	54
Hiperforias.....	54
Incicloforia.....	54
Incicloforia.....	55
Movimientos oculares.....	56
Ducciones	56
Versiones.....	57
VERGENCIAS	57
.....	57

Clasificación de vergencias.....	58
Convergencias	58
Divergencia.....	58
Ciclovergencia	58
<i>SPOT VISION SCREENER</i>	59
Indicaciones de uso	61
Contraindicaciones.....	61
Modo de Uso	61
Valores pediátricos.....	63
Agudezas visuales Normales Según el test.	64
PROCESO DE INVESTIGACION	65
Agudeza visual.....	67
Toma de agudeza visual en pacientes pediátricos.....	68
Cover test (Vision Binocular).....	69
Procedimiento para cover un cover visión próxima	69
Procedimiento para cover test alternante visión próxima	69
Test de Hirschberg.....	70
ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	71
Edad.....	71
Sexo	72
Agudeza visual.....	73
Retinoscopia sin dilatación.....	76
Cover Test.....	77
Test de Hirschberg.....	78
Recomendación.....	79
CONCLUSIONES	80
REFERENCIAS.....	83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Agudeza de la rejilla de Lea Hyvarinen reportada en ciclos por grado	23
Tabla 2 Clasificación de la hipermetropía manifiesta	39
Tabla 3 Rangos de Toma de Medida del Spot Visión Screener	60
Tabla 4 Edad de los Pacientes Evaluados	71
Tabla 5 Sexo de los Pacientes Pediátricos	72
Tabla 6 Agudeza visual por edad	74
Tabla 7 Spot Visión Screener Toma de Av	75
Tabla 8 Retinoscopia sin Dilatación	76
Tabla 9 Cover Test de Cerca	77
Tabla 10 Resultados Test de Hirsberg	78
Tabla 11 Resultados de Control	79

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Minutos de Arco de la E	14
Ilustración 2 Optotipos.....	16
Ilustración 3 Optotipo de Snellen.....	18
Ilustración 4 Test de Brokenj Wheel	20
Ilustración 5 Agudeza visual por edad Test lea	23
Ilustración 6 test de lea	24
Ilustración 7 Relación entre la altura de la letra, la agudeza decimal y la agudeza de Snellen	26
Ilustración 8 Retinoscopio de Franja Welch Allin.....	28
Ilustración 9 reglas Esquiascópicas	30
Ilustración 10 Ojo Miope.....	32
Ilustración 11 Tipos de Miopía	34
Ilustración 12 Ojo Hipermetrope	37
Ilustración 13 Clasificación de la Hipermetropía.....	40
Ilustración 14 Astigmatismo miopico y Hipermetropico simples mixtos y compuestos	42
Ilustración 15 Astigmatismos en función de la ametropía que asocian. A) Astigmatismo miopico simple. B) Astigmatismo miópico compuesto. C) Astigmatismo mixtos. D) Astigmatismo hipermetrópico simple. E) Astigmatismo hipermetrópico compuesto.....	47
Ilustración 16 Ojo Sano	48
Ilustración 17 A) Endoforia, B) Exoforia C) Hiperforias D) Hipoforia	52
Ilustración 18 Cover test y Cover un Cover	55
Ilustración 19 Convergencia y Divergencia	57
Ilustración 21 SPOT VISION SCREENER con Paciente Pediátrico.....	59
Ilustración 22 Imagen de toma de refracción por Spot Visión Screener	62
Ilustración 23 Tabla de valores refractivos normales en Pacientes de 0 a 3 años.....	63
Ilustración 24 Test de Lea.....	67

INTRODUCCION

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en niños menores de 15 años el número con discapacidad visual es de aproximadamente 19 millones en el mundo, de los cuales 12 millones son debido a defectos refractivos y 1,4 millones de menores de 15 años, sufren de ceguera irreversible, de un 5 a un 7% de los que presentan trastornos de refracción requieren corrección. (López-Torres V, 2019.p. 1)

La medición de la agudeza visual en niños representa un importante reto para el optómetra por ser laboriosa y requerir conocimientos y paciencia. (Molina, 2009. p: 57)La ambliopía en pacientes pediátricos es la primera causa de pérdida visual en la niñez con prevalencia de 2 a 4%, incidencia de 2 a 2,5 % y edad pico entre los 3y4 años. Los casos de ambliopía aumentan con antecedentes familiares de este transtornos, prematuros, niños con retraso en el desarrollo y estrabismo. Se ha demostrado que la prevalencia de ambliopía no incrementa con la edad en el intervalo de 5 y15 años, sugiriendo que esta se desarrolla antes de los 5años. (López-Torres V. 2019. p, 3).

El tamizaje visual en los niños, es un método objetivo para detectar la disminución de la agudeza visual que pueden interferir con el desarrollo adecuado del ojo y el sistema visual. Gracias a esto el optometrista, al ser el profesional asignado para los cuidados primarios de la salud visual, tiene que ser capaz de detectar problemas visuales ya sean

refractivos, patológicos y fisiológicos para ser diagnosticados, tratados y brindar salud a todos los pacientes.

Este estudio se realizó en pacientes pediátricos con el objetivo de detectar problemas refractivos que podrían afectar sus primeros años de estudios y perjudicar su futuro. Se realizó la evaluación de 34 niños en una guardería en la ciudad de Quito con ayuda de test y del auto refractómetro Spot Vision Screener. Gracias a esto se ha podido detectar problemas como miopía, hipermetropía, astigmatismo y desviaciones que podrían afectar a la función binocular y visual de los pacientes pediátricos.

A continuación se detallara los exámenes prácticos realizados para la obtención de resultados para los niños de Guabatree en el cual se lleva a cabo un proceso de Screener el cual consta de ciertos test para la correcta valoración de dichos pacientes pediátricos.

DESARROLLO DEL TEMA

Agudeza visual. (AV)

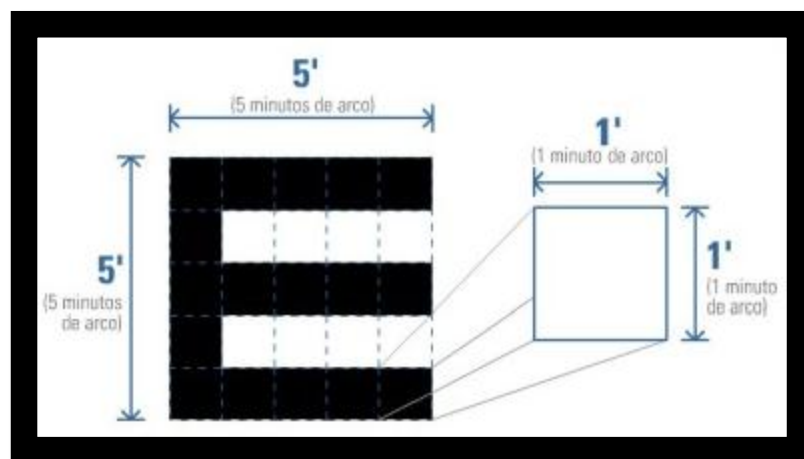


Ilustración 1 Minutos de Arco de la E

(Valoración de la Agudeza Visual. 2016).

Tradicionalmente la visión humana se caracteriza por la medida de la agudeza visual (AV), que se puede definir como el tamaño mínimo de una figura que un sujeto es capaz de reconocer o detectar, presentada en condiciones de alto contraste y mínima diferencia de luminancia, en un test extenso, de bordes bien definidos y en un campo uniforme. (Martin. Vecilla, 2018, p. 29)

Es por ello que las pruebas de agudeza visual proporcionan información que se puede usar para determinar la presencia o ausencia de errores refractivos y patológicos

dentro de la vía visual y, a menudo, se consideran entre las medidas más importantes de la función visual general” (Anstice, 2013. p1)

Formas de medir la agudeza visual. (AV)

Agudeza visual de vernier

Es la capacidad para discernir la continuidad de dos rectas. Esta dada de acuerdo a la escala del mismo.

Mínimo Visible

Representa la unidad espacial más pequeña que el sistema visual es capaz de percibir. Se detecta calculando el diámetro mínimo que puede tener un disco sobre un fondo para que sea percibido. Aproximadamente equivale a 36 segundos de arco, que es el mínimo ángulo que permite estimular a dos conos separados por un tercero. (Martin. Vecilla, 2018, p. 16)

Mínimo separable

Es la habilidad para ver separados dos objetos muy próximos. Si se presentan dos puntos luminosos suficientemente separados y se van acercándose entre sí, llegara un momento en el que será imposible discernir si se trata de un punto o de dos. (Martin. Vecilla, 2018, p. 16)

Optotipos

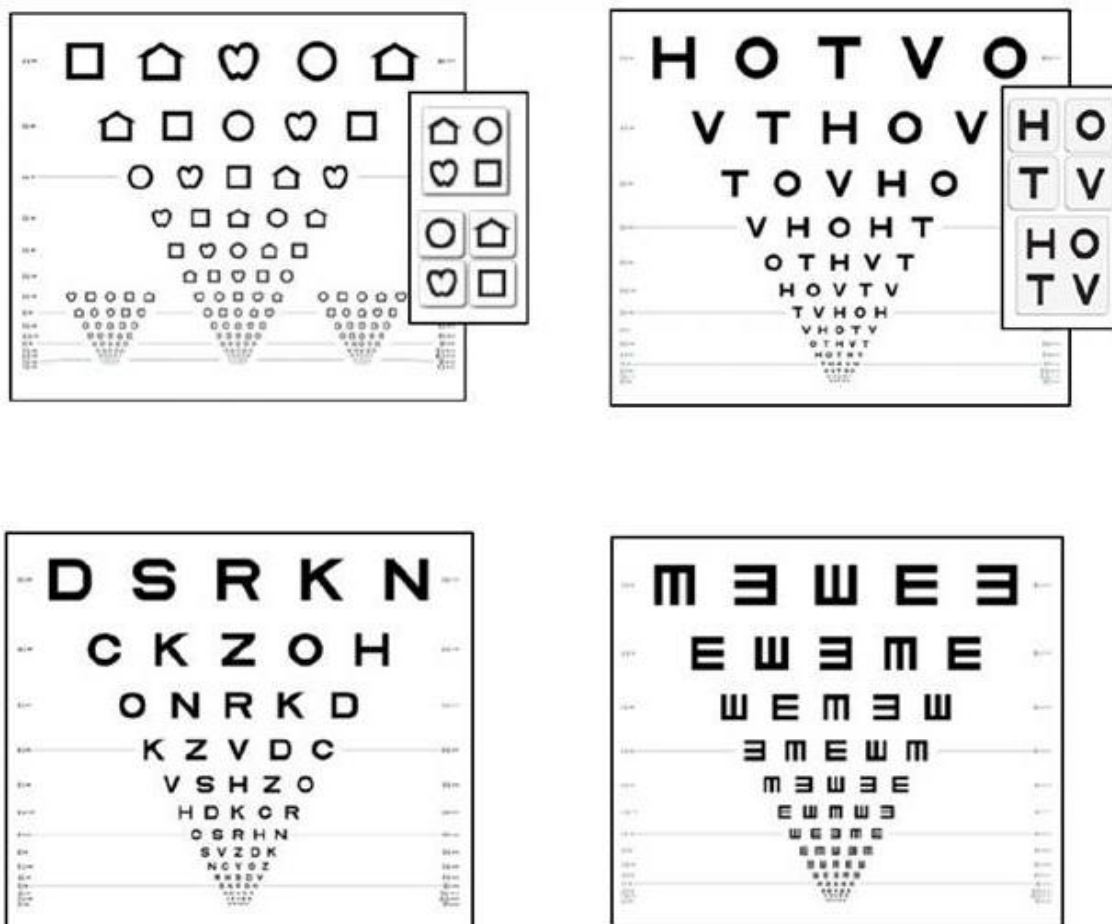


Ilustración 2 Optotipos

(Valoración de la Agudeza Visual 2016).

Los Optotipos son imágenes y/o figuras que ayudan al optómetra y/o oftalmólogo en la toma de la agudeza visual de cada paciente. Existen diferentes tipos de Optotipos los

cuales van a ser realizados para cada tipo de paciente, ya sean; pediátricos, geriátricos o pacientes con baja visión. Existen tanto para visión próxima como para visión lejana.

Diseños de Optotipos

Optotipo de Snellen

Es el Optotipo más utilizado en los consultorios optométricos y/o oftálmicos además de ser uno de los primeros en existir al datar del siglo XIX. La distancia óptima para el uso de este test es de 6 metros puesto a esta distancia ya es evidente el infinito óptico. La

Fracción de Snellen se define como:

$$\text{Fracción de Snellen} = \frac{\text{Distancia de prueba}}{\text{Designación de la línea más pequeña que puede leerse.}}$$

(Grosvenor, 2004, p. 14)

Cada letra de este Optotipo se puede dibujar en un contorno cinco veces mayor en comparación a la línea con la que se encuentra trazada.

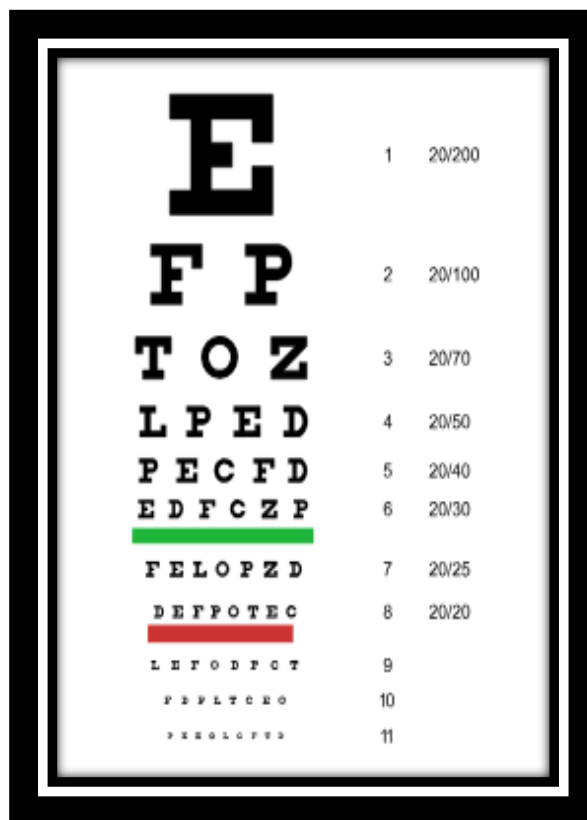


Ilustración 3 Optotipo de Snellen

(Ponce, M. Álvaro, M. Martínez, V. 2004).

Optotipo de Bailey – Lovie

O también conocidos como Optotipo de escala log aritmética, diseñados a finales de los años 70 y principios de los años 80. Este tipo de Optotipo se diseñó como un método objetivo mucho más preciso en comparación al test de Snellen y otros Optotipos antes realizados.

Para la toma precisa de la agudeza visual, con este tipo de test se necesita:

Progresión logarítmica

Se han propuesto diferentes ratios para la progresión logarítmica aceptándose el más adecuado sería una progresión de 0,1 unidades logarítmicas. (Martin. Vecilla, 2010, p. 7)

Número de Optotipos por línea

Se acepta que al menos tienen que existir cinco letras por línea de Optotipos y que debe presentar el mismo número de Optotipos en cada nivel de agudeza visual. (Martin. Vecilla 2010, p. 7)

Espacio entre letras y filas

El espacio entre filas y entre letras tiene que ser igual que el tamaño de letras. Es por ello que las letras más comunes para usar son: D, C, H, K, N, O, R, S, Z.

Test de las Ruedas rotas (broken Wheel test)



Ilustración 4 Test de Brokenj Wheel

(Viquería, P. De Fez, D. Martínez, V. 2003).

Este tipo de test consiste en una serie de cartulinas, en las cuales están autos y sus ruedas son en forma de C. Se muestran dos cartulinas que tengan la misma agudeza visual y el niño nos dirá cual presenta las ruedas rotas o dañadas, este tipo de test se debe presentar en diferentes alturas para evitar respuestas incorrectas o negativas del niño. Él test se realiza a 3m y la AV oscila entre 20/100 y 20/15. (Montes, 2012. p.34)

Test de Pigassou

Consta de una serie de figuras o dibujos que son identificados con facilidad por el niño. Se ha considerado que sobrevalora la AV, sin embargo puede ser una buena

alternativa para estimar la visión monocular y, sobre todo, para establecer comparaciones entre ambos ojos ante la sospecha de ambliopía. (Montes, 2012. p.33)

Test de HOTV

Es un test que consta de 4 tipos de letras en las cuales serán simétricas en el eje vertical y va a ser expresada su AV en logmar. Precisa que el niño conozca los caracteres y tiene el inconveniente de que proporcionan pistas interpretativas al no producir igual borrosidad retiniana. (Montes, 2012. p.33)

Test de Cardiff

Las cartas de AV de Cardiff se usan en pacientes pediátricos de hasta 2 años de vida. Se lo realiza con la ayuda de sus padres los cuales tendrán que poner al niño en sus piernas. Se coloca a 50 cm del test antes del primer año y a 1m hasta el segundo año. Consiste en tres cartas para cada uno de los diez niveles de AV disponibles, que comienzan desde 6/120 hasta los 6 meses o 6/60 para niños mayores de esta edad. (Montes, 2012. p.32). En este tipo de test se presenta al niño y lo que se tiene que evaluar es el patrón de fijación.

Dot test

Este tipo de test consta de una serie de puntos que serán enfocados en una pantalla, los cuales aparecerán en distintos lugares. El niño tiende a apuntar o golpear en el lugar en el que estas aparecen, proporcionando al clínico una guía sobre el mínimo ángulo resoluble. (Montes, 2012. p.32). En este tipo de test se necesita ayuda del niño, por ende nos dará un excelente resultado de su agudeza visual.

Test de Oclusión

En este tipo de test se observa cual será la reacción del niño al ser ocluido uno de sus ojos. Es por ello que al ocluir un ojo presumiblemente sano, nos dará como respuesta que enfoque con el ojo que sea ambliope. A partir de los 3 años, las capacidades cognitivas y comunicativas del niño se incrementan por lo que podemos recurrir a técnicas de evaluación de la AV que estimulan a la del adulto. (Montes, 2012. p.32)

Test de Lea

Conocido como test de Hyvarinen Lea, es un test de aproximación a la agudeza visual, contraste, colores y adaptación visual. Es un test visual pediátrico que puede ser utilizado hasta la edad escolar (esto quiere decir hasta los cinco años, 11 meses),

Diseñado por lea Hyvarinen	Ciclos por minuto: Impreso en paletas					
Distancia en cm(pulgadas)	0.25	0.5	1.0	2.0	4.0	8.0
29 cm(11,5)	0.12 cpm	0.25 cpm	0.5 cpm	1.0 cpm	2.0 cpm	4.0 cpm
57 cm(22,5)	0.25 cpm	0.5cpm	1.0 cpm	2.0 cpm	4.0 cpm	8.0 cpm
80cm(34)	0.4 cpm	0.75 cpm	1.5 cpm	3.0 cpm	6.0 cpm	12.0 cpm
114cm(45)	0.50 cpm	1.0cpm	2.0 cpm	4.0 cpm	8.0 cpm	16.0 cpm
Cpm=Ciclos por Minuto						

Tabla 1 Agudeza de la rejilla de Lea Hyvarinen reportada en ciclos por grado

(LEA chart Para Bebes Valoración Visual, 2019)

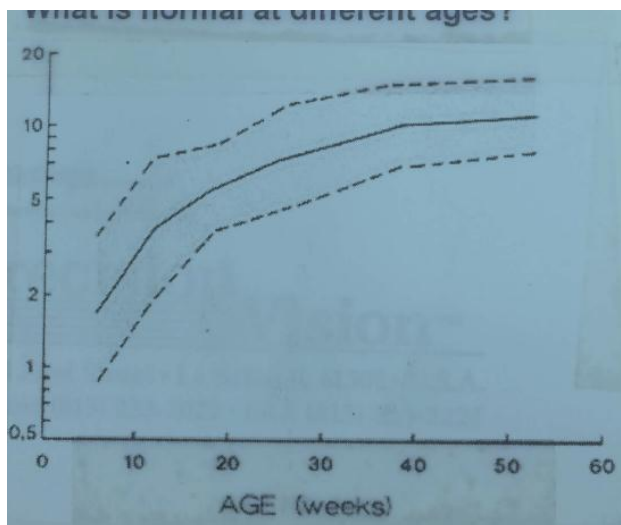


Ilustración 5 Agudeza visual por edad Test lea

(LEA chart Para Bebes Valoración Visual, 2019)

En este test: Él bebe o el niño detecta la presencia de líneas paralelas con la disminución del ancho, una tarea más simple que el reconocimiento de Optotipos, cuando un patrón de rayas es presentado en frente del niño simultáneamente con una superficie de color gris del mismo tamaño y luminancia, es muy probable que el niño mire el patrón rayado, pues en este hay mucho más que observar que en la superficie gris. (Test de LEA, p.1). En el

examen de los bebés es aconsejable escoger distancias de prueba que sean partes o múltiplos de 57 cm. (ej. 28 cm. 43 cm. 85 cm. o 115 cm). Distancias más grandes raramente son utilizadas. (Test de LEA, p.1). Mientras tanto en niños pasados los 8 a 12 años se recomienda realizar a 115 cm.

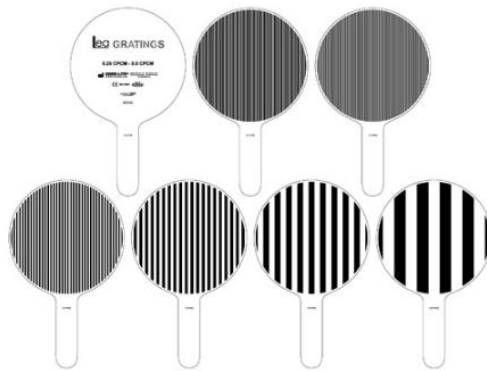


Ilustración 6 test de lea

(Test de LEA, p.1)

Test de preferencia de mirada

El test de preferencia de mirada es diseñado para pacientes menores de 2 años y es ideal para pacientes pediátricos que no pueden expresar en palabras lo que ven. Para este test se emplean las tarjetas de AV de Teller, que son una serie de rejillas de alto contraste- (con barras horizontales negras sobre fondo blanco) con diferencia de espaciado. (Martin. Vecilla, 2019 p.198). El niño nos reportara viendo hacia las líneas mientras estas vayan bajando de manera continua su tamaño. El tamaño de las franjas de la última pantalla hacia la que el niño ha mirado determina su agudeza visual.

Anotación de la agudeza visual

Para la toma de la agudeza visual es necesario ocluir un ojo, posteriormente se pide al paciente que se empiece a leer las letras desde la parte superior (letras grandes) a la parte inferior (letras pequeñas) del Optotipo que tengamos para cada edad y cada paciente. La anotación será de la letra más pequeña que el paciente nos ha reportado. Existen muchos métodos de anotación.

Escala Snellen

Como nos detalla Grosvenor: cuando el profesional se comunica con su paciente, puede considerarse que la fracción de Snellen es la distancia de la prueba dividida por la distancia a que un ojo normal puede verla letra más pequeña. Así, si un paciente pregunta al profesional por el significado de que si agudeza visual sea de 6/60(o 20/200), una respuesta posible es; que la letra más pequeña de ver a 6 metros(o 20 pies), puede ser vista por un ojo normal a 60 m(o a 200 pies).

Altura de la letra a 6 m	Agudeza decimal	Agudeza de Snellen	
		Métrico	Inglés
4,4 mm	2,0	6/3	20/10
6,5 mm	1,33	6/4,5	20/15
8,7 mm	1,0	6/6	20/20
13,1 mm	0,67	6/7,5	20/30
17,5 mm	0,5	6/12	20/40
21,8 mm	0,4	6/15	20/50
43,5 mm	0,2	6/30	20/100
87,3 mm	0,1	6/60	20/200
174,5 mm	0,05	6/120	20/400

Ilustración 7 Relación entre la altura de la letra, la agudeza decimal y la agudeza de Snellen

(Viqueria, P. De Fez, D. Martínez, V. 2003).

Escala decimal

Este tipo de escala va en comparación de Snellen puesto 20/20 es igual a 1,0. Como referencia este tipo de escala se la utiliza más en la región europea.

Escala logmar

O mejor conocido como decimal del mínimo Angulo de resolución (MAR, minimum angle of resolution), en este se pretende ver el mínimo detalle del Optotipo. El inconveniente de la notación Logmar es que puede resultar poco intuitiva, ya que cuanto mejor sea la visión, menor es el valor logmar: AV 20/20 = 1 => MAR= 1 => logmar=0

(Coco. Herrera, 2015, p 58)

Escala en Visual Acuity Rating (VAR)

Esta escala que se creó para evitar el efecto negativo de la escala logMAR, y donde el valor es menor cuanto mejor es la visión del paciente. Se calcula como: $100 - (50 \times \log\text{MAR})$. (Coco. Herrera, 2015, p 58)

RETINOSCOPIO

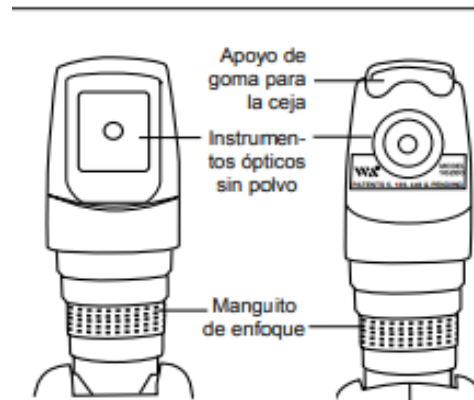


Ilustración 8 Retinoscopio de Franja Welch Allin

Es un método objetivo para la toma del error refractivo de cada paciente, este método de toma de medidas es el más usado y confiable. La base de este examen objetivo es observar sombras.

Para la toma de los errores refractivos se tiende a usar diferentes tipos de técnicas y será necesario el uso del retinoscopia de franja.

Tipos de Retinoscopia:

Esquiascopia lineal.

Es necesario el uso de un retinoscopia de franja. Es un método para determinar objetivamente un defecto refractivo de lejos (generalmente a 6m) observando la dirección y velocidad del reflejo Retinoscopio. La finalidad de la prueba es determinar la potencia de la

lente que se necesita en cada meridiano principal para eliminar el movimiento del reflejo.
(Grosvenor, 2004, p. 107).

Esquiascopia Estática.

En este tipo de retinoscopia se emplea el no uso de la acomodación, si es el caso de pacientes pediátricos se usa cicloplejicos como es en el caso de los niños. En el caso de pacientes no pediátricos es necesario poner un punto de referencia que sea a 6 metros de distancia.(Grosvenor, 2004, p. 107)

Esquiascopia Dinámica.

En este tipo de retinoscopia es necesario tener presente la convergencia y la acomodación, es por ello que el valor de las dioptrías encontradas en cada ojo se encuentra con un valor mucho más alto en comparación con la retinoscopia estática. (Martin. Vecilla, 2018, p. 76) La Esquiascopia dinámica tiene como objetivo el diagnóstico del retraso acomodativo.es por ello que se realiza a 40 cm del paciente binocularmente.

Esquiascopia bajo cicloplejia

En este tipo de Esquiascopia, es necesario es usar fármacos. Es por ello que los cicloplejicos (fármaco usado) tendrán como principal objetivo el inhibir la acomodación del paciente para tener como resultado tener un valor más aproximado al real de cada paciente. Este tipo de examen no es recomendado para todos los niños, siempre y cuando en la anamnesis y la exploración clínica antes realizada no nos dé como resultado dioptrías altas

Se debe recurrir a la cicloplejia en aquellos casos dudosos en los que existe una evidente fluctuación de la acomodación o dificultad para obtener un valor fiable en la retinoscopia estática, sospecha de hipermetropía latente, alto grado de astigmatismo, anisometropía, ambliopía y, por supuesto, la presencia de una endodesviación de cualquier naturaleza, frecuencia y magnitud. (Montes, 2012. p.35).

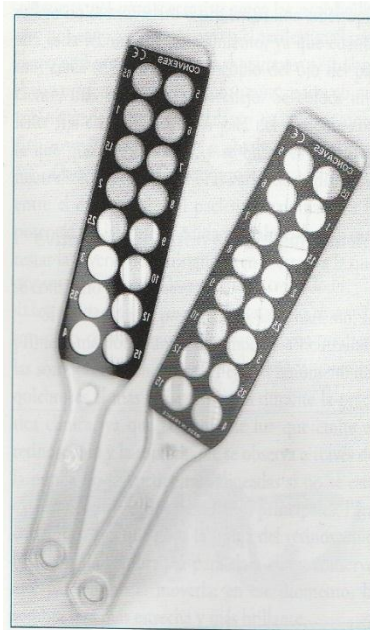


Ilustración 9 reglas Esquiascopicas

Coco, B. Herrera, J. (2015).

Esquiascopia de mohindra

Se tiene que realizar a 50 cm y con un máximo de 1 lux, esto quiere decir que tiene que ser en oscuridad total, con el objetivo de suprimir la acomodación. Se debe restar 2.00 dioptrías por la distancia de trabajo. Este tipo de Esquiascopia se realiza con un barrido con ayuda del retinoscopia, tras observar por la pupila y realizar un barrido tendremos como referencia sombras CON (positivas) que son mejor conocidas como directas. Además que cuando se realiza el barrido encontraremos sombras CONTRAS (negativas).

EMETROPÍA

Se define emetropía como el estado refractivo del ojo en el que, con la acomodación relajada el punto conjugado de la retina o punto remoto (PR) se sitúa en el infinito. Por tanto, la imagen procedente de un objeto situado en el infinito óptico (rayos paralelos al eje óptico) se forma en la retina, proporcionando una buena visión de lejos. (Martín. Vecilla 2010, p. 95)

AMETROPÍA

Es una condición en que existe un defecto refractivo o una anomalía refractiva. (Grosvenor, 2004, p. 17). Existen tres tipos de ametropías, desde el punto de vista clínico: La miopía exceso de potencia en el ojo, la hipermetropía defecto de potencia en el ojo y el astigmatismo. (Martín. Vecilla, 2010, p. 95).

MIOPÍA.

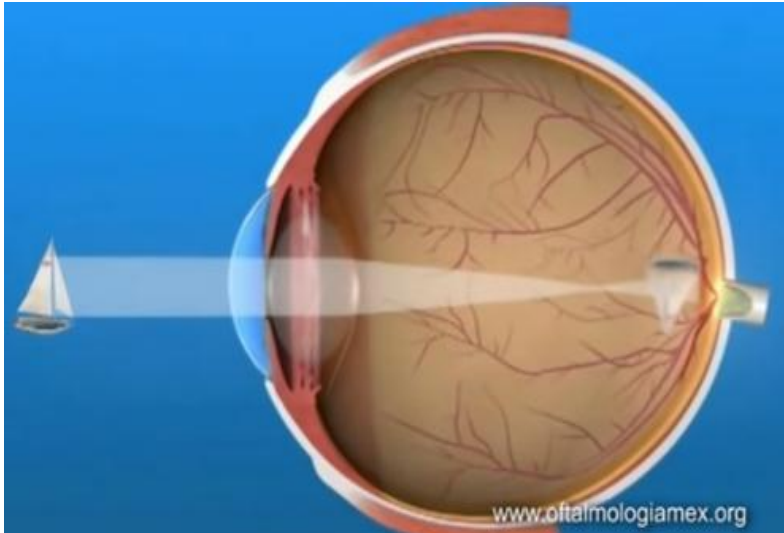


Ilustración 10 Ojo Miope

(Especializada, 2011)

La miopía se produce cuando la refracción del poder del ojo es alta. Ocurre comúnmente cuando el diámetro anterior-posterior del ojo es demasiado largo en relación con el poder de refracción de la córnea y el cristalino. El punto focal de la imagen es anterior a la retina y la imagen que alcanza la retina está borrosa. Los pacientes con miopía tienen mejor a ver en cerca que a distancia cuando están sin corregir. (Ejup, M. Vilma, M. Nora, B. Brikena S, Sulejman Z. 2019. p, 52). La prevalencia de la miopía aumenta durante y después de la pubertad, cuando el ojo experimenta su fase de crecimiento adolescente.

Clasificación de la Miopía.

Miopía Congénita

Miopía de naturaleza congénita, de carácter grave y con afectación de la agudeza visual. Aparece en fetopatías como la toxoplasmosis o la sífilis, enfermedades genéticas como albinismo y el síndrome de Down, y los bebés prematuros, entre otras causas.

(Martin. Vecilla, 2018 p 83)

Miopía Patológica

Son miopías superiores a 6 Dioptrías y se clasifican en:

- ***Miopía congénita Idiopática:*** Es una miopía elevada que aparece en el recién nacido, es poco frecuente, suele ser estacionaria y presenta valores superiores a 8,00 D. (Martin. Vecilla, 2018 p 84)
- ***Miopía Asociada a Anomalías Oculares:*** Aparece asociada a macroftalmia, microfaquias, glaucomas congénitas, ectopias del cristalino, degeneraciones tapeto retinianas retinopatía del prematuro, etc. (Martin. Vecilla, 2018 p 84)
- ***Miopía asociada a anomalías sistemáticas:*** se asocian principalmente con alteraciones como el síndrome de Down (el 30% son miopes), oftalmoplejías externas hereditarias y otras patologías. (Martin. Vecilla, 2018 p 84)
- ***Miopía Evolutiva:*** En este apartado se encuentran la mayor parte de las miopías patológicas en las que no existe asociación con alteración ocular o

sistemática y se asocian con el desarrollo y progresan a lo largo de la vida.

(Martin. Vecilla, 2018 p 84)

•

Miopía axial

Cuando el individuo empieza a volverse miope (lo que suele ocurrir durante la niñez), el grado de miopía tiende a incrementarse gradualmente con el tiempo, estabilizándose en los últimos años de la juventud o a principios de la segunda década de la vida. (Grosvenor, 2004, p. 14).

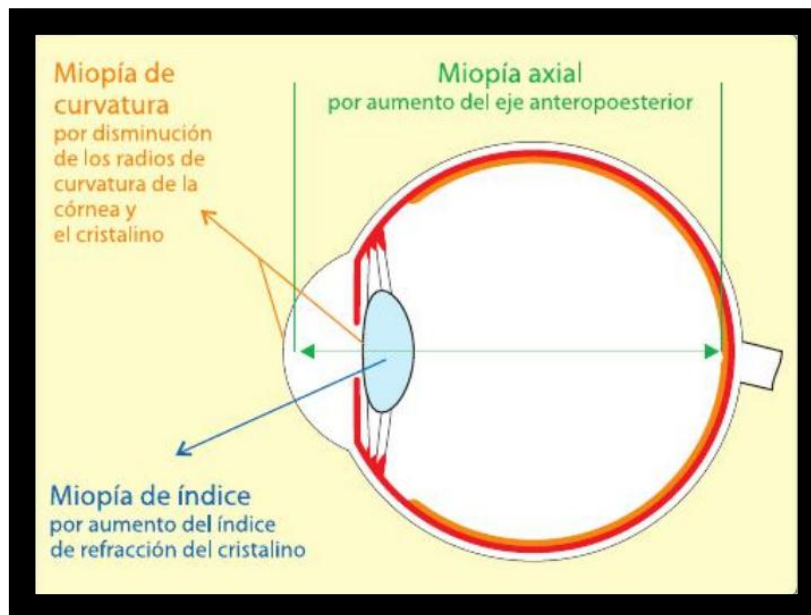


Ilustración 11 Tipos de Miopía

(Martin. Vecilla, 2018, p. 87)

Miopía de Índice

Puede estar producida por una disminución del índice de refracción corneal o su aumento del cristalino. (Martin. Vecilla, 2010, p. 110)

Miopía de Curvatura

Se produce como consecuencia de la disminución de los radios de curvatura de las superficies refractivas del globo ocular, por tanto, puede tener dos orígenes:

- ***Origen corneal:*** Puede observarse en sujetos nacidos con un parto difícil, con rotura de la membrana de Descemet, como resultado del uso de fórceps, etc. (Martin. Vecilla, 2018 p 84)
- ***Origen Cristalineano:*** Las modificaciones en la curvatura del cristalino son raras. Suelen presentarse en sujetos con principios de cataratas y en diabético con mal control metabólico. (Martin. Vecilla, 2018 p 84)

Miopía Nocturna

Es una miopía de curvatura, en la que el estado refractivo del sujeto se hace más miope en condiciones de baja iluminación. (Martin. Vecilla, 2018, p. 90)

Pseudomiopia

Se produce por un espasmo transitorio o temporal del musculo ciliar. (Herranz, 2010, p.120). Para este tipo de miopía se requiere la utilización de cicloplejicos tras darnos una refracción óptica más positiva. Su prevalencia es menor del 3% y se manifiesta en personas jóvenes que tienen mucho trabajo de cerca. (Martin. Vecilla, 2010, p. 120)

Corrección óptica de la miopía

Un aspecto importante es el tratamiento de la miopía para frenar su avance. Además en la actualidad se tiene varias opciones para su tratamiento como: lentes bifocales, las lentes progresivas, lentes de contacto rígidas permeables a los gases y ortoqueratología. (Montes Mico, R.2012. p, 40)

La miopía de cualquier magnitud debe ser corregida si altera la función educativa o social del niño. La miopía grave (aproximadamente $>$ a 5 dioptrías) debe ser corregida, incluso en un niño aparentemente asintomático, debido al riesgo de desarrollar ambliopía refractiva, los síntomas de miopía incluyen entrecerrar los ojos y fruncir el ceño, además de dolores de cabeza, mareos y déficit de atención. (Ejup, M. Vilma, M. Nora, B. Brikena S, Sulejman Z. 2019. p, 52)

HIPERMETROPIA

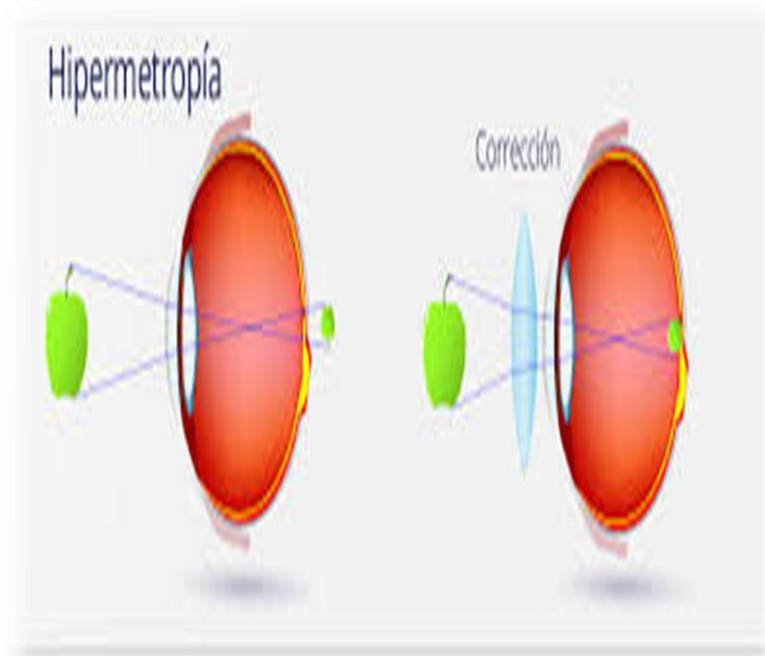


Ilustración 12 Ojo Hipermetrope

Arista, O. (s.f.).

La hipermetropía es una condición en que, con la acomodación relajada, los rayos paralelos de luz convergen hacia un foco detrás de la retina. (Grosvenor, 2004, p. 20). La principal característica de la hipermetropía es que la longitud axial del ojo es disminuida es por ello que el ojo se más pequeño (comparado con un ojo emétrope). Durante el primer año de vida el 95% de la población tiene un error refractivo entre +3.16D y neutro, siendo la media del error refractivo en esta franja de edad de +2,00D. (Montes, 2012, p. 41).

La hipermetropía es el estado refractivo normal en pacientes lactantes y niños. Los niños tienen la capacidad de “acomodar” o enfocar usando el cuerpo ciliar, que cambia la forma y el poder de la lente y enfoca adecuadamente la imagen en la retina. Sin la capacidad de acomodar, los pacientes con hipermetropía tienden a tener mejor visión de lejos que visión de cerca. (Ejup, M. Vilma, M. Nora, B. Brikena S, Sulejman Z. 2019. p, 52)

Clasificación de la Hipermetropía

Hipermetropía latente

Es la parte de la hipermetropía total que se encuentra compensada por la acomodación tónica. (Furlan, 2009, p. 39)

Hipermetropía Manifiesta

En un examen subjetivo su valor viene dado por el máximo valor dióptrico de la lente positiva que proporciona la mejor agudeza visual en visión de lejos. (Furlan, 2009, p. 40)

HIPERMETROPÍA		
LATENTE Se compensa con el tono del músculo ciliar	MANIFIESTA	
	FACULTATIVA Se compensa con la acomodación o con lentes	ABSOLUTA Sólo se compensa con lentes

Tabla 2 Clasificación de la hipermetropía manifiesta

Hipermetropía fisiopatológica

Hipermetropía Axial

En la hipermetropía 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. (Martin. Vecilla, 2010, p. 127).

Hipermetropía de curvatura

Se produce como consecuencia de un aumento en los radios de curvatura de la córnea o el cristalino, principalmente de la córnea que tiene menos potencia de la necesaria. (Martin. Vecilla, 2010, p. 127)

Hipermetropía de índice

Se produce como consecuencia de la disminución del índice de refracción (n) del cristalino y de humor acuoso o bien su aumento en el vítreo, si bien la contribución del índice de refracción es más teórica que clínica. (Martin. Vecilla, 2010, p. 127)

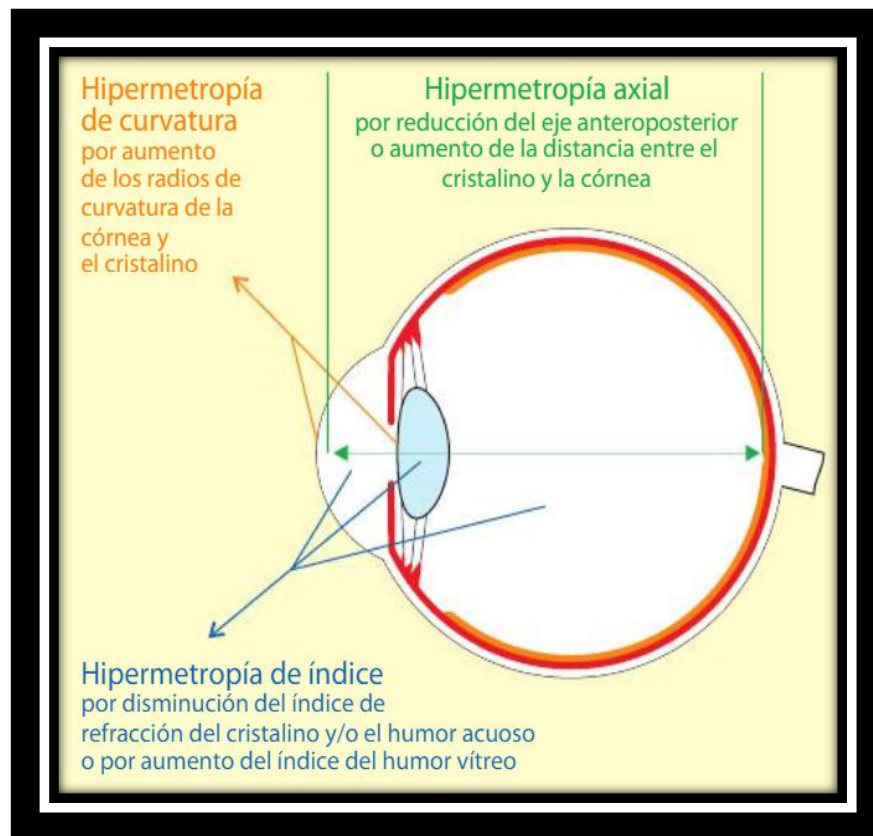


Ilustración 13 Clasificación de la Hipermetropía

(Martin. Vecilla, 2018, p. 94)

Corrección óptica de la hipermetropía

En pacientes pediátricos con este tipo de problema refractivo, se recomienda a los padres que sus hijos usen lentes positivos o también llamados convexos en sus lentes convencionales de armazón. La hipermetropía puede provocar una falta de interés en leer, frotarse los ojos, o incluso dolor de cabeza, mareos o náuseas. Con este tipo de sintomatología y tratar de dar una mejor calidad de vida al paciente pediátrico. Corregir defectos hipermetropico en niños con menos de +4.00D no siempre es necesario, ya que normalmente suelen estar asociados con una buena función visual, por tanto , para prescribir esta cantidad de hipermetropía en niños deben aparecer otros signos en la exploración visual como una AV reducida para la edad, un endodesviacion, valores acomodativos bajos o una estereopsis reducida. (Montes Mico, R.2012. p, 41)

ASTIGMATISMO

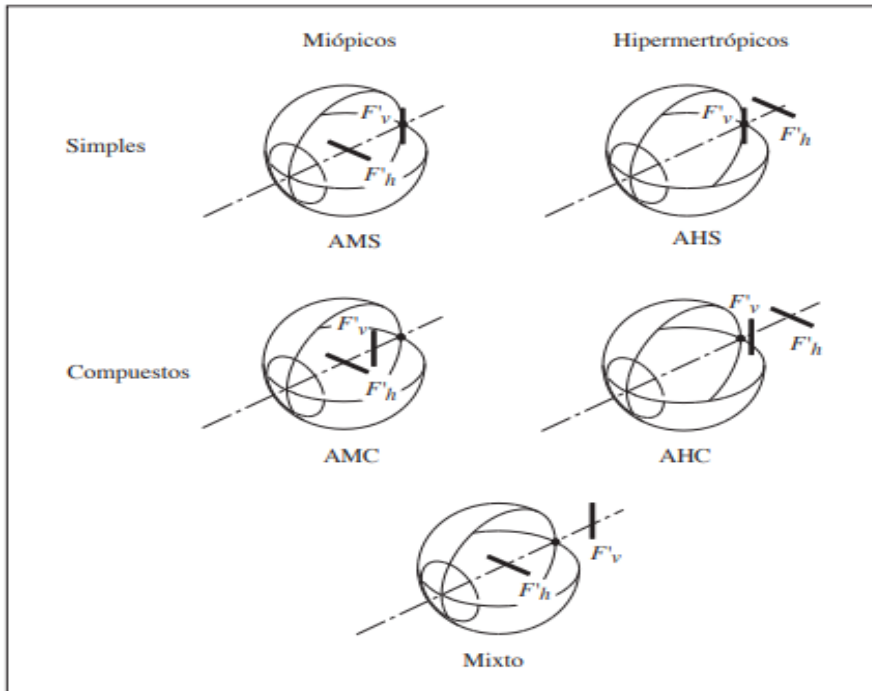


Ilustración 14 Astigmatismo mioptico y Hipermetropico simples mixtos y compuestos

Furlan, W. Monreal, J. Muñoz, 1 (2009).

El astigmatismo puede definirse, desde el punto de vista óptico, como la falta de simetría de la superficie de una lente que hace converger desigualmente los rayos de luz, de manera que no se forma una imagen en un solo foco deformando la imagen. (Martin. Vecilla, 2018, p. 101)

El astigmatismo es una condición habitual y va disminuyendo gradualmente por tanto, en este momento deben ser controlados regularmente porque debemos tener en cuenta que la gran mayoría se modificara significativamente. (Montes Mico, R.2012. p, 42)

Clasificación del Astigmatismo

De acuerdo a la potencia

Astigmatismo simple

Una de las focales esta situada en la retina y la otra por delante o por detrás. (Martin. Vecilla, 2018, p. 106)

Astigmatismo hipermetropico simple

El meridiano amétrope se sitúa por detrás de la retina. (Martin. Vecilla, 2018, p. 107)

Astigmatismo miopico simple:

El meridiano amétrope se sitúa por detrás de la retina. (Martin. Vecilla, 2018, p. 107)

Astigmatismo compuesto

Ningún meridiano focaliza en la retina. (Martin. Vecilla, 2018, p. 107)

Astigmatismo hipermetropico compuesto

Ambos meridianos se encuentran por detrás de la retina. (Martin. Vecilla, 2018, p. 107)

Astigmatismo Miopico Compuesto

Ambos meridianos se encuentran por detrás de la retina. (Martin. Vecilla, 2018, p. 107)

Astigmatismo mixto

Un meridiano Principal se sitúa por delante de la retina y el otro por detrás.
(Martin, 2010, p. 147)

De acuerdo a su orientación***Astigmatismo Directo***

O también conocido como con la regla, Su principal característica es que el plano vertical en comparación con el plano horizontal es más curvo. (Martin, 2010, p. 147)

Astigmatismo Inverso

O también conocido como contra la regla. Su principal característica es que el plano horizontal en comparación con el plano vertical es más curvo.

Astigmatismo Oblicuo

Los meridianos principales se encuentran a más de 20° de la línea horizontal o vertical. (Martin, Vecilla. 2018, p. 107)

Astigmatismo Simétrico

Los meridianos principales de cada ojo están inclinados en una posición simétrica uno del otro. (Martin. Vecilla, 2010, p. 147)

Astigmatismo Simétrico

No existe simetría entre los meridianos principales de ambos ojos (Martin. Vecilla, 2010, p. 147)

De acuerdo a la Regularidad

Se clasifica de acuerdo la regularidad de los planos principales de la córnea y cristalino, se clásica en:

Astigmatismo regular

Cuando los meridianos principales no son perpendiculares entre si y su refracción es constante a lo largo de cada meridiano. (Martin. Vecilla, 2010, p. 147)

Astigmatismo Irregular

Cuando los meridianos principales no son perpendiculares entre sí, además la refracción puede variar en los distintos puntos de cada meridiano. (Martin, 2010, p. 147)

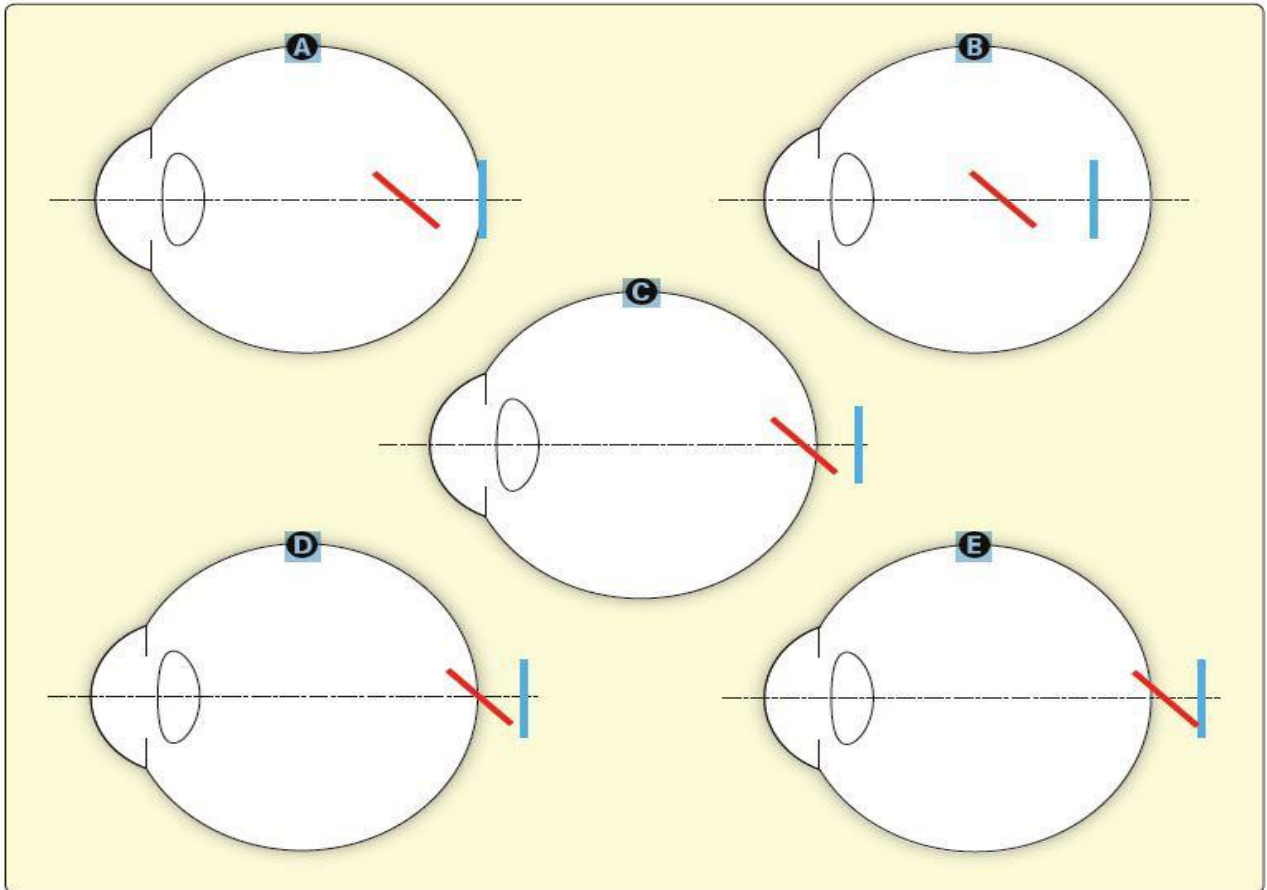


Ilustración 15 Astigmatismos en función de la ametropía que asocian. A) Astigmatismo miopico simple. B) Astigmatismo miópico compuesto. C) Astigmatismo mixtos. D) Astigmatismo hiperométrico simple. E) Astigmatismo hiperométrico compuesto.

(Martin. Vecilla, 2018, p. 104)

Corrección óptica del Astigmatismo

Los pacientes diagnosticados con este tipo de problema refractivo, están sujetos a usar lentes positivos o también llamados convexos en sus lentes convencionales de armazón. Además podrían usar lentes de contacto u optar por cirugía refractiva la cual tendrá que ser diagnosticada y remitida por solo un optómetra y/o oftalmólogo.

Ambliopía

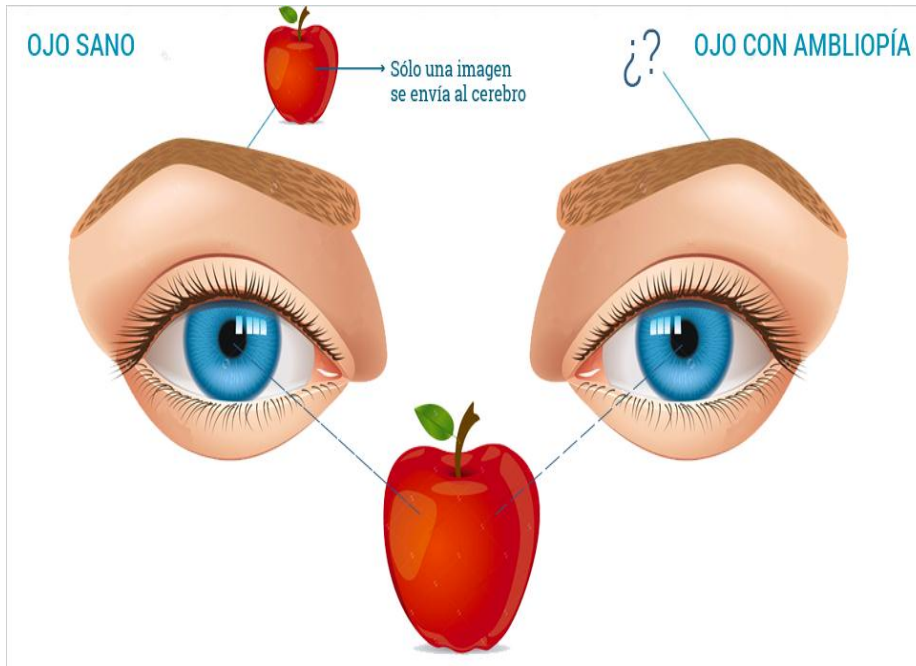


Ilustración 16 Ojo Sano

(Merchante, M, 2018)

La ambliopía es la primera causa de pérdida visual en la niñez con prevalencia de 2 a 4%, incidencia de 2 a 2,5 % y edad pico entre los 3y4 años. Los casos de ambliopía aumentan con antecedentes familiares de este transtornos, prematuros, niños con retraso en el desarrollo y estrabismo. Se ha demostrado que la prevalencia de ambliopía no incrementa

con la edad en el intervalo de 5 y 15 años, sugiriendo que esta se desarrolla antes de los 5 años. (López-Torres V. 2019. p, 3).

Clasificación de la Ambliopía

Ambliopía por estrabismo

La ambliopía estrabística puede producirse en el ojo desviado de un paciente estrabico, se cree que es el resultado de una supresión mantenida durante mucho tiempo. (Grosvenor, 2004, p. 119). Se puede tener como resultado un 20/200 la cual es una agudeza visual bastante baja.

Ambliopía de refracción

La ambliopía de refractiva puede producirse como resultado de anisometropía o astigmatismo no corregido. (Grosvenor, 2004, p. 119).

Ambliopía anisometropía

Es causada por la existencia de una anisometropía que impide que la imagen se forme nítida en ambas retinas a la vez. Es más frecuente en anisometropías Hipermetrópicas, en las que el sujeto utilizara siempre el ojo menos amétrope, que en miopías, en las que utilizara el menos amétrope para Vision lejana y el más amétrope en

visión próxima existiendo mayor grado de desarrollo visual. (Martin. Vecilla, 2018, p. 178). La corrección óptica en sujetos anisometropes no siempre evita el desarrollo de la ambliopía, puesto que estos pueden presentar aniceiconia que dificulte la fusión y favorezca la aparición de un escotoma de supresión, lo que afecta al desarrollo visual. (Martin. Vecilla, 2018, p. 178).

Ambliopía isométrica

Esta ambliopía, de generalmente buen pronóstico, es secundaria a un defecto refractivo sin corregir tanto miopico como hipermetropico y astigmático (Montes, 2012, p. 61). Su corrección es de buen pronóstico, puesto poniendo corrección óptica correctamente tiende a disminuir.

Ambliopía por degradación de la imagen

Se produce por la obstrucción de la línea de mirada impidiéndose la formación de una buena imagen en retina. (Montes, 2012, p. 61). Puede ser binocular o monocular.

Evaluación

La ambliopía presenta afectaciones motoras, acomodativo, perceptuales y sensoriales. Si la agudeza visual en uno o ambos ojos es inferior a la unidad con la mejor corrección posible y sin patología que la justifique, estaremos en presencia de una ambliopía. (Montes, 2012, p. 61).

La ambliopía puede ser tratada si se detecta a temprana edad. Los factores de mayor riesgo son: los trastornos de refracción, cataratas congénitas y el estrabismo manifiesto, sobre todo endotropía, mientras que la exotropía no confiere un riesgo significativo para desarrollar ambliopía, entre los trastornos de refracción la diferencia de poder $>1,00$ dioptría entre ambos ojos, hipermetropía $> 3,00$ D y Astigmatismo $> 1,50$ D son considerados importantes factores ambliogenéticos (López-Torres V. 2019. p, 3). Otro de los factores para desarrollar ambliopía es falta de alimentación con leche materna, ser de etnia hispana y tabaquismo por parte de la madre. Se tiene que tener todos los aspectos de la ambliopía de cada paciente para poder seguir un plan de tratamiento adecuado (López-Torres V. 2019. p, 3).

COVER TEST

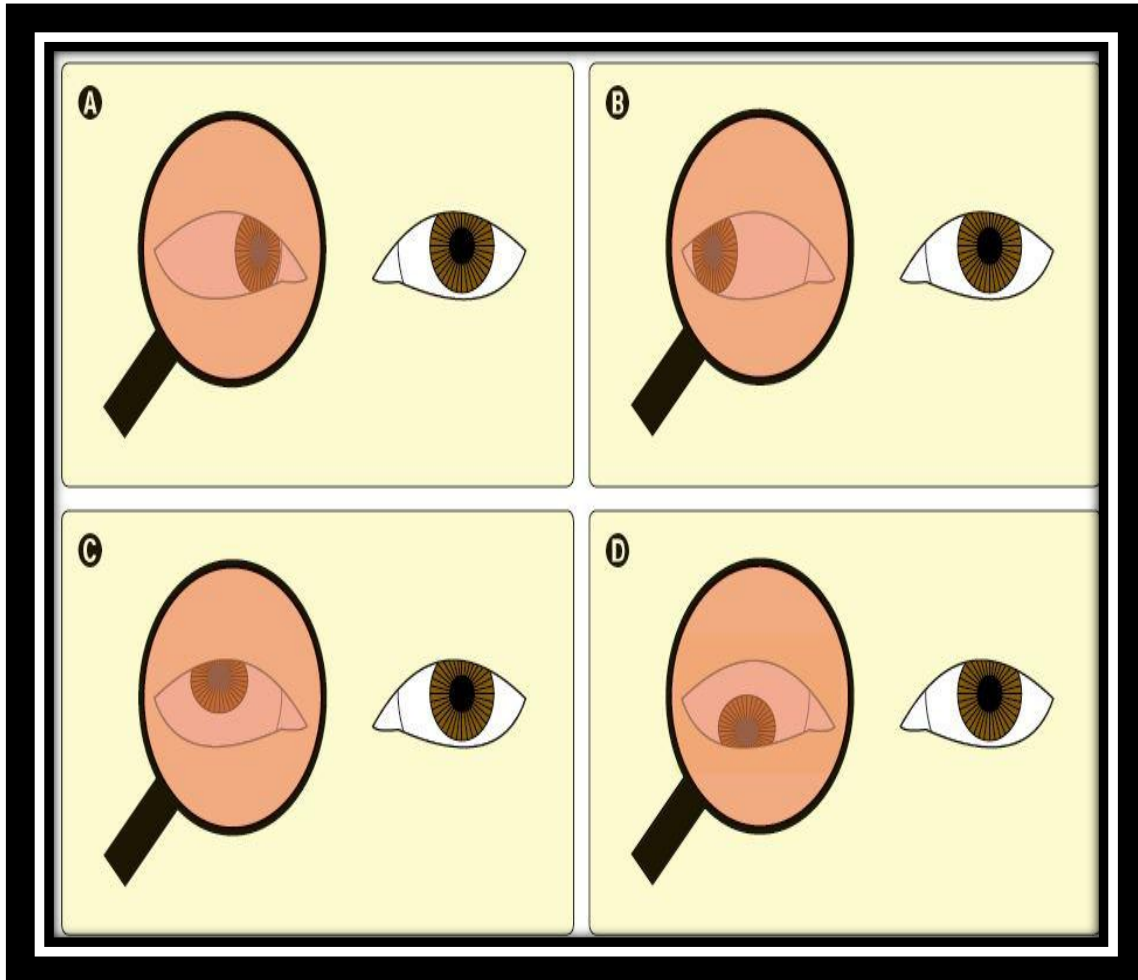


Ilustración 17 A) Endoforia, B) Exoforia C) Hiperforias D) Hipoforia

(Martin. Vecilla, 2018. p, 354)

Este tipo de examen se lo realiza para identificar el tipo de desviación ocular que tiende a afectar a cada tipo de paciente. En este test se clasifica en foria (estrabismo latente) y tropia (estrabismo). Esta prueba es más eficaz en desviaciones por encima de 10 o 15 Δ , presentando una efectividad del 90% en la detección de la ambliopía. (Martin. Vecilla, 2010. P.425).

Foria

Es aquella desviación latente de los ejes visuales. Para detectar la foria se puede aplicar desde: prismas de Risley, los métodos anáglifos, polarizados, la cruz de Maddox. Gracias a estos test se puede lograr la rotura de fusión (Grosvenor, 2004, p. 110).

Tropia

Clásicamente se denomina heterotropia, tropia o estrabismo a la pérdida del paralelismo de los ejes visuales. (Martin. Vecilla, 2018, p. 189).

Endoforia

Se produce cuando la rotura de fusión de los ejes visuales del paciente se desvían hacia dentro (Endo o nasal) (Martin. Vecilla, 2010, p. 436)

Exoforia:

Se produce cuando la rotura de fusión de los ejes visuales del paciente se desvían hacia afuera (Exo). (Martin. Vecilla, 2010, p. 436)

Hipoforia:

Se produce cuando al des ocluir el OD se produce un movimiento de arriba hacia abajo, mientras tanto que al des ocluir el OI se produce un movimiento de abajo hacia arriba. (Martin. Vecilla, 2010, p. 436)

Ortoforia

Cuando no se produce desviación al romper fusión en los ojos del paciente. (Martin. Vecilla, 2010, p. 436)

Hiperforias

Se produce cuando la desviación de los ejes visuales es hacia arriba. (Martin. Vecilla, 2010, p. 436)

Incicloforia

Torsión interna (hacia nasal) del ojo alrededor de su eje anteroposterior. (Martin. Vecilla, 2010, p. 436)

Incicloforia

Es una torsión externa (hacia temporal) del ojo alrededor de su eje anteroposterior. .

(Martin. Vecilla, 2010, p. 436)

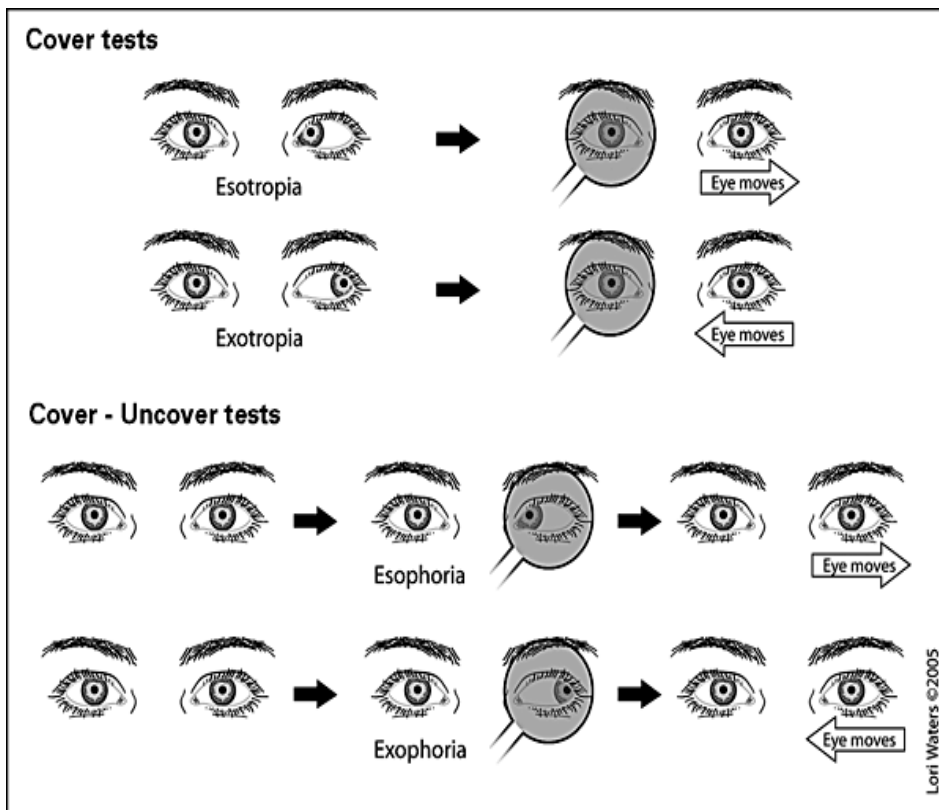


Ilustración 18 Cover test y Cover un Cover

Guzmán, P. (2013).

Movimientos oculares

En visión binocular podemos encontrar que los movimientos oculares son ducciones versiones y vergencias.

Ducciones

Los movimientos monoculares de rotación del globo ocular en los tres ejes del espacio reciben el nombre genérico de ducciones. (Martin. Vecilla 2010, p. 370). Y se clasifican en:

- Aducción: movimiento monocular hacia el lado nasal.
- Abducción: movimiento monocular hacia el lado temporal
- Infraducción: movimiento monocular hacia abajo.
- Supreducción: movimiento monocular hacia arriba.
- Incicloducción: movimiento monocular hacia el lado nasal y adentro.
- Exicloducción: movimiento monocular hacia el lado temporal y afuera.

Los movimientos monoculares son regidos por la ley de sherington de inervación reciproca que propone que durante una duccion el musculo responsable del movimiento, que recibe el nombre de agonista, recibe una cantidad de estimulación determinada mientras que el musculo de acción contraria, denominado antagonista, recibe un estímulo de inhibición similar.(Eliot, 2014, p. 149)

Versiones

Los movimientos binoculares de rotación del globo ocular son:

- Supraversión: movimiento binocular hacia arriba.
- Infraversión: movimiento binocular hacia abajo.
- Dextroversión: movimiento binocular hacia la derecha.
- Levoversión: movimiento binocular hacia la izquierda.

VERGENCIAS

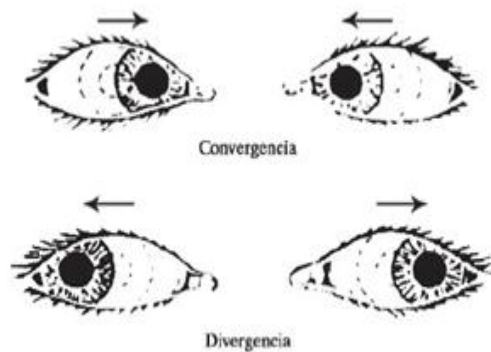


Ilustración 19 Convergencia y Divergencia

(Dominic P. 2010).

Se le el nombre de vergencias a los movimientos binoculares hacia diferentes dirección. El objetivo de los movimientos de vergencias es mantener o conseguir la fusión

motora, es decir, alinear los dos ejes visuales sobre el mismo objeto. (Martin. Vecilla. 2010, p. 374).

Clasificación de vergencias.

Convergencias

Se produce cuando los dos ejes visuales sobre el mismo objeto aumentan hacia la parte nasal.

Divergencia

Se produce cuando los dos ejes visuales sobre el mismo disminuyen hacia la parte nasal.

Ciclovergencia

Son vergencias que compensaran la inclinación y rotación de la cabeza. Se puede obtener Inciclovergencia (hacia dentro) e Inciclovergencia (hacia afuera)

SPOT VISION SCREENER



Ilustración 20 SPOT VISION SCREENER con Paciente Pediátrico

(Evaluator, 2014, p. 1)

Para este estudio se propuso el uso del auto refractómetro SPOT VISION SCREENER, el cual es de fabricación de Welch Allyn, dicho equipo consta de patrones específicos y tecnológicos para la evaluación de pacientes pediátricos que van desde el primer año de vida.

Los datos exactos de Welch Allyn refractivos alcanzados por este equipo son:

Refracción	INTERVALO	PRECISION
Equivalente Esférico	de -7,50 D a +7,50 D en incrementos de 0,25 D	de -3,50 D a 3,50 D, $\pm 0,50$ D
Cilíndrico	de -0,00 D a +3,00 D en incrementos de 0,25 D	de 0,00 D a 1,50 D, $\pm 0,50$ D
Eje cilíndrico	de 1 a 180 grados en incrementos de 1 grado	± 5 grados (para valores de cilindro $> 0,5$ D)
Tamaño de la pupila	de 4,0 a 9,0 mm en incrementos de 0,1 mm	± 1 mm
Distancia de la pupila		
Tiempo de Selección	Distancia de Selección	Objeto de fijación
	:1 m ± 5 cm	patrón visual aleatorio y sonido audible

Tabla 3 Rangos de Toma de Medida del Spot Visión Screener

(Evaluador, 2014, p. 8)

Uso recomendado

El SPOT VISION SCREENER, fue diseñado como una ayuda para “producir imágenes ópticas que ayuden a identificar los errores de refracción y el estrabismo mediante la detección de los reflejos de luz especiales de cada ojo durante la selección.

(Evaluador, 2014, p. 3). Es por ello que el SPOT VISION Screener analiza la luz reflejada

en la retina para determinar el error de la refracción, tamaño y distancia de la pupila y desviación de mirada.

Indicaciones de uso

El SPOT VISION SCREENER, está diseñado para ser usado en pacientes pediátricos a partir de los 6 meses de edad hasta pacientes geriátricos. Este tipo de dispositivo de fotorretinoscopia tiene por finalidad ayudar al profesional sanitario a valorar si conviene remitir al paciente a un especialista para un examen más complejo o si basta con realizar un control en futuras selecciones. (Evaluador, 2014, p. 3). Este examen subjetivo noo sustituirá a un examen optométrico con test propiamente realizados para detectar problemas fisiológicos.

Contraindicaciones

El SPOT VISION SCREENER, al ser un dispositivo portátil de toma de fotorretinoscopia, es el método menos invasivo en la toma de problemas refractivos.

Modo de Uso

El SPOT VISION SCREENER, se recomienda su uso en un espacio ligeramente tenue (3- 7 lux), con esto podremos examinar al paciente siguiendo este patrón:

1. Se debe colocar al paciente como mínimo a un metro de distancia.
2. Se debe buscar los ojos del paciente en la pantalla del EL SPOT VISION SCREENER.
3. Tras esto se iniciará el proceso de captura.
4. Para finalizar nos dará como resultado la medida del paciente que ha sido examinado.
5. Como punto aparte, si no nos un resultado confiable se tiene que volver a usar el SPOT VISION SCREENER, a aproximadamente 91 cm de distancia con ambos ojos abiertos y fijándonos que sus pupilas estén normales.



Ilustración 21 Imagen de toma de refracción por Spot Visión Screener

(Evaluador, 2014, p. 22)

Valores pediátricos

Al ser pacientes pediátricos, los valores tienden a variar de acuerdo a su edad y a problema visual existente. En consecuencia se tiene valores de referencia de agudezas visuales de acuerdo a la edad.

	0-1 AÑOS	1-2 AÑOS	2-3 AÑOS
Miopía (simétrica)	-4.00 D o mayor	-3.00 D o mayor	-2.50 D o mayor
Hipermetropía(simétrica Y Ortoforia)	+6.00 D o mayor	+5.00 D o mayor	+5.00 D o mayor
Astigmatismo(simétrico)	2.50D o Mayor	2.50D o Mayor	2.50D o Mayor
Anisometropía			
Hipermetropica	+2.00 D o mayor	+1.50 D o mayor	+1.00 D o mayor
Miopica	-2.50 D o mayor	-2.50 D o mayor	-2.50 D o mayor
Astigmatica	-2.00 D o mayor	-1.50 D o mayor	-1.50 D o mayor
Hipermetropía	Mayor a 2.00 D	Mayor a 2.00 D	Mayor a 1.50 D

Ilustración 22 Tabla de valores refractivos normales en Pacientes de 0 a 3 años

(Hae, J. 2017, p. 52)

Agudezas visuales Normales Según el test.

A continuación se detalla los valores normales esperados en pacientes pediátricos desde los 0 hasta los 12 años de edad.

EDAD	Test de preferencia de mirada	Potencias visual de evocados
0	20/400	20/400
2	20/200	20/60
4	20/200	20/60
6	20/150	20/40
12	20/50	20/20

Estos valores son como referencia para el estudio y tamizaje de datos pediátricos obtenidos con dichos test.

PROCESO DE INVESTIGACION

Para el proceso de examinación de pacientes pediátricos, desde 1 hasta los 4 años en la institución Guabatree en el sector de Cumbaya se utilizó el patrón de investigación Screening en el cual se evaluó:

- La agudeza visual: Valores dependiendo la edad.
- Vision binocular: para descartar estrabismos, test con luz hirschberg((1 a 2 años 11 meses), y test cover test en visión cerca (de 3 años y medio a 5 años 11 meses)
- Retinoscopia estática manual: La cual evalúa el estado refractivo del paciente.

Además se utilizó el SPOT VISION SCREENER, para que los hallazgos exploratorios aporten la clave para el diagnóstico de la mayoría de patologías, pero es también muy importante realizar una adecuada y detallada historia clínica. (Hernández, 2013, p. 33). Además los resultados obtenidos se compararan con la agudeza visual esperada según la edad y el error de refracción. (Jung, P, 2017 p.p 52-53)

La anamnesis es la toma de datos personales de cada paciente para formar una historia clínica (estos datos fueron obtenidos gracias a los docentes de Guabatree) los

cuales nos permitan llevar acabo el recorrer el mayor número información para elaborar un diagnóstico seguro. Los datos pedir para su elaboración es:

1. Datos personales

- Nombre
- Edad
- Sexo
- Raza
- Grado

A menudo los padres llevan a su hijo al optometrista diciendo que no progresa en la escuela. Aun cuando se sabe que la capacidad para leer y aprender depende de un considerable número de factores, es obvio que para leer se requiere visión, de forma que no deberíamos sorprendernos de que muchos padres piensen primero en acudir al optometrista cuando existe un problema de lectura. (Grosvenor, 2004, p. 142). Como parte de este estudio todos los niños fueron previamente avisados a sus representantes que serían evaluados visualmente. Gracias a esto se pudo evidenciar que estos niños de temprana edad si necesitaban lentes a pesar que no se tenía como reporte novedades ya sean como dolores de cabeza, visión borrosa, picazones o falta de concentración en sus actividades escolares.

Agudeza visual.

Para este estudio al ser enfocado en pacientes pediátricos se ha tenido que usar el test de FIGURAS (pacientes de 3 a 5 años 11 meses) para preescolares y test de LEA (pacientes de 6 a 2 años y medio).

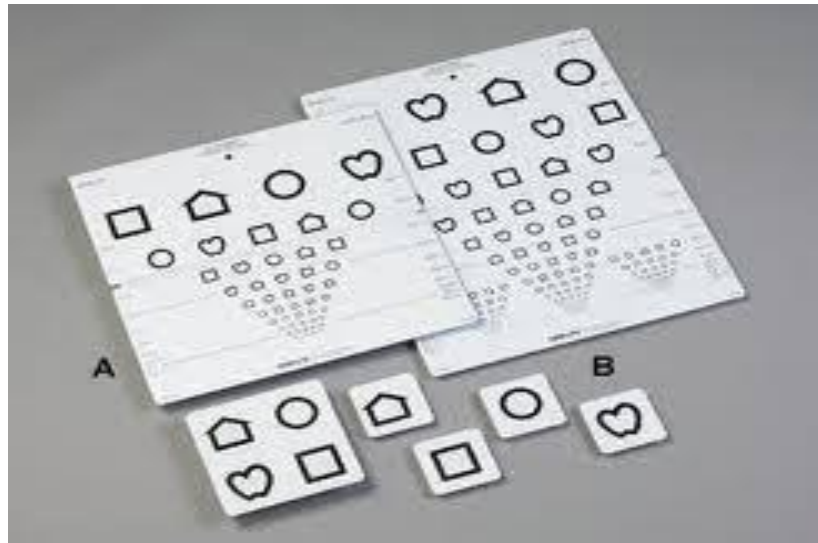


Ilustración 23 Test de Lea

(Grosvenor, 2004 p. 119).

Se escogió este tipo de cartillas por su fácil transporte además de su fácil asimilación además de ser recomendada a ser usada 4 metros. En el sitio que fue asignado para la recogida de datos quedo prácticamente óptimo este tipo de test. (Pacientes de 3 a 5 años 11 meses). El Test de LEA en pacientes infantiles es el más fácil de asimilación infantil.

Toma de agudeza visual en pacientes pediátricos.

1. Luz ambiental.
2. Test de LEA (Cuadrado, Casa, Circulo y Corazón o Manzana) y Test de preferencia de mirada.
3. Ocluser y en ocasiones con ayuda de la docente para sujetar el ocluser para la toma de AV
4. Historia clínica para paciente pediátrico.

Procedimiento

1. Se sentar al niño en conjunto con sus amigos o compañeros para que tengan la seguridad que no se les iba a hacer ningún daño
2. Toma de nombres de los niños
3. Toma de edad de los niños
4. Dar la confianza que las figuras son de fácil comprensión.
5. Usamos el SPOT VISION SCREENER Para determinar de forma aproximada el error refractivo monocular de cada paciente Welch Allyn. En este examen les explicamos que les vamos a tomar una foto a sus ojos para que no se asusten en la toma de las agudezas visuales.
6. Se anota las medidas
7. Se ocluye por Norma el ojo izquierdo y se anota la agudeza visual que el OD llega a ver, y lo mismo se hizo con el otro ojo la agudeza visual que posiblemente nos reportara el niño.

8. Controlamos que se evalué ojo por ojo, además que no esté viendo por fuera del ocluser.
9. La toma de agudeza visual en el test de LEA es de 4 metros y el de preferencia de mirada a 57 Cm

Cover test (Vision Binocular)

En este examen se puso en práctica el uso de cover un cover y cover test alternante para descartar tropias y forias ya sean en visión próxima y visión lejana.

Para este examen fue necesario tener:

- Un espacio físico mínimo de 4 metros,
 - Figuras de fácil comprensión o asimilación del niño en lápiz o esfero.
- Además de títeres proporcionados por el personal docente.

Procedimiento para cover un cover visión próxima

1. colocar la figura del esfero o lápiz a 40 cm del niño
2. Ordenar al niño que vea la figura que estará frente a él.
3. Anotar resultados en la historia clínica.

Procedimiento para cover test alternante visión próxima

1. Examinar de frente al niño no poniendo como obstáculo el cuerpo de uno.

2. Repetir el mismo procedimiento de cover test alternante en visión de lejos.

Test de Hirschberg.

Esta prueba está indicada en casos en los que no se puede obtener colaboración por parte del sujeto a explorar, especialmente en el caso de un lactante. Consiste en proyectar un punto de luz sobre la córnea de los ojos del sujeto a explorar, provocando la fijación si es posible. En ese momento se observa el reflejo de la luz en la pupila, es un caso sin estrabismo, el reflejo estará centrado en ambas corneas, mientras que si hay estrabismo estará centrado en la pupila del ojo fijador y la asimetría en la pupila del ojo desviado indicara la dirección y magnitud del estrabismo. (Martin. Vecilla, 2018, p. 320)

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El estudio realizado en pacientes pediátricos, para la obtención, análisis y estudio de los resultados del chequeo visual de pacientes desde los 1 a 4 años en la institución Guabatree en el sector de Cumbaya tiene como objeto de estudio, el obtener datos reales de pacientes de su salud visual. Este estudio se realizó con la ayuda de 34 niños.

Es por ello que gracias a este estudio se pudo obtener los siguientes resultados.

Edad

Los pacientes pediátricos evaluados en Guabatree oscilaban entre 1 a 4 años de edad. En la siguiente tabla se observa los resultados.

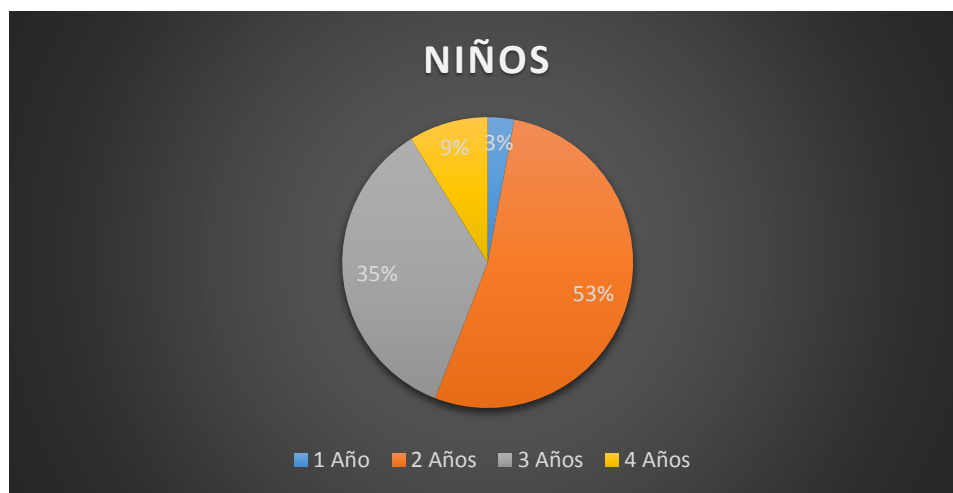


Tabla 4 Edad de los Pacientes Evaluados

Sexo

En este centro de estudios se pudo observar que se admiten niños y niñas. Es por ello que al ser evaluados se encontró lo siguiente.

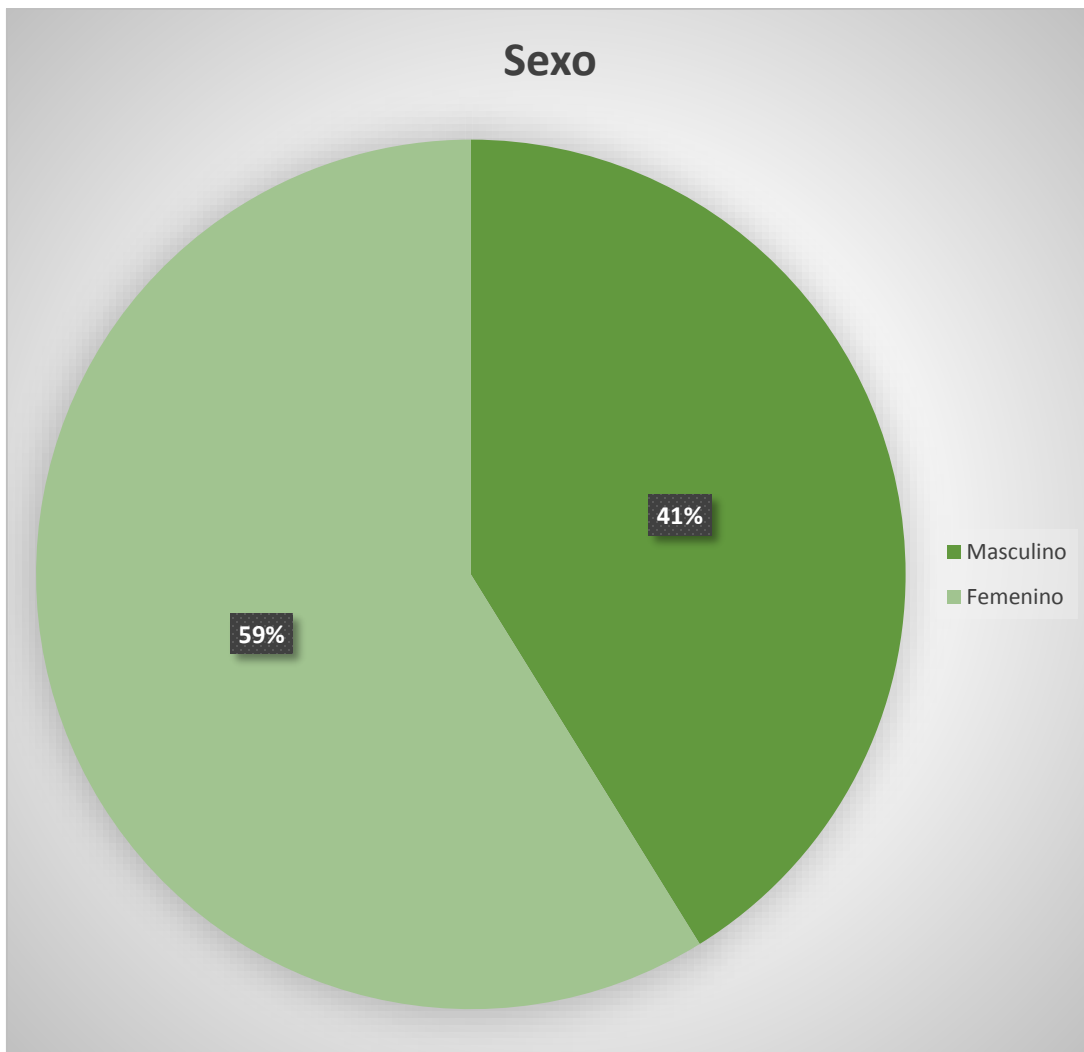
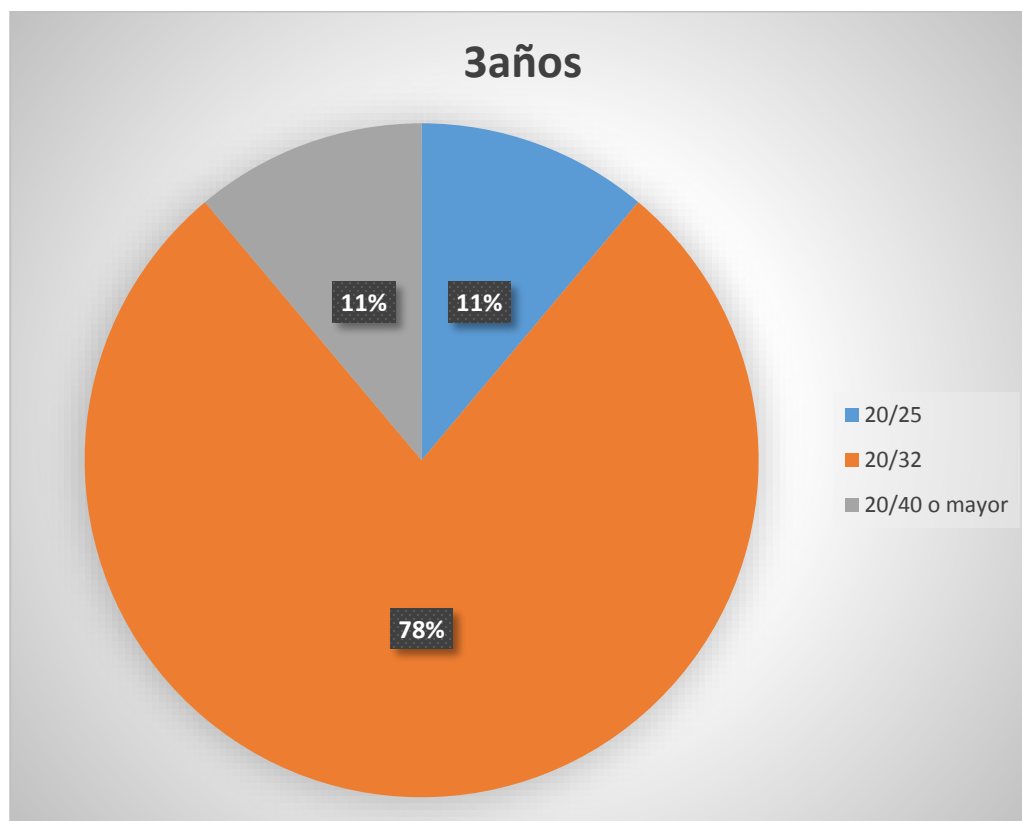


Tabla 5 Sexo de los Pacientes Pediátricos

Agudeza visual

Para la toma de AV en este grupo de niños se estableció cuatro patrones de diagnóstico puesto al ser pacientes pediátricos sus valores son muy fluctuantes. Pero se los ha clasificado por edad.



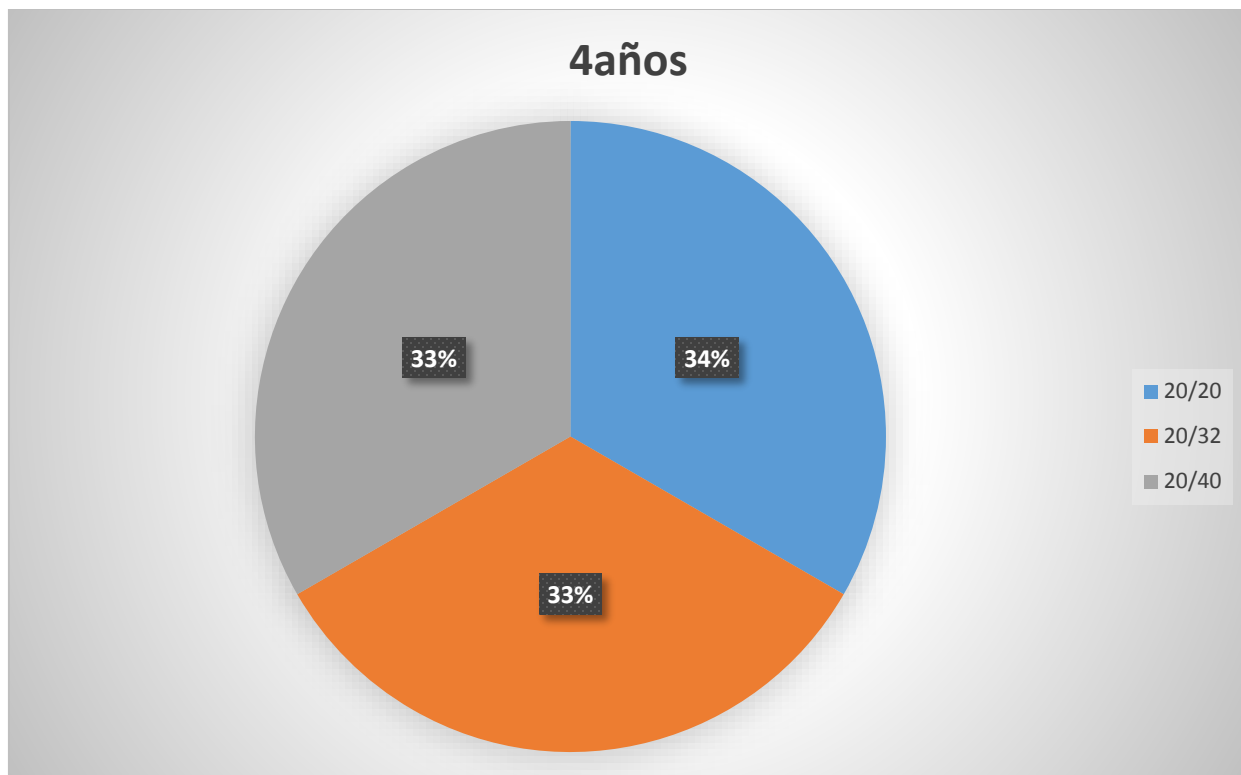
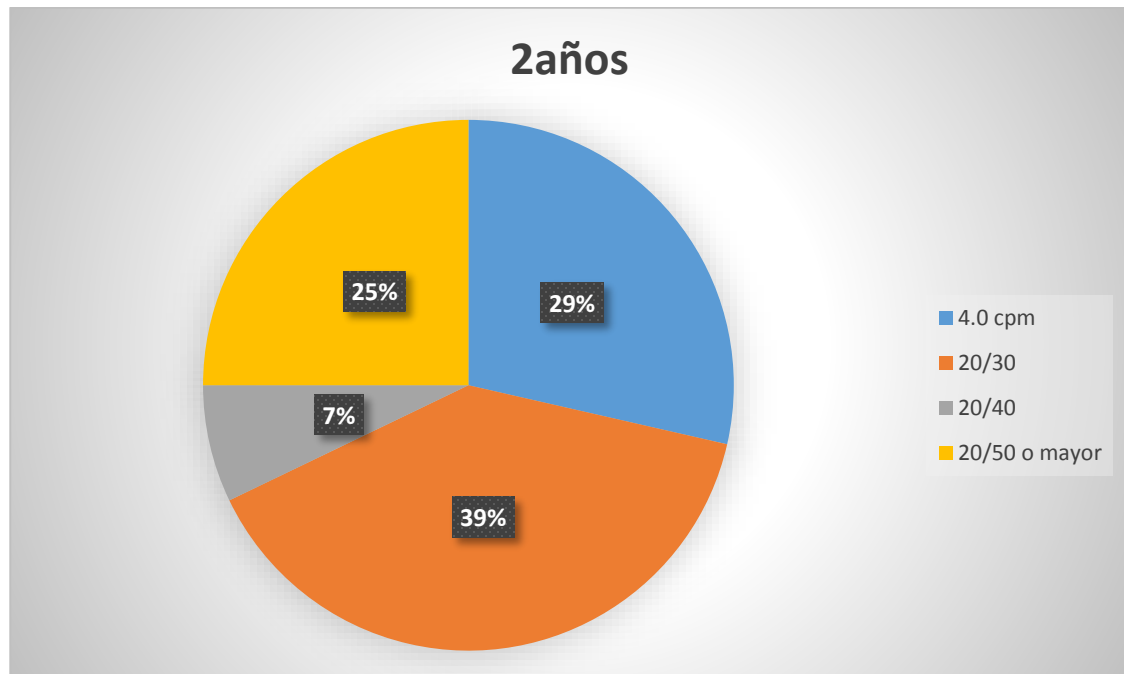


Tabla 6 Agudeza visual por edad

SPOT VISION SCREENER. (Auto refractómetro portátil pediátrico)

El Spot Visión Screener al ser un auto refractómetro con calibración para pacientes pediátricos, nos pudo ayudar con los siguientes datos:

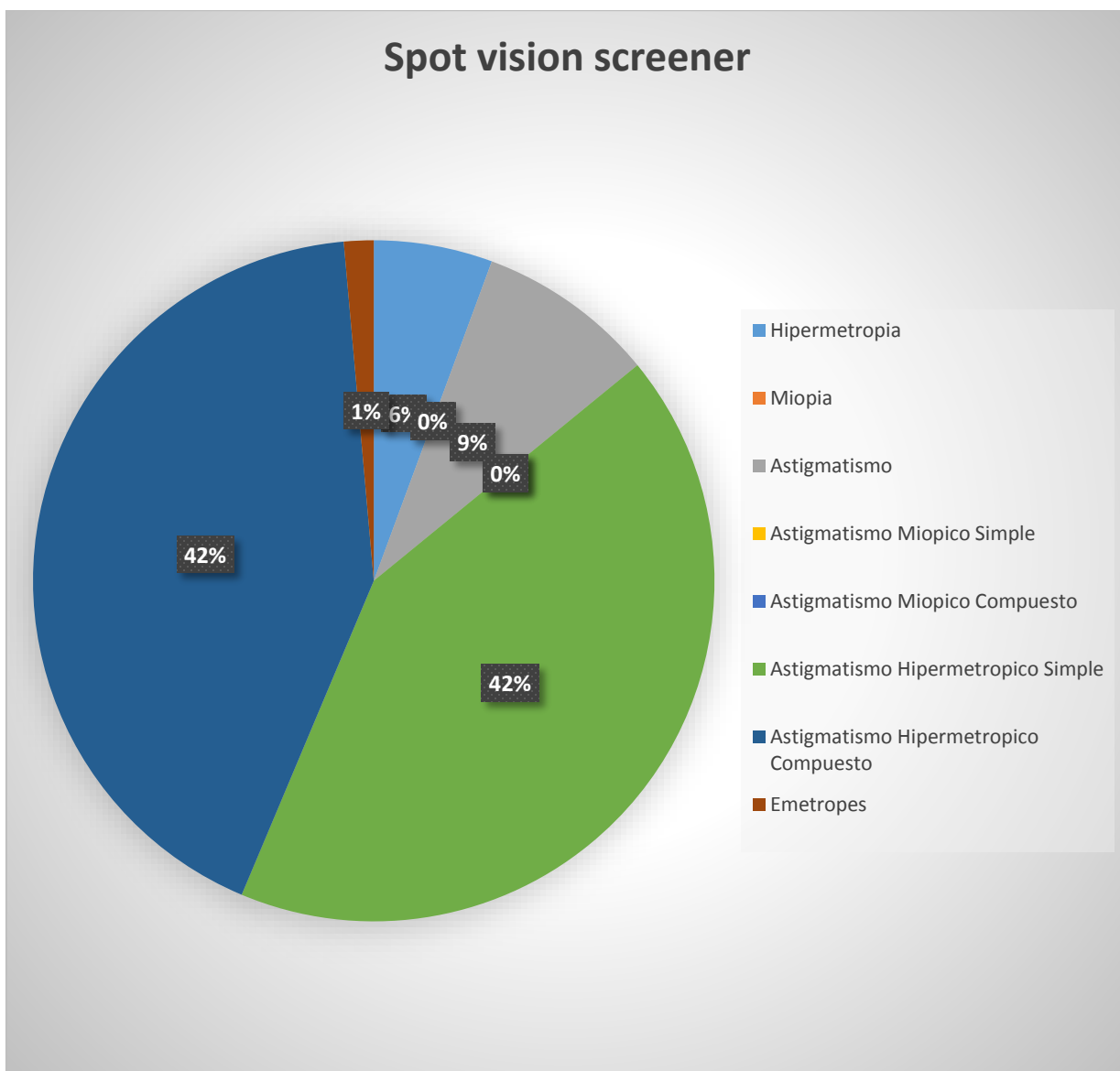


Tabla 7 Spot Visión Screener Toma de Av

Retinoscopia sin dilatación

Al ser pacientes pediátricos, se optó por una evaluación menos invasiva como es el caso de retinoscopia sin dilatadores para que el niño no se sienta mal y nos ayude a su diagnóstico. Se puede encontrar 7 tipos de errores refractivos. Los resultados son los siguientes.

+

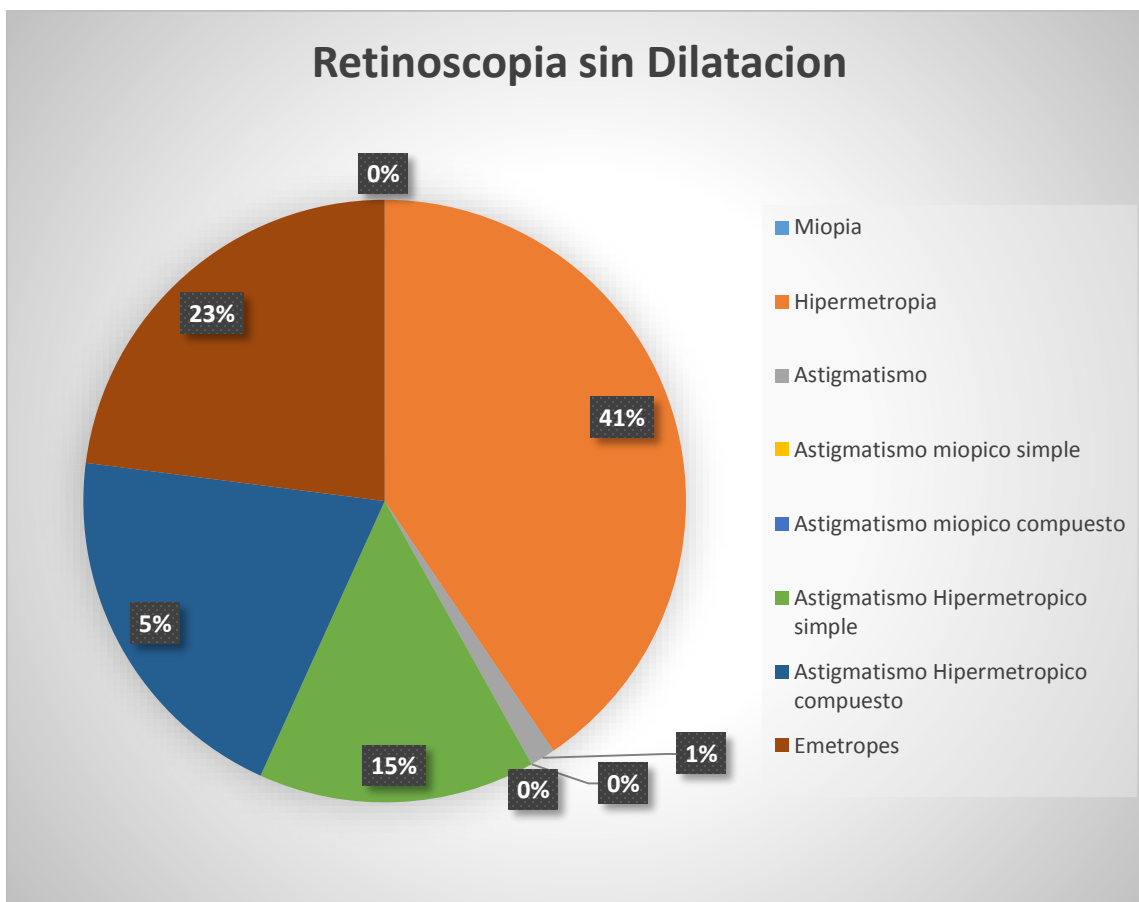


Tabla 8 Retinoscopia sin Dilatación

Cover Test

En cover test de cerca se pudieron encontrar los siguientes valores:

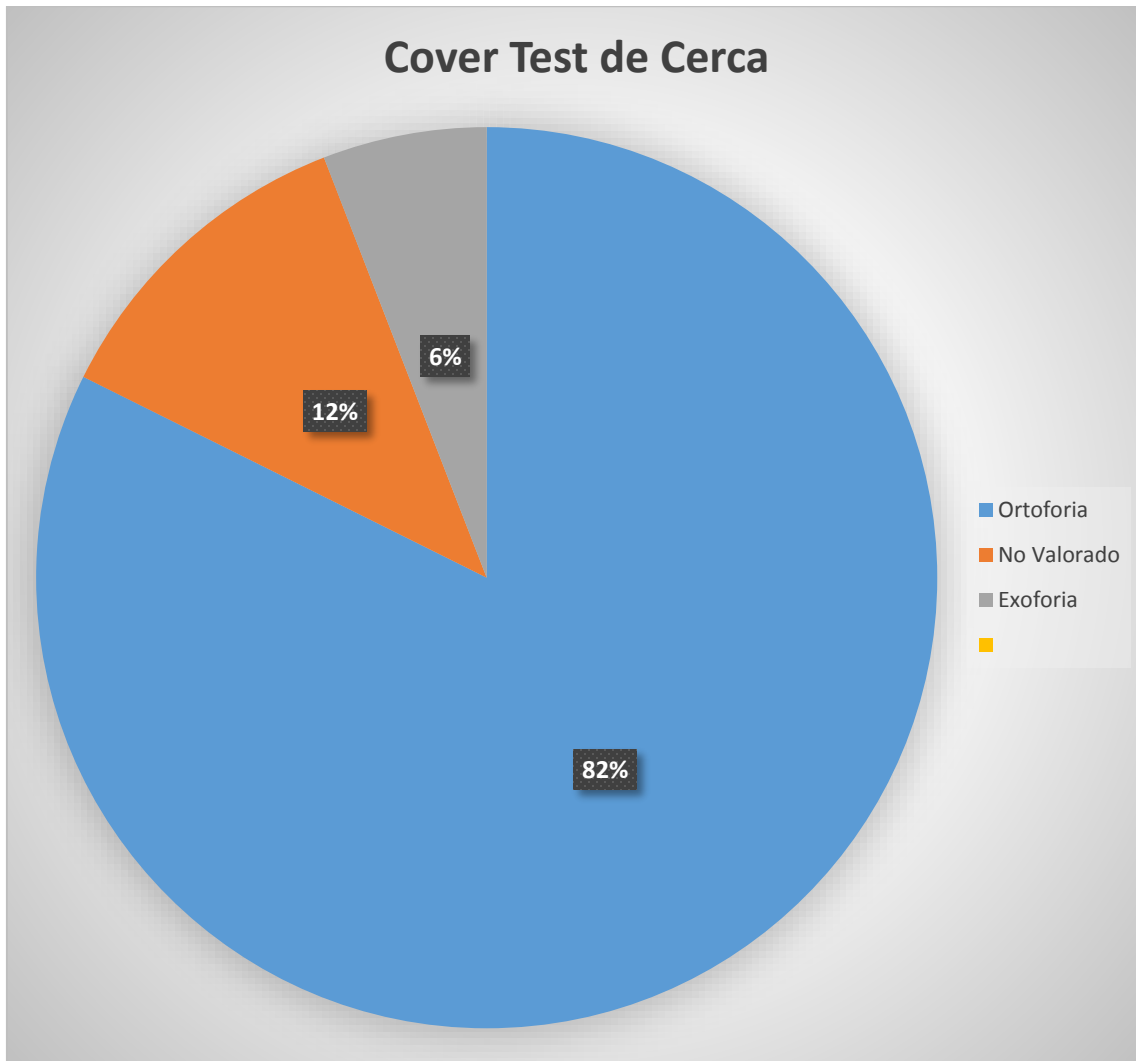


Tabla 9 Cover Test de Cerca

Test de Hirschberg

Este tipo de test se lo realiza a 33cm y con una luz tenue, gracias a esto se pudo obtener los siguientes datos

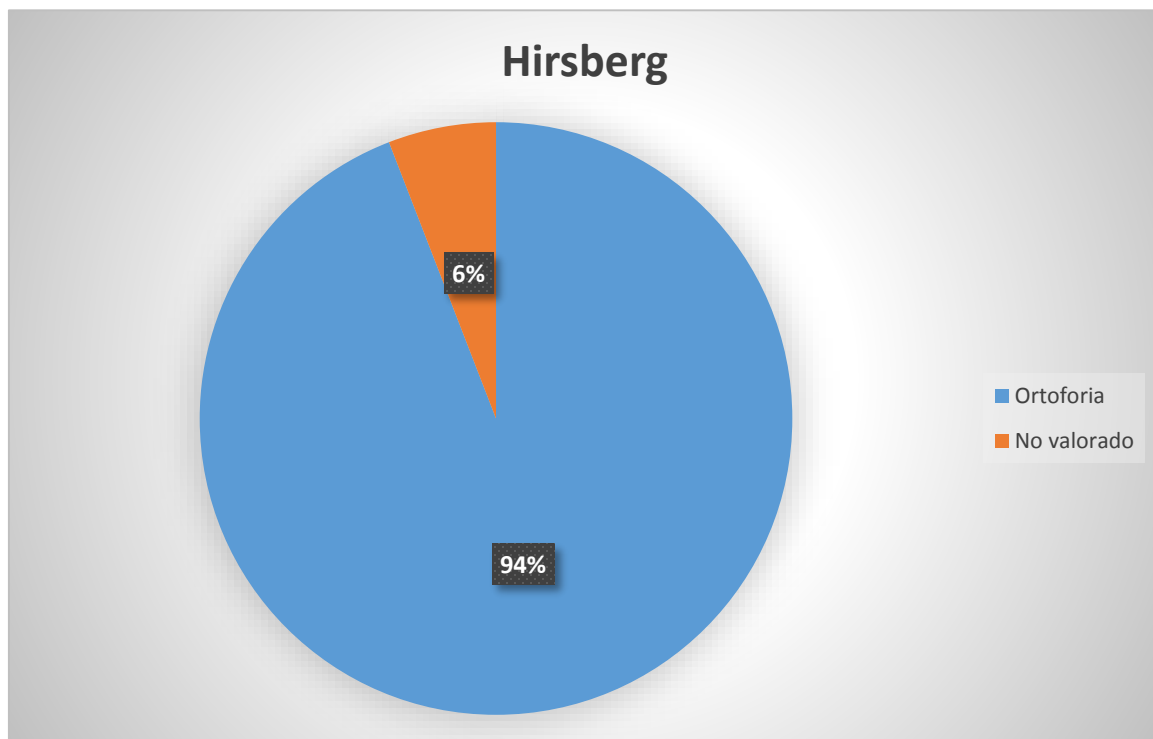


Tabla 10 Resultados Test de Hirsberg

Recomendación

Gracias a este estudio se pudo referir a los pacientes pediátricos de Guabatree a consulta inmediata o remitirles a un tiempo determinado para seguir con su tratamiento adecuado, se remitió así:

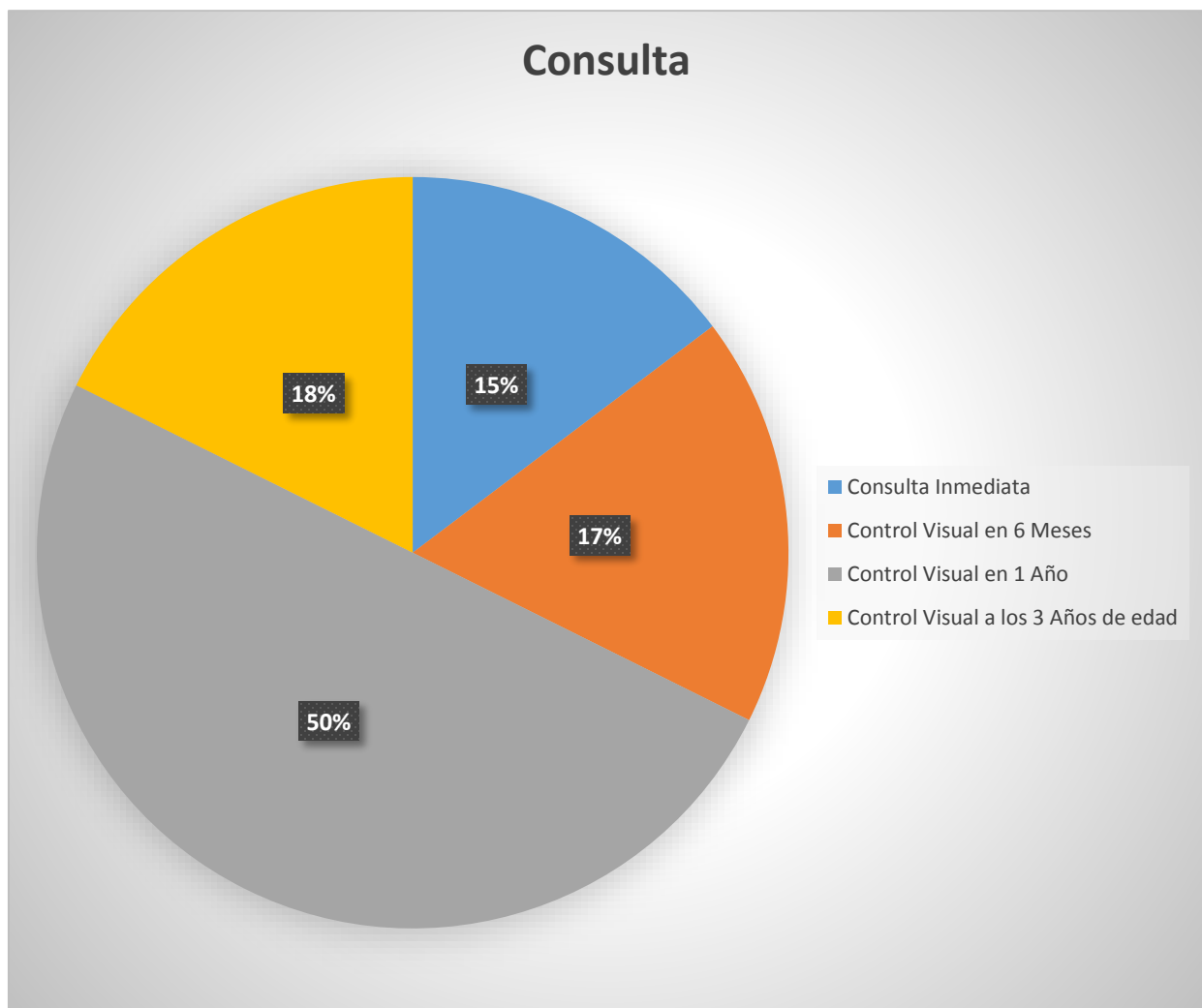


Tabla 11 Resultados de Control

CONCLUSIONES

En base a los chequeos visuales se logró obtener diagnósticos acertados con pacientes reales, pudiendo obtener datos reales de pacientes pediátricos, es por ello que el análisis y estudio de los resultados del chequeo visual de pacientes de 1 a 4 años en la institución Guabatree en el sector de Cumbaya, tiene como objeto de estudio, el obtener datos reales y su estado visual Basado en el Screening propuesto para la evaluación de los mismos.

Los pacientes pediátricos de Guabatree fueron evaluados previa autorización de la institución y de sus padres, es por ello que los mismos no utilizaban lentes y desconocían su estado visual.

Para finalizar el chequeo visual de pacientes pediátricos de 1 a 4 años en la institución Guabatree en el sector de Cumbaya, tuvo como resultado los siguientes valores:

En la recogida de datos se pudo observar que el 50% de los niños evaluados fueron niños de 2 años, 35% de niños tuvo 3 años, 4 años y sin datos de edad se obtuvo 6% igualados y solo un 3% de 1 año de edad además de obtener que el 59% fueron niños y el 41% niñas.

En cuanto a agudeza visual obtenida se encontró que según la tabla de AV por edad el 39% de los pacientes pediátricos en comparación con la tabla del Dr. Hae Jung pasa o están en el límite con una AV 20/60 y un 41% están en la norma. En pacientes de 3 años de tenemos que el 89% está en la norma y un 11 está sobre la norma. En pacientes de 4 años

tenemos que un 67% está en condiciones favorables, pero un 33% sobre pasa la norma, gracias a esto podemos decir que un porcentaje de pacientes es considerable.

Gracias al uso del Spot Visión Screener se pudo saber que el 35% reportaron Astigmatismo Hipermetropico simple, un 38% astigmatismo hipermetropico compuesto, un 15% astigmatismo, un 5% hipermetropía y un 3% emetropía. En base a la retinoscopia sin dilatación se obtuvo que con 18 % los pacientes evaluados tendían a ser emétopes. Un 39% reporto hipermetropía pura un 18% astigmatismo hipermetropico simple, acompañado de un 7% de astigmatismo mixto y un 5% de astigmatismo hipermetropico compuesto. 29% reporto astigmatismo puro y pues no se encontró patrones de miopía. En estos dos exámenes se puede observar que las hipermetropías son de valores simétricos en ambos exámenes además de las miopías puesto sus valores son de 0%. Haciendo un comparativo de este estudio con valores reportados por Robert Montes Mico “la hipermetropía fue el estado refractivo con una mayor prevalencia sobre toda la muestra con un 51,49%, seguido por la miopía y la emetropía, con valores muy parejos de 24,59 y 23,92%, respectivamente.2012. P.33). Observando los valores obtenidos del Spot Vision Screener y Retinoscopia sin dilatación los valores más altos fue hipermetropía y los valores dados por MONTES MICO siguen el mismo patrón con la única diferencia que si se encontró miopía. Es por ello que se puede decir que en pacientes pediátricos la hipermetropía prevalecerá por encima de los demás problemas refractivos.

En cover test se obtuvo que el 82% de los pacientes pediátricos de Guabaree reportan ortoforia, un 12% no pudo ser evaluado y un 6% que tienden a reportar Exoforia como resultado de medidas altas. En el test de Hirschberg se obtuvo que el 94% reportan ortoforia puesto son niños y un 6% no pudieron ser evaluados.

Gracias a todos estos datos se llegó a la conclusión que; el 50% se remitió a consulta en 1 año, el 18% se remitió a control visual a los 3 años de edad fueron los valores obtenidos clínicamente no significativos, el 17% control visual a los 6 meses puesto ya se sospecha de problemas visuales, y un 15% si se requirió consulta y tratamiento inmediato de su error refractivo.

Gracias a este estudio se pudo observar que todos los niños durante sus inicios de escolares, requieren ser observados por un optometrista para poder ser evaluado y si fuera el caso de necesitar corrección tratado. Adicionalmente podemos concluir que con la ayuda de la tecnología podemos sospechar de problemas visuales clínicamente significativos que podrían ser pasado por los especialistas de salud por falta de destrezas en el manejo de pacientes pediátricos, la ayuda tecnológica no invasiva ayudo el poder evaluar al 100 % de niños evaluados, a pesar del miedo que en algunos niños se pudo evidenciar.

REFERENCIAS

Anstice, N. S. (2013, Jul 31). La medición de la agudeza visual en niños: una actualización basada en la evidencia. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/cxo.12086>

Arista, O. (s.f.). *hipermetropia*. . Recuperado el 05 de agosto de 2019 desde https://www.google.com.ec/search?q=hipermetropia&newwindow=1&safe=active&rlz=1C1KYPB_enEC832EC832&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj33YHnnIXhAhWS7XMBHQcmAKsQ_AUIDigB#imgrc=c6FTEIUy89xXXM:

Bourne R, Flaxman S, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, (2017). Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health.*; 5(9):e888-e97.

Chacon Acosta, F. E. (2008). *Diccionario de Optometria*. Quito, Ecuador.

Coco, B. Herrera, J. (2015). *Manual de baja visión y rehabilitación visual*. Madrid, España: Panamericana

Cordero, L. (2014). *Estandarización de la prueba cover test mediante prueba piloto en niños de 5 a 15 años con el protocolo reiso*. (Tesis Doctoral). Recuperado de

<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21821/T79.14%20C794e.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Dominic P. (2010). *Eye Movement: Theory, Interpretation, and Disorders*, Nova Science Publishers, Incorporated. ProQuest Ebook Central,
<https://search.proquest.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/legacydocview/EBC/3020828?accountid=36555>.

Elliot, D. (2014). *Clinical Procedures in Primary Eye Care*. Bradford, United Kingdom: Elsevier

Ejup, M. Vilma, M. Nora, B. Brikena S, Sulejman Z. (2019.). *Incidence of the refractive errors in children 3 to 9 years of age, in the city of Tetovo, Macedonia: ELSEVIER*.
 DOI 10.1016/S2221-6189(13)60096-7

Especializada, O. (2011). *¿Qué es la Miopía?*

Furlan, W. Monreal, J. Muñoz, I (2009). *Fundamentos de optometría: refracción ocular*. Madrid, España: Publicaciones de la universidad de Valencia

Grosvenor, T. (2004). *Optometria de Atencion Primaria*. Barcelona, España: Masson.

- Guzmán, P. (04/2013). *Estudio Sensoriomotor. P. 3*. Recuperado el 05 de agosto de 2019 desde <http://tecnologiamedicaoftalmo.blogspot.com/2018/06/catedra-n-11-estudio-sensoriomotor.html>
- Hae, J. (2017). *Pediatric visual acuity examinations and vision care*. Recuperado de <https://doi.org/10.5124/jkma.2017.60.1.49>
- Hernández, E. Marcos, J. (2013). *Fundamentos de Oftalmología para grados Biosanitarios en: enfermería Óptica y Optometría*. Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Jung, P (2017). *Pediatric visual acuity examinations and vision care*. Continuing Education column. doi.org/10.5124/jkma.2017.60.1.49
- López-Torres V, Salamanca-Libreros OF, Törnquist AL. Recomendaciones para el examen visual en los niños. *Iatreia*. 2019 Ene-Mar; 32(1):40-51. DOI 10.17533/udea.iatreia.v32n1a05.
- Martin, H. Vecilla, G. (2010). *Manual de optometria*. Madrid,España.: Editorial Panamericana.
- Martin, H. Vecilla, G. (2018). *Manual de optometria.Vol 2*. Madrid,España.: Editorial Panamericana.

- Merchant, M. (2018). *Ambliopía y estrabismo*. Recuperado de https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2018/xxii01/04/n1-032-044_Merchant.pdf
- Minzu, O. (2018). *Punto Próximo de Convergencia*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=7K4YNVd9Fx0>
- Molina, N. (Enero-Junio 2009). Pruebas para la evaluación de la agudeza visual en pacientes pediátricos. *Ciencia y tecnología para la salud Visual y Ocular, Vol. 7/N 1:57-68*.
- Montes Mico, R. (2012). *Aspectos avanzados y consideraciones especiales*. Barcelona, España: Elsevier.
- Ponce, M. Álvaro, M. Martínez, V. (2004). *Fundamentos de visión binocular*. Alicante, España: Publicaciones de la universidad de alicante.
- Secli, L. (2014). *Acercamiento funcional a los trastornos visuales. las bases*. Madrid: Grupo ICM Comunicacion.
- Schmitt, E. P. (2006). *The skeffinton perspective of the behavioral model of optometric data analysis and vision care*. indiana, United States of America: AuthorHouse.
- Test de LEA. *Rejillas de LEA*. (2019). Recuperado de <http://www.lea-test.fi/index.html?start=es/vistests/instruct/leagrati/leagrati.html>

Valoración de la Agudeza Visual. *Visual Acuity assessment*. (Jul. /Sep, 2016). Vol.18.

No.71. Recuperado de

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000300019

Viquería, P. De Fez, D. Martínez, V. (2003). *Óptica Fisiológica: Modelo Paraxial y Compensación Óptica del ojo*. Alicante, España: Publicaciones de la Universidad de Alicante.