

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado



**PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS QUE
LIMITAN LA VISIÓN EN NIÑOS**

ERICKA PATRICIA ALARCÓN MELÉNDEZ

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Oftalmología
Para Obtener el Grado de Maestra en Oftalmología

ABRIL de 2016



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Ericka Patricia Alarcón Meléndez

Carné Universitario No.: 100013707


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Oftalmología, el trabajo de tesis **"PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS QUE LIMITAN LA VISIÓN EN NIÑOS"**


Que fue asesorado: Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera

Y revisado por: Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para abril 2016.

Guatemala, 06 de abril de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Guatemala 29 de septiembre del 2015

Doctora
Ana Rafaela Salazar de Barrios
Docente Responsable
Maestría de Oftalmología
Presente

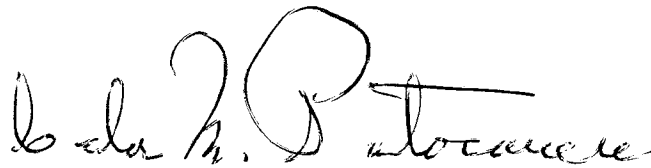
Estimada Dra. Salazar:

Por este medio le informo que he sido ASESOR del trabajo de Investigación titulado “Prevalencia de Errores Refractivos que limitan la visión en niños de 6 a 12 años del casco Urbano del Departamento de Sololá del año 2007” correspondiente a la estudiante Ericka Patricia Alarcón Meléndez de la Maestría en Oftalmología

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera'. The signature is stylized and cursive.

Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera
ASESOR

Guatemala 29 de Septiembre del 2015

Doctora
Ana Rafaela Salazar de Barrios
Docente Responsable
Maestría de Oftalmología
Presente

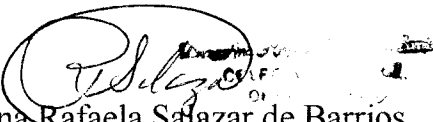
Estimada Dra. Salazar:

Por este medio le informo que he sido REVISOR del trabajo de Investigación titulado “Prevalencia de Errores Refractivos que limitan la visión en niños de 6 a 12 años del casco Urbano del Departamento de Sololá del año 2007” correspondiente a la estudiante Ericka Patricia Alarcón Meléndez de la Maestría en Oftalmología

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,


Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios
REVISOR

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a DIOS quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban.

A mis padres ERIKA MELÉNDEZ SANTOS Y MARIO ALARCÓN AGUILAR por estar siempre a mi lado cuando más los necesité, en los buenos y malos momentos y por mostrarme en cada momento su apoyo y el interés para que me desarrollara completamente en todos los aspectos de mi vida; pues ellos me ha sabido guiar, levantar y sostener poniéndome antes de sus compromisos personales. Gracias por su apoyo incondicional.

A mi esposo ERIBERTO ORELLANA MORALES Y MIS HIJOS DIEGO JOSÉ ORELLANA ALARCÓN Y LUIS PABLO ORELLANA ALARCÓN que son para mí la base fundamental de mi vida, quienes con su dulzura y amor me enseñaron a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Gracias por completar todas las facetas de mi vida.

A mis hermanos MARIO ALARCÓN MELÉNDEZ Y KARIN ALARCÓN MELÉNDEZ, personas que por sangre y nuestro amor nos une. Gracias por compartir mi esfuerzo, mi sueño y realización.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1-2
II. ANTECEDENTES.....	3-20
III. OBJETIVOS.....	21
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22-27
V. RESULTADOS.....	28-33
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS.....	34-35
6.1 CONCLUSIONES.....	35
6.2 RECOMENDACIONES.....	35
VII. REFERENCIAS	36-39
VIII. ANEXOS.....	40

INDICE DE TABLAS

1. TABLA NO. 1 Características Básicas - Prevalencia de Errores Refractivos que Limitan la Visión en Niños de 6-12 Años29

2. TABLA NO. 2 Prevalencia de Errores Refractivos que Limitan la Visión en Niños de 6-12 Años Distribuida por Escuelas30

INDICE DE GRÁFICAS

1.	GRAFICA NO. 1.....	31
2.	GRAFICA NO. 2.....	31
3.	GRAFICA NO. 3.....	32
4.	GRAFICA NO. 4.....	32
5.	GRAFICA NO. 5.....	33
6.	GRAFICA NO. 6.....	33

RESUMEN.

La discapacidad visual, en un 80 % son prevenibles o curables con intervenciones relativamente sencillas y costo efectivas, siendo los errores refractivos una de las principales (Comité Visión 2020). La limitación visual es considerada como una visión mayor o igual a 20/40 (OMS) y su detección precoz en un escolar permitirá la corrección visual necesaria para que no altere su aprendizaje y desarrollo social como cultural. **OBJETIVO:** Determinar la prevalencia de errores refractivos que limitan la visión, los tipos de errores refractivos, el grado de limitación visual y la presencia de ambliopía en escolares de 6 a 12 años de las escuelas del casco urbano del municipio de Sololá del año 2007. **DISEÑO:** Descriptivo Transversal. **METODOLOGIA:** Muestra aleatoria de 270 niños sin opacidad de medios, no enfermedades sistémicas ni oculares; se documenta la agudeza visual con cartilla de Snellen a 6 metros y retinoscopía bajo ciclopléjia. **RESULTADOS:** Edad promedio, 10 años (DE±2); prevalencia de 9.63%; el más afectado fue sexo femenino 5.9%; el 90% de la población no presentó limitaciones visuales; los tipo de errores más prevalentes el astigmatismo miópico compuesto (34.6%) y miopía (26.9%); la severidad de la limitación fue leve en 6%, moderada en 3% y severa en 1%. **CONCLUSIONES:** La prevalencia de errores refractivos que limitan la visión fue de un 9.63%, discapacidad visual del 4% en donde el astigmatismo miópico compuesto y la miopía fueron los errores refractivos más frecuentes, no se identificaron casos de ambliopía. **PALABRAS CLAVES:** Prevalencia, errores refractivos, limitación visual, ambliopía, discapacidad.

I. INTRODUCCION

La detección precoz de una serie de afecciones visuales en la infancia, permite no solo acortar el período de síntomas y signos visuales que pudiera llegar a padecer un infante, sino que la adecuada intervención médica permitirá la corrección visual necesaria para que no altere su aprendizaje en su desempeño estudiantil, el cual marcaría en mayor o menor medida su desarrollo social y cultural así como su futuro. Por lo que la pertinente detección y corrección visual tiene como beneficio evitar indirectamente un posible fracaso escolar, ya que el 75-80% de la información que el niño recibe en la escuela durante los 12 primeros años de vida es a través de la visión y aunque el sistema visual no es el único responsable del fracaso escolar, este tiene en gran medida una relación directa con alteraciones refractivas de la visión. (7)

Durante el crecimiento y desarrollo del niño, sus habilidades cognoscitivas y motricidad le exigen una visión cada vez más exacta y acuciosa. Por ello es esencial realizar una evaluación de la agudeza visual al iniciarse la escolaridad en este grupo en riesgo. Dicha evaluación es necesaria para correlacionar en contexto general el goce de buena salud visual del escolar o bien determinar todos aquellos factores que podrían comprometerla identificando los problemas refractivos como la miopía, hipermetropía y astigmatismo. Este tipo de intervenciones permiten el aseguramiento que el proceso de aprendizaje no sufra retrasos. Estos errores refractivos son producidos por una gama de cambios en el globo ocular; como lo son el crecimiento constante del diámetro anteroposterior del globo ocular llamada longitud axial, cambios del poder dióptrico del cristalino y cambios de la curvatura de la córnea, son los principales responsables de la disminución de la visión cuando sobrepasan cierta cantidad dióptrica los cuales se corrigen con gafas oftálmicas. (8,25)

La prevalencia global de errores refractivos en países en desarrollo pobres y muy pobre son de 0.9 y 1.2 por mil niños según el Manual para Cursos de Salud Ocular Comunitaria Visión 2020 (2) y se demostró en un estudio multicéntrico, longitudinal, observacional de errores refractivos y desarrollo ocular en 4 etnias diferentes según la revista publicada en el 2003 de Archives of Ophthalmology que la raza hispana presenta una de las más altas prevalencias, con un 2º lugar, en comparación con los afroamericanos; siendo los asiáticos los que ocupan el primer lugar. Se ha descrito una prevalencia de errores

refractivos en niños menores de 12 años a nivel mundial de 3-21% y en Latinoamérica de 13% según VISION 2020. La miopía mantiene una prevalencia de 13.2%, hipermetropía 12.7% y el astigmatismo 36.9%. (9) Desde un análisis comparativo, existen diferentes proporciones que demuestran la prevalencia de errores refractivos que necesitan corrección; en el estudio realizado en Bihar- Valencia publicado en el año 2003 evidenció la prevalencia de defectos refractivos fue del 17.5% en 440 niños de 4-14 años; del 10.4% en niños Australianos según la revista Ophthalmology del 2006; un 15.8% en Chile según la OMS y del 14% en el estudio de CONAVIP. En perspectiva a nivel nacional está documentado un tamizaje, en julio del 2006 por un grupo de estudiantes de optometría de la Universidad Galileo donde evaluaron la agudeza visual en una escuela de educación primaria de Sololá a 264 niños de los cuales 23% se encontró con defectos refractivos que disminuían su agudeza visual, sin embargo dada la información limitada en el entorno nacional sobre la prevalencia actual y estadísticamente significativa y representativa de una población se considera necesario poder recabar información que pueda reflejar la prevalencia actual de defectos refractivos en los niños que se encuentren en riesgo y que pueden permitir el desarrollo de políticas que fomenten los tamizaje oftalmológicos en niños en edad escolar para poder resguardar el adecuado proceso de aprendizaje en donde el sistema visual tiene un gran rol a desempeñar. La información limitada de determinantes como la prevalencia de los defectos refractivos, el grado de limitación visual y la distribución de las mismas dentro de los grupos en riesgo y que son susceptibles a una padecer este tipo de patologías oculares restringe la planificación de acciones dirigidas desde un abordaje integral.

- Se estableció el porcentaje de prevalencia de los defectos refractivos como la miopía, hipermetropía y astigmatismo en los niños de 6-12 años utilizando

$$P = \frac{\text{Número de casos con la enfermedad en un momento dado}}{\text{Total de muestra estudiada en ese momento}}$$

- Se estableció el porcentaje de ambliopía en el grupo a estudio.

II. ANTECEDENTES

El sentido de la visión es vital en lo que respecta a la autonomía y desenvolvimiento de cualquier persona. De hecho, el 80 % de la información que inicialmente obtenemos del entorno y que necesitamos en nuestra cotidianidad, la adquirimos a través de dicho sentido.

Esto supone que la mayoría de las habilidades que poseemos, los conocimientos que adquirimos, e incluso de las actividades que desarrollamos, dependen en cierta medida de nuestra capacidad visual. Nuestro desarrollo en la mayoría de los casos está estrechamente interrelacionado a lo que visualmente captamos.

Si medimos el impacto económico como indicador indirecto del impacto social causado por la falta de visión de un individuo, sólo en América Latina en el año 2000 se perdieron 1,5 billones de dólares en el manejo de la ceguera, lo cual redundo en menores oportunidades de educación y trabajo para la población. El costo de la ceguera para la sociedad se estima conservadoramente en 4,1 billones de dólares por año para Estados Unidos. En el mundo se invierten alrededor de 80 millones de dólares anuales para la atención de la ceguera.¹ Asimismo representa un problema de salud pública, económica y social, en especial en los países en vías de desarrollo donde viven nueve de cada diez ciegos del mundo.²

2.1 DISCAPACIDAD VISUAL

Según la Organización Mundial de la Salud en el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegas y 246 millones presentan baja visión. En términos mundiales, los errores de refracción no corregidos constituyen la causa más importante de discapacidad visual, pero en los países de ingresos medios y bajos las cataratas siguen siendo la principal causa de ceguera prevenible.

La OMS clasifica el impedimento visual de la siguiente manera:

Clasificación del Impedimento Visual

AGUDEZA VISUAL				
AGUDEZA VISUAL	CATEGORIA VISUAL			
DE: 20/20 a 20/30	Normal.			
DE: 20/40 a 20/60	Impedimento visual leve.			
20/70 a 20/200	Impedimento visual moderada.	Baja	Discapacidad visual.	
< 20/200 a 20/400	Impedimento visual severo.	Visión		
< 20/400 a NPL	CEGUERA			

2.1.1 Principales causas de discapacidad visual

El 80% de la discapacidad visual son prevenibles y de éstas la distribución mundial de las principales causas son:

- A. Errores de refracción (miopía, hipermetropía o astigmatismo) no corregidos: 43%;
- B. Cataratas no operadas: 33%;
- C. Glaucoma: 2%.

Se estima que el número de niños con discapacidad visual asciende a 19 millones, de los cuales 12 millones la padecen debido a errores de refracción, fácilmente diagnosticables y corregibles. Unos 1,4 millones de menores de 15 años sufren ceguera irreversible y necesitan intervenciones de rehabilitación visual para su pleno desarrollo psicológico y personal.

El desarrollo en los últimos 20 años en términos generales expresa que las tasas mundiales de discapacidad visual han disminuido desde comienzos de los años

noventa. Ello pese al envejecimiento de la población en el mundo entero. Esa disminución se debe principalmente a la reducción del número de casos de discapacidad visual por enfermedades infecciosas.

Dentro de las causas más frecuentes de ceguera evitable y baja visión se encuentran los trastornos refractivos.¹ Esto se evidencia claramente al analizar el comportamiento global de las diferentes causas de ceguera. En el caso de África y Asia la presentación por orden de frecuencia es el siguiente: catarata, tracoma y otras afecciones de la córnea, glaucoma, hipovitaminosis A, seguida por los errores refractivos. En América Latina las causas más habituales son: catarata, glaucoma, retinopatía diabética y errores refractivos. Por último en América del Norte y Europa: degeneración macular relacionada a la edad, retinopatía diabética, glaucoma y errores refractivos.³

Los defectos refractivos o ametropías constituyen un motivo de consulta frecuente dentro de la Oftalmología y tienen gran importancia económica y social ya que constituyen un serio problema de salud. Esto acontece por los costos que implican su tratamiento y manejo, como por ser causa frecuente de disminución de la agudeza visual. Los defectos de refracción no corregidos pueden reducir el rendimiento escolar, la posibilidad de empleo, la productividad y por lo general merman la calidad de vida.⁴

2.2 ORGANO DE LA VISION

La visión es una función del sistema nervioso que requiere un aprendizaje y entrenamiento prolongado para desarrollarse en forma óptima. Los primeros años de vida son críticos en este sentido. Para que el niño desarrolle plenamente sus funciones visuales es necesario que vea bien. Si en la primera infancia la presencia de una ametropía no corregida impide el desarrollo de ciertas funciones visuales, la agudeza visual podrá recuperarse más tarde, pero con un alto riesgo de lograr sólo una recuperación parcial.⁷

El periodo crítico para el desarrollo visual, es el lapso de tiempo postnatal durante el cual la corteza visual permanece siendo lo suficientemente lábil como para adaptarse a las influencias derivadas de las experiencias en la interacción con el medio circundante. Cualquier interferencia u obstáculo en este periodo puede producir anomalías visuales, orgánicas y refractivas. Con el transcurso del tiempo disminuye la plasticidad visual y

aproximadamente a los 8 años de edad, el sistema visual está lo suficientemente maduro para mostrarse resistente a los efectos de estímulos visuales anormales.⁸

Los niños no nacen “viendo”, durante los primeros cuatro meses de vida el ojo madura de forma gradual y se desarrollan las vías visuales. En los cinco primeros años de infancia las vías visuales permanecen maleables. Para un desarrollo visual normal, el cerebro debe recibir, de forma simultánea, imágenes igualmente focalizadas y claras de ambos ojos. Cualquier factor que interfiera en el proceso de aprendizaje visual del cerebro, provocará una reducción mayor o menor de la agudeza visual, llegando incluso a la ceguera, dependiendo de la precocidad, intensidad y duración de la acción del factor. Paralelamente a esta maduración funcional, el ojo crece y cambia su capacidad refractiva en un proceso denominado emetropización, desde una hipermetropía fisiológica hasta un ojo maduro anatómicamente sin defecto de refracción. Ese proceso ideal no ocurre de igual modo en todas las personas y es por ello que existen los defectos de refracción.⁹

La emetropización es el proceso por medio del cual toman lugar distintos cambios en las estructuras del sistema visual desde el nacimiento, generando así las condiciones propicias para iniciar el aprendizaje y establecimiento de reflejos, como parte integral de la maduración visual, hasta llegar a un estado ideal y normal adulto, al cual llamamos emetropía. La emetropía es el estado de refracción en el cual los rayos paralelos de luz provenientes de objetos distantes coinciden en un foco en la retina, en un ojo que no está acomodando. El punto lejano en el ojo emétrope está en el infinito, y el infinito está conjugado con la retina. La ametropía se refiere a la ausencia de emetropía donde el punto lejano del ojo no está en el infinito.¹

2.3 DEFECTOS REFRACTIVOS

Los defectos de refracción o ametropías son todas aquellas situaciones en las que, por un mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen. Para catalogar como ametropía o trastorno de refracción una reducción de la agudeza visual, debe ser susceptible de corregirse mediante medios ópticos. Entre estos trastornos encontramos la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo.

Los defectos refractivos de acuerdo a la relación entre el foco de formación de imagen y la retina se clasifican en miopía, hipermetropía y astigmatismo. La miopía se caracteriza

porque teniendo el ojo la acomodación relajada, los rayos de luz paralelos procedentes del infinito forman su foco por delante de la retina.^{10,11}

2.3.1 Miopía

La miopía es el problema visual con mayor prevalencia en el mundo, calculándose que aproximadamente 1 600 millones de personas en todo el planeta la padecen, lo que representa más de la cuarta parte de la población mundial.^{4,12} Es responsable del 5 al 10 % de todas las causas de ceguera legal en los países desarrollados. Su incidencia aumenta en países del Lejano Oriente y es especialmente alta en Japón, donde la prevalencia alcanza hasta un 50 %. Según la Academia Americana de Oftalmología, el 50 % de la población no institucionalizada mayor de 3 años usa espejuelos o lentes de contacto. Un estimado de 8 billones de dólares fue invertido en 1990 en estos productos, de los cuales 4,6 billones fueron para el tratamiento de la miopía. Aparentemente existe una relación directa entre la culturización de los pueblos y el grado de miopía.⁴

Se clasifica en leve, moderada y alta; simple, miopía escolar o psicológica y miopía maligna o progresiva. Según la edad de aparición pueden ser congénitas o adquiridas. Presenta síntomas como son la dificultad para la visión de lejos, cefalea y fatiga ocular.¹³

La génesis de la miopía dista mucho de ser totalmente conocida, pero en el transcurso de los últimos años se han ido aclarando una serie de conceptos que nos van acercando a la solución real y definitiva del porque aparece esta ametropía y cómo evoluciona.

Clasificación de la miopía en la infancia:

Para el estudio de las formas en que la miopía se presenta en la práctica, se acostumbra a dividirla en dos tipos fundamentales: congénita y adquirida.

El tipo congénito presentará ciertas características como son una longitud axial aumentada, fondo de ojo atigrado, y como miópico, en tanto que a la miopía adquirida se la atribuye una longitud axial normal y mínima o nulas alteraciones del fondo del ojo. Pero la realidad demuestra que no están tan bien delimitadas estas diferencias, sino que por el contrario existen un gran número de casos intermedios. Así vemos a niños en los que no se les modifica la longitud axial, y si aparecen

lesiones en su fondo de ojo y también se observa en la llamada miopía progresiva como aumenta el eje anteroposterior del ojo.

Realmente es muy difícil separar y distinguir la miopía congénita de la adquirida, pues en conclusión parece ser que tienen el mismo origen. Para facilitar el estudio de la miopías en la infancia siempre resulta muy cómodo recurrir a una clasificación, aunque en realidad en la práctica sea difícil ubicar en ella un determinado caso. (5-8)

2.3.2 Hipermetropía

La hipermetropía, se caracteriza porque teniendo el ojo la acomodación completamente relajada, los rayos paralelos procedentes de objetos distantes forman su foco por detrás de la retina.¹⁰ Los pacientes hipermétropes tienen riesgo de estrabismo o ambliopía. Su síntoma principal es la dificultad para la visión tanto de lejos como de cerca. También presentan la astenopia acomodativa, caracterizada por cefalea frontal, visión borrosa al leer e hiperemia conjuntival. Se clasifica de acuerdo a su severidad en leve, moderada o severa.¹³

Hipermetropía en el niño:

La hipermetropía en el niño se puede presentar, al igual que en el adulto, de dos formas fundamentales: la débil y la elevada. En la hipermetropía elevada el eje es excesivamente corto y el tamaño del globo demasiado pequeño y aplanado. Los globos oculares aparecen hundidos en las órbitas muy móviles. Con frecuencia, en estos hipermétropes la cara es aplanada y los pómulos salientes. El ángulo alfa es grande.

La mayor parte de los ojos hipermétropes son inferiores a 5 dioptrías, pero excepcionalmente vemos hipermetropías mayores de 10 dioptrías, y hasta se ha citado algún caso superior a 20, si bien se trata de ojos apenas desarrollados.

Las formas simples de hipermetropía hasta de más de 6 dioptrías se transmitirán hereditariamente de forma dominante, según han demostrado Jablonski (1924) y

Waardenburg (1932). Por el contrario, la hipermetropía elevada se transmitiría más frecuentemente siguiendo la forma recesiva.

La hipermetropía elevada puede asociarse a otras malformaciones generales, como son la micro córnea, catarata, etc. La hipermetropía elevada puede asociarse a otras malformaciones generales, como son disestesias craneofaciales, nistagmos, retrasos mentales, asimetrías faciales, entre otras anomalías congénitas. (8-23)

2.3.4 Astigmatismo

El astigmatismo es caracterizado por una diferencia de refracción entre los meridianos del ojo. Al ser un meridiano de mayor poder refringente que el otro, la imagen de un objeto nunca es un punto.^{11,13}

Investigaciones realizadas en México en escolares señalan al astigmatismo como la ametropía predominante. Otros autores en estudios realizados en escuelas reportan al astigmatismo seguido de la hipermetropía.^{14,15}

Los síntomas varían dependiendo de la cuantía y del tipo. Los defectos altos cursan con una mala visión que puede ser mejorada con el entorno palpebral, tanto de lejos como de cerca. En los defectos bajos la agudeza visual puede ser buena y predominan la astenopia y los episodios de visión borrosa pasajera.¹³

Astigmatismo en el niño:

Como la superficie corneal juega el principal papel dióptrico en el astigmatismo, empezaremos dando algunos datos de ella en lo que se refiere a problemas de la herencia relacionados con el astigmatismo en el niño. La curvatura de la córnea tiene una dispersión binominal. Como ya Steiger demostró, esta curvatura se transmite a las generaciones siguientes, debiéndose admitir sin reparo un factor hereditario claro para el astigmatismo corneal, pues la clínica nos lo demuestra todos los días, se transmite no sólo en lo que se refiere a su potencia dióptrica, sino también en la posición de los meridianos principales.

Respecto al astigmatismo, en la actualidad se admite que con el crecimiento se produce modificaciones en el sentido de que un astigmatismo directo en el niño puede convertirse en astigmatismo inverso o contra la regla en el sujeto adulto. Antes de seguir adelante quiero señalar que estas modificaciones tienen lugar dentro de límites muy estrechos y más bien se refieren a los astigmatismos llamados fisiológicos.

Realmente estas modificaciones del astigmatismo con la edad se refieren a los cambios fisiológicos, es decir, a los débiles y no aquellos más intensos que son los que tienen importancia desde el punto de vista de la corrección óptica, en los que no se puede pensar en un cambio importante. Los valores elevados de astigmatismo en el niño por lo general están asociados a la miopía e hipermetropía fuerte, y difícilmente se encuentra la ametropía cilíndrica con valor dióptrico elevado aisladamente. (5-21-22)

Prescripción de lentes en niños

TIPO DE AMETROPIA	Valor mínimo Para Prescripción	OBSERVACIONES
Miopía	-0.75	
Hipermetropía	+4.00	Prescribir la mitad o la tercera parte de la refracción ciclopléjica.
Astigmatismo	-1.50	
Anisotropía		
- Miópica	-1.50	
- Hipermetrópica	+1.50	

2.4 CAMBIOS REFRACTIVOS DURANTE EL CRECIMIENTO

La mayoría de los recién nacidos a término nacen con hipermetropía o emétopes y solo un 25 % son miopes. El proceso de emetropización a veces reduce la prevalencia del astigmatismo de 50% a 20 % aproximadamente hasta los 2 años de vida. Los niños que tienen astigmatismo en contra de la regla no cambian su meridiano a favor de la regla hasta los 6 años.⁸

La hipermetropía y el astigmatismo disminuyen su prevalencia a medida que progresa la edad del niño. El 60 % tiene una hipermetropía superior a 1,00 dioptría (D) a los 2 años de edad. A los 4 años, este tipo de ametropía es inferior al 20 %, para disminuir al 5 % a los 18 años de edad. La miopía por el contrario, incrementa su incidencia con la edad. A los 2 años, el 1 % de la población infantil tiene miopía superior a 1.00 D. A los 18 años la prevalencia de miopía es superior al 20 %. La miopía congénita suele ser alta ya en el nacimiento, no se incrementa con la edad e incluso puede llegar a disminuir discretamente. La miopía del desarrollo sigue diferentes patrones evolutivos, pero siempre con tendencia al alza. Estos datos son un fiel reflejo de la inestabilidad refractiva en la edad pediátrica.

A partir de los 5 o 6 años la ametropía es del 8 %, siendo el 6 % hipermétropes y el 2 % miopes.⁹ Es en esta etapa que podemos predecir el error refractivo que presentarán los niños a la edad de 11 a 12 años usando la tabla longitudinal de Hirsch. Mediante dicha tabla, Hirsch predice los cambios refractivos que ocurrirán de acuerdo al defecto refractivo presente sobre los 5 y 6 años. Plantea que los miopes tienden a ser aún más miopes y el astigmatismo tiende a disminuir. Las anisometropías sufren cambios disminuyendo los valores a menos de 1,00 D y las hipermetropías de más de +1,50 D a los 5 años tienden a permanecer o aumentar, entre +0,50 D y +1,25 D tienden a ser emétopes y las comprendidas entre 0,00 D y +0,50 D tienden a miopizarse.¹

2.5 LENTES

2.5.1 Concepto de Lente

La definición de lente corresponde a un disco de vidrio u otra sustancia transparente cuya forma hace que refracte la luz procedente de un objeto y forme una imagen real o virtual de éste. Las lentes de contacto o las lentes de las gafas o anteojos corrigen defectos visuales.

El modo clásico de lente se compone de dos superficies refringentes (capaces de refractar la luz) adosadas, normalmente de vidrio pulido, que reciben el nombre de dioptrios. Al menos una de las superficies ha de ser esférica, ya sea cóncava o convexa.

2.5.2 Tipos de Lentes y Características

Tradicionalmente, y de acuerdo con la dirección que siguen los rayos reflectados cuando la luz pasa a través de la lente, se clasifican en dos grandes grupos: convergentes y divergentes. Las lentes convergentes tienen más gruesa la parte central que sus extremos y dirigen todos los rayos que la atraviesan sobre el eje óptico --línea perpendicular a ambas superficies de la lente, mientras las lentes divergentes tienen más angosta esta parte y dispersan tales rayos. Los nombres de lente convergente y divergente se deben a las características refractantes que ejerce sobre los rayos que inciden paralelos desde el infinito.

La prescripción de cristales o lentes de contacto se establece de acuerdo al defecto refractivo, la edad y el grado de severidad de la ametropía. De esta forma se previene el riesgo de ambliopía, la cual se define como una baja visión de un ojo sin que se pueda observar ninguna alteración del bulbo ocular que la justifique.⁸

2.6 CONTEXTO GLOBAL DE LOS DEFECTOS REFRACTIVOS

2.6.1 Datos y cifras:

- El 24 de octubre de 2011 - Ceguera y discapacidad visual- Organización Mundial de la Salud
- En el mundo hay aproximadamente 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son ciegos y 246 millones presentan baja visión.
- Aproximadamente un 90% de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países en desarrollo.
- En términos mundiales, los errores de refracción no corregidos constituyen la causa más importante de discapacidad visual, pero en los países de ingresos medios y bajos las cataratas siguen siendo la principal causa de ceguera.
- El número de personas con discapacidades visuales atribuibles a enfermedades infecciosas ha disminuido considerablemente en los últimos 20 años.
- El 80% del total mundial de casos de discapacidad visual se pueden evitar o curar.

2.6.2 Grupos de riesgo:

- Aproximadamente un 90% de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países en desarrollo.
- Personas de 50 años o mayores Alrededor de un 65% de las personas con discapacidad visual son mayores de 50 años, si bien este grupo de edad apenas representa un 20% de la población mundial. Con el creciente envejecimiento de la población en muchos países, irá aumentando también el número de personas que corren el riesgo de padecer discapacidades visuales asociadas a la edad.

- Niños menores de 15 años Se estima que el número de niños con discapacidad visual asciende a 19 millones, de los cuales 12 millones la padecen debido a errores de refracción, fácilmente diagnosticables y corregibles. Unos 1,4 millones de menores de 15 años sufren ceguera irreversible.

A pesar de todo el desarrollo alcanzado en la corrección de las ametropías, aún en todo el mundo, los defectos refractivos no corregidos constituyen la principal causa de discapacidad visual en niños con edades comprendidas entre 5 y 15 años.^{4,16} Desde un 5 % en Estados Unidos, hasta un 21 % en China.⁹ Estos defectos afectan al 15 % del total de la población infantil,^{4,16} motivo por el que se le ha ido asignando mayor relevancia a la detección de estas alteraciones en los niños antes de empezar su vida escolar, facilitándoles el aprendizaje.¹⁷

Las ametropías constituyen una de las principales causas de disminución de la agudeza visual en escolares. Estudios de defectos refractivos en niños realizados en Buenaventura, Colombia¹⁴ y un estudio similar en la comunidad valenciana, España,¹⁹ coincide al igual que nosotros con este planteamiento.

Maul en Chile, realizó una pesquisa en escuelas donde la causa de mala visión estuvo dada en el 56,3 % por defectos refractivos.²⁰ Así mismo se efectuó una pesquisa en escolares del programa “Escuela Saludable”, Lima, en el cual se halló una alta prevalencia de ametropía (46,3 %).²¹

En China se reportan dos estudios, por *He* y otros demostrando cifras altas con un 94,9 % y 97,1 %.²² Según *Goh* y otros realizaron estudios en diferentes lugares (China, Malasia, India, y otros) donde concluyeron que hubo una alta frecuencia a causa de ametropías (87 %).²³

La OMS ha demostrado en el informe “Situación Mundial de la Visión” año 2005 que existe escasez de datos sobre prevalencia de defectos de errores refractivos sin embargo existe estudios que demuestran ciertos porcentajes que nos ayudan a darnos una idea de la situación actual a nivel de diferentes etnias y poblaciones.

En el Estudio Refractive Error and Patterns of Spectacle Use in 12 Year-Old Australian Children publicado en Ophthalmology 2006; se encontró 10.4% errores refractivos no corregidos de los cuales 46.3% era miopía, 10.9% hipermetropía y el 21.8% astigmatismo.

2.7 CONTEXTO NACIONAL

Guatemala es un país localizado en la parte norte del istmo centroamericano, con una extensión territorial de 108,889 kilómetros cuadrados, con una población de 151073,397 habitantes (proyección 2012 del Instituto Nacional de Estadística (INE)). Políticamente están ubicados 22 departamentos, 334 teniendo en total 25 comunidades lingüísticas, divididas en cuatro pueblos (maya, garífuna, xinca y mestizos)..

El 52% de la población es menor de 20 años. La población menor de 30 representa el 70% de la población total. El 51% de la población es de sexo femenino y el 32% son mujeres en edad fértil.

En Guatemala existen pocas investigaciones a gran escala en niños en edad escolar acerca de estudios estadísticos sobre epidemiología de los defectos refractivos. Existe un estudio analítico transversal realizado en niños de cuarto a sexto primaria en escuelas del área urbana y rural de la cabecera departamental de Jalapa durante el 2009 donde se determino que en el área urbana se encontro miopia con un 52%, seguido de astigmatismo con un 28% y luego por la hipermetropía con 20%. No establecen prevalencia o incidencia sin embargo definen una asociacion estadisticamente significativa entre niños con antecedente familiar de uso de lentes y disminución de la agudeza visual

Otro estudio realizado en Quetzaltenango durante el 2001 logra determinar una prevalencia de errores refractivos en los niños de las escuelas públicas de 36.99%. Con el porcentaje niños que padecieron de Miopía fue de 43.75% , el de Hipermetropía de 4.69% y Astigmatismo de 51.56% respectivamente

2.8 AMBLIOPIA

La ambliopía es una de las causas de déficit visual monocular prevenible, en una población que sería económicamente activa en la sociedad entre la segunda, tercera y cuarta década de la vida. En estudios realizados en Estados Unidos se reporta una prevalencia entre 2 y 4 % de la población infantil.²⁶ Otros autores obtienen refieren entre 0,5 y 5,3 % dependiendo de la población y de la metodología usada en el estudio. La misma se define como la reducción unilateral o bilateral de la visión que no mejora con su mejor corrección óptica y no se atribuye directamente a anomalías estructurales del ojo o de la vía visual posterior y es causada por experiencias visuales anormales en edades tempranas de la vida, causada por estrabismo, errores refractivos y privación visual.²⁷

Se trata de una enfermedad poligénica (causada por diferentes factores) a la que añadiremos factores externos entre el que destaca por encima de todos el frotamiento ocular (los diestros suelen frotar más veces y más fuerte su ojo derecho y los zurdos al contrario). Es por tanto fundamental preguntar como se frota los ojos (suelen hacerlo con los nudillos) y educar en hábitos que empeoren la enfermedad. Además al frotarse los ojos la sequedad empeora.

2.9 QUERATOCONO

El factor genético tiene una gran influencia ya que el riesgo de padecer queratocono entre familiares aumenta de un modo muy significativo (hay un porcentaje de entre un 10% y un 20% que pueden padecer la enfermedad). En el caso de gemelos monocigóticos de 13 parejas estudiadas, todos los individuos lo presentaban.

Según datos preliminares de un estudio de prevalencia de queratocono facilitados por el IOBA , se confirma que la prevalencia es mucho más alta de lo que se pensaba hace años y los resultados varían en función de si se contabilizan queratoconos subclínicos (que no producen alteraciones sobre la visión pero que presentan una topografía compatible). Si se usan criterios topográficos incluyendo queratoconos subclínicos, daría un porcentaje de 1/200 que da un valor de 500/100000. Si se es más exigente y se utilizan criterios de posibles alteraciones corneales que impidan una cirugía refractiva el número subiría a 1/166. Esto significa que el queratocono constituye un problema de salud visual importante.

Los diabéticos tienen menos posibilidades de padecer queratocono ya que se produce en ellos un efecto crosslinking natural en el que su cornea se vuelve más resistente y menos moldeable.

Se han reducido de un modo significativo el número de trasplantes de cornea respecto a hace unos años con la incorporación de nuevos tipos de cirugías. Algo que no es nuevo pero que es importante es saber que cuanto más joven sea la persona a la que le aparece el queratocono más posibilidades de progresión tiene. A medida que cumplimos años la cornea se hace menos moldeable porque también se produce un crosslinking natural.

2.10 RELACION DEL DEFECTO REFRACTIVO Y RENDIMIENTO ESCOLAR

Un 30% de los escolares posee un bajo rendimiento, el que se ve reflejado en las malas notas obtenidas al momento de ser evaluados. Este porcentaje de bajo rendimiento posee graves fallas en el aprendizaje, el cual va de la mano con el desarrollo físico y visual, por lo que es necesario que los niños sean evaluados a temprana edad. Se analizó de forma individual al 30% de los escolares con bajo rendimiento, para lograr determinar en que grado, afectan los problemas visuales en el aprendizaje, obteniendo lo siguiente: Un 21% de los escolares necesitaban corrección óptica. (1-5)

La detección precoz de una serie de alteraciones visuales en la infancia no solo permite el acortar este período de sufrimiento o las molestias del niño, sino su corrección hará que no afecte su aprendizaje en la escuela. Cuando el niño se hace mayor, el creciente desarrollo de su habilidad y movilidad le exige una visión mas exacta. Por eso es esencial realizar una revisión de su agudeza visual al iniciarse la escolarización, revisión no solo necesaria para comprobar su desarrollo general sino también para asegurarnos que su educación no sufra retrasos. El Objetivo de los "Screenings" en los escolares, es detectar aquellos niños con problemas de visión que puedan impedir su desarrollo normal. Esta detección precoz de la anomalía visual en las edades escolares es fundamental en el comportamiento socio-cultural posterior del niño.(18-23)

2.11 PLANES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CEGUERA

El PLAN ESTRATEGICO NACIONAL PARA LA PREVENCION DE LA CEGUERA responde a una necesidad que tiene Guatemala para disminuir la ceguera y la discapacidad visual, teniendo en cuenta que cerca del 80% de los casos son prevenibles o curables a través de intervenciones relativamente sencillas y costo efectivas

La región cuenta con los datos epidemiológicos obtenidos y publicados en encuestas en nueve países donde se demuestra la problemática especialmente en personas mayores de 50 años y que tiene un gran costo social y económico para las personas y los países.

El Plan Nacional responde a las resoluciones WHA56.26 de la 56ª y WHA59.25 de la Asamblea mundial de la Salud del 2003 y 2006 respectivamente que instan a los estados miembros a apoyar la iniciativa mundial para la eliminación de la ceguera evitable preparando un plan nacional VISION 2020, en asociación con la OPS-OMS y en colaboración con organizaciones no gubernamentales y con el sector privado. Estos compromisos fueron ratificados en la reunión 49 del Consejo Directivo de OPS celebrada en Washington, D. C. en el 2009 mediante resolución CD49/19 donde se aprueba el Plan Regional y se establecen compromisos de crear comités nacionales y planes de acción para reducir la ceguera evitable.

El plan de Guatemala ha sido desarrollado por el Comité Visión 2020 Guatemala, del cual forma parte el Ministerio de Salud, junto a diferentes organizaciones públicas y privadas de Guatemala con el asesoramiento de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera (IAPB, por sus siglas en inglés). El plan aborda las prioridades para controlar las enfermedades que causan deficiencia visual y ceguera, haciendo para cada una, un análisis de la magnitud del problema y barreras, objetivos y estrategias a ejecutar que deberán integrarse a las diferentes intervenciones por grupos de edad y a través de los sistemas nacionales de salud. *Este plan tiene contemplado dentro de sus objetivos el reducir la deficiencia visual mediante la detección y el tratamiento de defectos de refracción no corregidos en escolares*

2.11.1 Respuesta mundial para prevenir la ceguera

En todo el mundo, el 80% de todas las discapacidades visuales se pueden prevenir o curar. En los últimos 20 años se han realizado progresos en las esferas siguientes:

- a. implantación, por los gobiernos, de programas y normas para la prevención y el control de la discapacidad visual;
- b. incorporación paulatina de los servicios de oftalmología en los sistemas de atención primaria y secundaria, con énfasis en la prestación de servicios accesibles, asequibles y de alta calidad;
- c. campañas de educación y sensibilización sobre la importancia de la función visual, incluida la educación en las escuelas; y
- d. liderazgo gubernamental reforzado en las alianzas internacionales, con una creciente participación del sector privado. Los datos de los últimos 20 años revelan que en muchos países se han logrado progresos importantes en lo que respecta a la prevención y cura de las discapacidades visuales.

2.11.2 Respuesta de la OMS

La OMS coordina las iniciativas internacionales en favor de la reducción de las discapacidades visuales. En 2013, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó el *“Plan de acción para la prevención de la ceguera y la discapacidad visual”, 2014-2019*, a modo de hoja de ruta para los Estados Miembros, la Secretaría de la OMS y los asociados internacionales, con el objetivo de lograr una reducción mensurable de la discapacidad visual evitable de un 25% de aquí a 2019.

La labor de la OMS en este ámbito se centra en reforzar los esfuerzos desplegados a nivel nacional y de países para la eliminación de la ceguera evitable, ayudar a los dispensadores nacionales de atención sanitaria a tratar las enfermedades oculares, ampliar el acceso a los servicios oftalmológicos y expandir las intervenciones de rehabilitación para personas con discapacidad visual residual. Se otorga especial importancia a la creación y el fortalecimiento de los sistemas de salud. El decenio estará centrado en la creación de sistemas de salud accesibles e integrales.

La OMS dirige varias alianzas internacionales de gobiernos, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil cuyo propósito es contribuir a la eliminación de enfermedades causantes de ceguera. Asimismo, proporciona liderazgo técnico para actividades llevadas a cabo contra enfermedades concretas por sus asociados o el sector privado con miras a la eliminación mundial del tracoma de aquí a 2020.

En los últimos 20 años, la OMS ha venido trabajando con una red de asociados internacionales y el sector privado para garantizar el acceso de las personas necesitadas a soluciones oftalmológicas adecuadas, actuales y de buena calidad.

En 2004 la OMS inició una colaboración con la Asociación Internacional de los Clubes de Leones para crear una red mundial formada por 35 centros, de 30 países, dedicados a la lucha contra la ceguera infantil. En el marco de ese proyecto mundial único e innovador se prevé la apertura de 20 centros adicionales de servicios de atención oftalmológica para niños en nuevos países. Dichos centros ayudarán a luchar contra la ceguera infantil evitable y a ofrecer a los niños necesitados un futuro con una función visual normal.

En respuesta a la creciente carga de morbilidad derivada de enfermedades oculares crónicas, la OMS coordina un esfuerzo mundial de investigación orientado a identificar servicios y políticas de lucha contra la retinopatía diabética, el glaucoma, la degeneración macular asociada a la edad, y los errores refractivos. Por último, con el fin de respaldar la consolidación de sistemas integrales de atención oftalmológica, la Organización facilita a los Estados Miembros apoyo técnico en materia de salud pública y vigilancia epidemiológica.

III OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Determinar la prevalencia de los defectos refractivos que limitan la visión en los niños de 6-12 años.

3.2 ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Determinar el grado de severidad de la limitación de la agudeza visual.
- 3.2.2 Determinar el tipo de error refractivo en los niños con limitación de la agudeza visual
- 3.2.3 Determinar el porcentaje de ambliopía en el grupo a estudio.

IV. MARCO METODOLÒGICO

4.1 Tipo de Estudio:

Descriptivo transversal

4.2 Población:

Niños de sexo femenino y masculino que asistieran a las escuelas del Municipio de Sololá del Departamento de Sololá durante el año 2007 y que tuvieran la edad comprendida de 6 a 12 años de edad.

4.3 Selección de la Muestra:

$$n = \frac{Npq}{(N-1)(Le)^2 + pq}$$

4

$$n = \frac{4100(0.23)(1-0.23)}{(4100-1)(0.05)^2 + (0.23)(1-0.23)}$$

4

$$n = \frac{738}{2.74}$$

$$n = 269.34$$

Significado:

n= Muestra

p= proporción Tamizaje hecho en la escuela de Sololá 23%

q= 1-p

N= Niños de 6-12 años de las escuelas del Municipio de Sololá

Le= Límite de error (0.05 - 0.1)

Fuente de niños inscritos en escuelas del Municipio de Sololá: Ministerio de Educación

4.4 Unidad primaria de muestreo: Listados de alumnos inscritos en las escuelas publicas del casco urbano del municipio de Sololá departamento de Sololá, Guatemala.

Unidad de Análisis: Escolares pertenecientes a la muestra obtenida de la población

Unidad de Información: Datos obtenidos del instrumento de recolección.

4.5 Criterios de Inclusión:

Escolares de ambos sexos entre el rango de 6-12 años de las escuelas del Municipio de Sololá del Departamento de Sololá del año 2007

4.6 Criterios de Exclusión:

Escolares con Opacidad de medios refractivos

Antecedentes de enfermedades sistémicas

Cualquier enfermedad ocular al momento del examen

4.7 Variables:

- Edad
- Sexo
- Agudeza Visual
- Ambliopía
- Limitación visual
- Emetropía
- Ametropía
 - Hipermetropía
 - Miopía
 - Astigmatismo simple
 - Astigmatismo hipermetrópico simple
 - Astigmatismo hipermetrópico compuesto
 - Astigmatismo miópico simple
 - Astigmatismo miópico compuesto
 - Astigmatismo mixto

4.8 Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona a contar desde que nació	Edad referida por el escolar	Cuantitativa	Razón	Años Calendario
Sexo	Condición orgánica que distingue a la mujer del hombre	De acuerdo al nombre, comportamiento y características de vestuario.	Cualitativa	Nominal	Femenina Masculino
Ambliopía	Disminución visual por defecto refractivo no corregible con anteojos y sin patología ocular detectable. Diferencia de mas de 2 líneas de Catilla de Snellen entre ambos ojos	Por medio de retinoscopia previa a dilatación con tropicamida 8mg mas clorhidrato de fenilefrina 50mg y el uso de paletas, confirmado con una prueba de montura y examen oftalmológico general	Cualitativa	Nominal	Si No
Limitación visual	Categoría dada a la agudeza visual alcanzada por cartilla de Snellen según OMS y VISION 2020	Toma de agudeza visual con cartilla de Snellen a 6 metros	Cualitativa	Ordinal	Normal Impedimento leve moderado severo ceguera

Variable	Definición	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala De Medición	Unidad de medición
Emetropía	Sin defecto refractivo	Por medio de retinoscopia previa a dilatación con Tropicamida 1% y el uso de paletas. Confirmado con una prueba de montura	Cualitativa	Nominal	Si No
Astigmatismo simple, compuesto y mixto	Es un trastorno óptico en el que el poder de refracción del cristalino o la córnea no es igual en todos los meridianos	Por medio de retinoscopia previa a dilatación con Tropicamida 1% y el uso de paletas. Confirmado con una prueba de montura	Cuantitativa	Razón	Dioptías
Miopía	Defecto visual en el que los rayos luminosos que llegan al ojo paralelos al eje visual llegan a un foco por delante de la retina	Resultado de miopía por medio de retinoscopia previa a dilatación con Tropicamida 1% y el uso de barras para refractar. Confirmado con una prueba de montura.	Cuantitativa	Razón	Dioptías
Hipermetropía	Estado del ojo en el cual los rayos luminosos paralelos al eje del mismo forman un foco más allá de la retina	Por medio de retinoscopia previa a dilatación con tropicamida 1% y el uso de paletas. Confirmado con una prueba de montura	Cuantitativa	Razón	Dioptías

4.9 Descripción Del Proceso Y Selección Del Tamaño De Muestra

Conociendo los resultados obtenidos de un tamizaje hecho en una escuela del Municipio de Sololá donde concluyeron que 23% de niños presentaban errores refractivos se tomó como proporción ya que es un dato real acercado a nuestra realidad; y esto se aplicó a la fórmula arriba descrita para la población de 4,100 niños entre los 6 – 12 años con un límite de error de 0.05 dándonos una muestra de 269.34 la cual se dividió entre las 17 escuelas, previa autorización de los directores de las escuelas para la realización del estudio y consentimiento de cada padre de familia.

Se seleccionó de acuerdo al tamaño de muestra obtenido a 270 niños entre las edades de 6 a 12 años de edad que pertenecían a las diferentes escuelas del Municipio de Sololá del Departamento de Sololá. El método de escogencia se llevó a cabo en forma al azar para cada escuela y cantidad de alumnos, escogiendo a ciegas de un recipiente plástico las 17 escuelas y de otro para la cantidad de alumnos, de uno a 50, hasta completar la muestra; la cual se completó con 7 de las 17 escuelas. Para escoger a los niños de cada escuela, se escogió a ciegas de un recipiente plástico el número de alumnos correspondiente, de uno a 10 y de otro recipiente plástico el grado y la sección. Luego para escoger a cada alumno, en cada grado y sección, se escogió a cada niño que llenara los criterios de inclusión y exclusión, de acuerdo al intervalo del número escogido, en el listado de alumnos. Para registrar la agudeza visual se realizó con la cartilla de Snellen de números, a 6 metros de distancia en los corredores de las escuelas, ojo por ojo y ocluyendo el ojo contralateral al examinado; a los alumnos con agudeza visual igual o menor de 20/40 se les aplicó una gota de tropicamida al 1% tres veces y se les realizó con retinoscopía (retinoscopio Welch Allin de batería recargable y luz de halógeno) una graduación con cicloplejia. Utilizando la caja de pruebas y comprobando la agudeza visual y con el defecto corregido en una prueba de montura y se anotó la agudeza visual manifiesta con corrección.

Distribución de selección de niños de forma aleatoria según Escuela
Junio 2006

Escuelas del Estudio:	Frecuencia
Santa Teresita	38
Miguel Garcia Granados	46
Cipresales	30
Chuimanzanas	41
Xayaxa	36
Los Tablones	37
El Rosario	42
Total de Niños examinados	270 niños

V. RESULTADOS

La Prevalencia de errores refractivos que limitan la visión en niños de 6 a 12 años de las escuelas del municipio de Sololá, departamento de Sololá fue de 9.63% para dicha población. Según la fórmula

$$P = \frac{\text{Número de casos con la enfermedad en un momento dado}}{\text{Total de muestra estudiada en ese momento}} \times 100\% = \frac{26}{270} \times 100\% = 9.63$$

Total de muestra estudiada en ese momento (270)

De los 270 niños evaluados en las escuelas del Municipio de Sololá, departamento de Sololá durante el año 2007 se tamizaron a 136 niños y 134 niñas. Se determinó que solo 10 niños de 125 y 16 de 119 niñas presentaron limitaciones de la capacidad visual, para un total de 26 niños y niñas. Se estableció que los niños según la edad, el grupo que manifestó más defectos refractivos son de 10 años (DE \pm 2) años y según sexo fue el femenino.

Se documentó predominó el astigmatismo miópico compuesto seguida de la miopía. Del 10 por ciento que presentó limitante visual, la severidad que predominó fue la leve. No se encontraron casos de ambliopía.

TABLA No. 1

Características Básicas
Prevalencia de Errores Refractivos que Limitan la Visión en Niños de 6-12 Años

n= 270

	TOTAL	%	FEMENINO	%	MASCULINO	%
Sexo	270		134	50	136	50
Edad media (DE) ^a	10					
	años(±2)					
Emetropía	244	90	118	44	126	46
Impedimento Visual	26	10	16	6	10	4
Leve	16	6	11	4	5	2
Moderado	8	3	3	1	5	2
Severo	2	1	2	1		
Error Refractivo	26	10	16	6	10	4
Astig. Miópico Compuesto	9	3	7	3	2	1
Miopía	7	3	4	1	3	1
Astigmatismo Mixto	5	2	3	1	2	1
Hipermetropía	3	1	1	0.5	2	1
Astigmatismo simple	2	1	1	0.5	1	0.37

^a (DE) Desviación Estándar

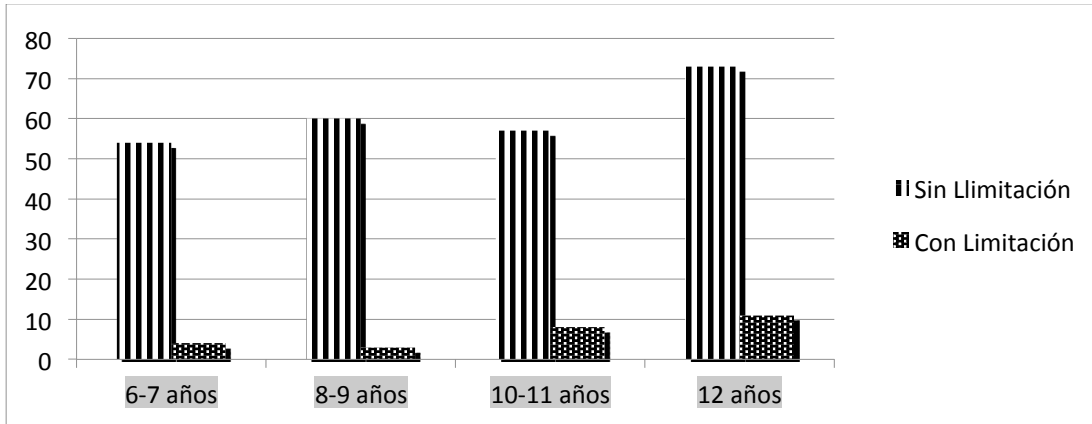
TABLA No. 2

**Prevalencia de Errores Refractivos que Limitan la Visión en Niños de 6-12 Años
Distribuida por Escuelas**

		SANTA TERESITA	MIGUEL GARCIA GRANADOS	CIPRESALES	CHUIMANZANAS	XAYAXA	LOS TABLONES	EL ROSARIO	TOTALES
Numero Niños		38	46	30	41	36	37	42	270
EDADES	6-7	7	9	7	8	9	8	10	58
	8-9	10	12	6	11	8	7	9	63
	10-11	9	11	7	10	9	9	10	65
	12	12	14	10	12	10	13	13	84
SEXO	M	19	23	15	21	18	19	21	136
	F	19	23	15	20	18	18	21	134
EMETROPIA		34	42	27	37	33	33	38	244
LIMITACION VISUAL	LEVE	2	3	2	3	2	2	2	16
	MODERADO	1	1	1	1	1	1	2	8
	SEVERO	1	0	0	0	0	1	0	2
DEFECTO REFRACTIVO	AMC	1	2	1	1	1	2	1	9
	MIOPIA	1	1	1	1	1	1	1	7
	AHM	1	1	0	1	0	1	1	5
	HIPERMETROPIA	0	0	1	1	0	0	1	3
	ASTIGMATISMO	1	0	0	0	1	0	0	2

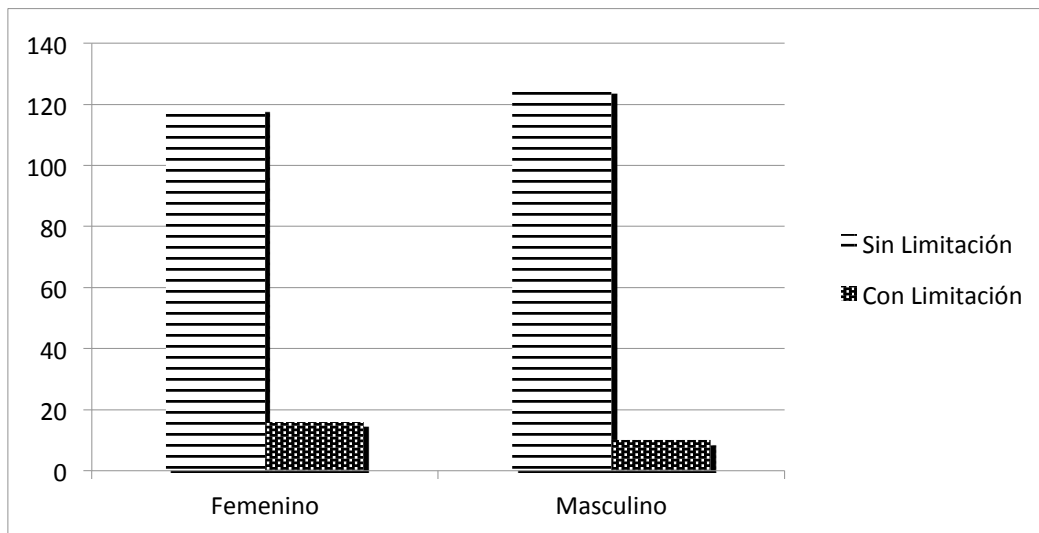
GRAFICA No. 1

Distribución de Presencia de Limitación Visual según Edad



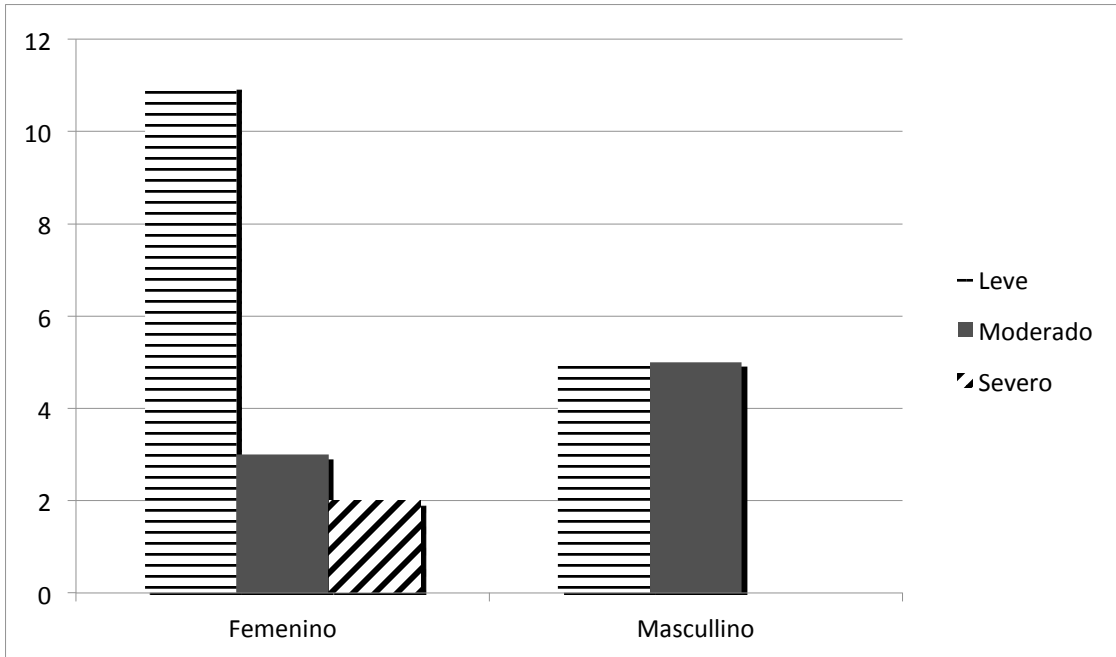
GRAFICA No. 2

Distribución de Presencia de Limitación Visual según Sexo



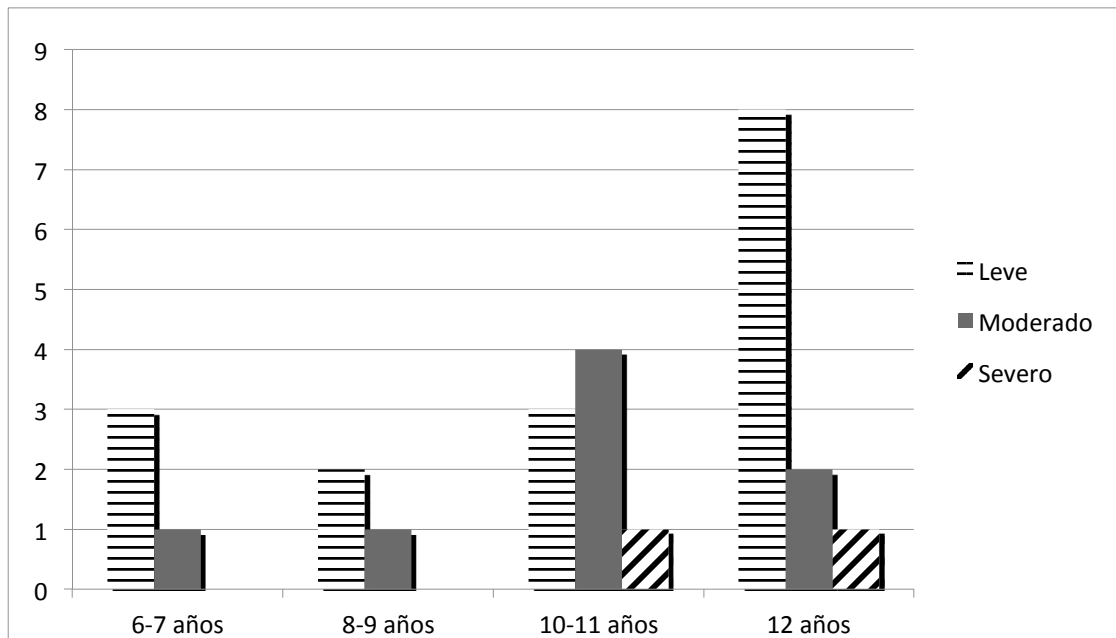
GRAFICA No. 3

Distribución de Grado de Impedimento Visual según Sexo



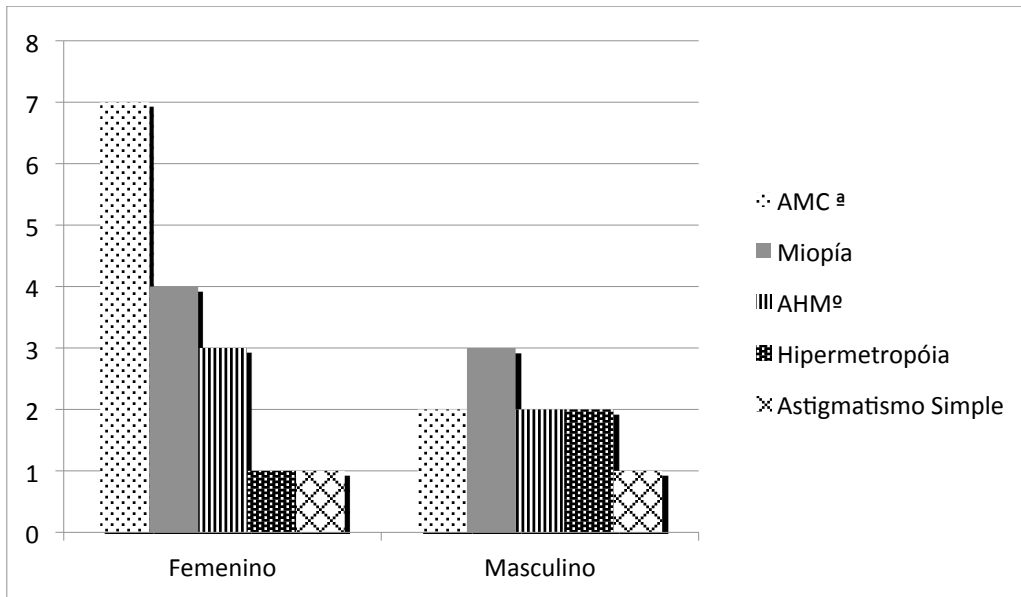
GRAFICA No. 4

Distribución de Grado de Impedimento Visual según Edad



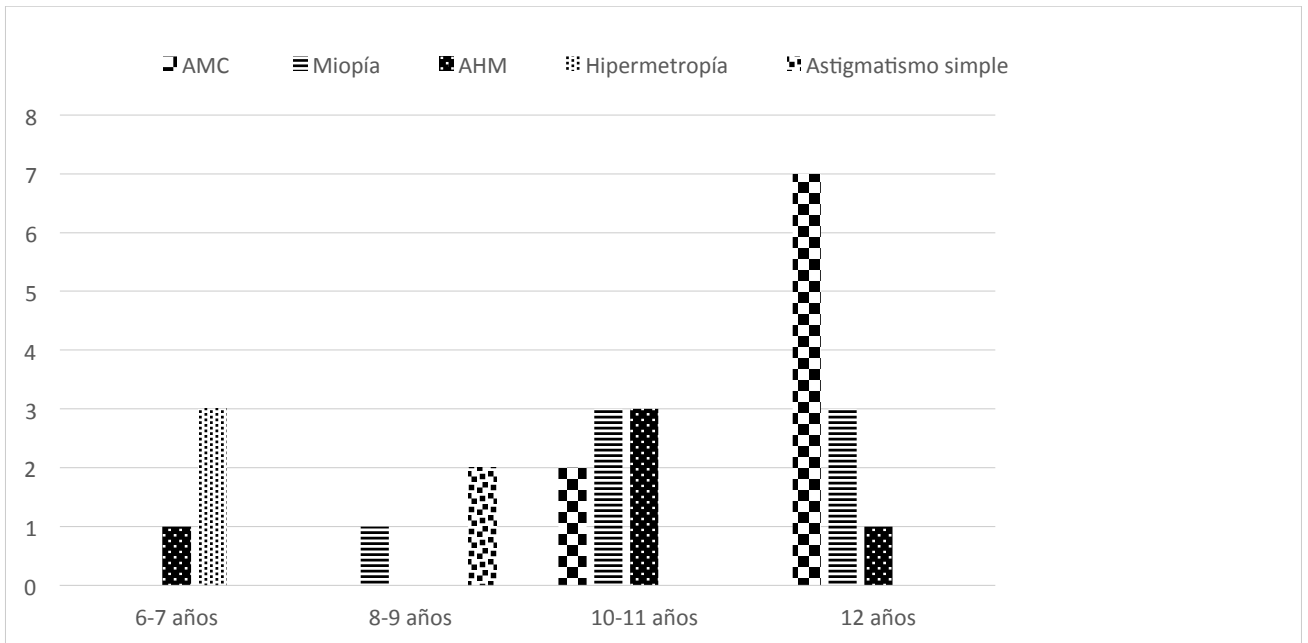
GRAFICA No. 5

Distribución del Tipo de Error Refractivo que Limita la Visión según Sexo



GRAFICA No. 6

Distribución del Tipo de Error Refractivo que Limita la Visión según Edad



VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La prevalencia de errores refractivos que necesitan su corrección por causar limitación visual en niños de 6-12 años de las escuelas del Municipio de Sololá en el año 2007 es de 96.30 niños por cada 1000 examinados con un porcentaje de 9.6%; colocándose esta prevalencia más baja comparada con otros estudios realizados estableciendo prevalencias de 13% a nivel latinoamericano y estudios publicados como el hecho en Bihar-Valencia en el año 2003 el cual fue de 17.5% en una población de 4-14 años; el 10.4% en niños Australianos presentado en Ophthalmology 2006; 15.8 % en Chile según la OMS.

La edad promedio de la muestra, 270 niños, es de 10 años y al analizar al grupo de edades con limitación visual existe un alza de errores refractivos en los grupos de edades de 10 a 12 años que podría corresponder a los cambios de crecimiento y desarrollo en donde las miopías se hacen más frecuentes según literatura.

El estudio evidenció que el 90.37% no presenta limitación visual y que es emétrope. El 9.63% restante tiene limitaciones visuales con un 5.93% leves y 0.74% son severas. Esto nos indica que dentro de esta prevalencia la forma leve son las que predominan, lo que permite a este grupo a desarrollarse sin afectar la mayoría de sus actividades escolares.

La literatura refiere que el sexo femenino es el más afectado, lo cual se demostró en este estudio, donde 6 de cada 10 niños con limitación visual son de sexo femenino.

En los errores refractivos que limitan visión, en las edades de 6 a 7 años predomina con un 12% la hipermetropía, lo cual concuerda con el hecho de que los ojos aún no han obtenido el desarrollo anatómico completo. Las edades con mayor prevalencia de defectos refractivos con limitación visual fueron de 10 a 12 años con el astigmatismo miópico compuesto en un 35% y la miopía en 27% ya que conforme aumenta la edad aumenta la prevalencia de miopía y astigmatismos compuestos debido al crecimiento de la órbita, cambios en las curvaturas y longitud axial en el proceso de emetropización.

En el presente estudio no se encontró casos de ambliopía.

6.1 CONCLUSIONES:

- 6.1.1 La prevalencia de errores refractivos que limitan la visión en niños de 6-12 años del municipio de Sololá Departamento de Sololá es de 9.6%.
- 6.1.2 No se encontraron casos de Ambliopía
- 6.1.3 El 90% de la población no presentó limitaciones visuales.
- 6.1.4 La limitaciones visuales más frecuente fue la leve.
- 6.1.5 El sexo femenino y las edades por arriba de los 10 años correlacionan con la mayor cantidad de defectos refractivos.
- 6.1.6 El astigmatismo miópico compuesto y la miopía fueron los errores refractivos más frecuentes.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Debido a que en el presente estudio, el 10% de la población escolar examinada, presenta errores refractivos que limitan la visión y de la cual el 4% presenta limitación moderada y severa, que se traduce en discapacidad visual, (OMS), se recomienda evaluar las normas de atención en salud visual de primero y segundo nivel que rigen para la nación y determinar la razón por la cual la totalidad de estos niños no habían recibido el tratamiento necesario.

6.2.2 Además evaluar las normas de inscripción escolar a nivel del sistema de educación, para determinar la razón por la cual estos niños no habían sido detectados para su atención.

6.2.3 Debido a que los casos de astigmatismo miópico en mujeres de 10 a 12 años fueron los más frecuentes, se recomienda efectuar tamizajes para la detección temprana del queratocono subclínico y la vigilancia de los mismos para la prevención de las complicaciones secundarias a su desarrollo, ya que cuanto más joven sea la persona a la que le aparece, más posibilidades de progresión existen.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Gil, Emilio. "Problemas Visuales en la Infancia." 2ª. Edición. Editorial JIMS. España, 1997. Págs. 353-361
- 2.
3. Guirao, Antonio. et al. "Un Método para Predecir Errores Refractivos de Wave Aberration Data" Optometry and Vision Science. Volumen 80 (1) New York – España Enero 2003. Págs. 36-42.
4. Jiménez, Edin. "Relación entre Agudeza Visual y Rendimiento Escolar" Tesis de la Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala 1997. Pag.29-31
5. Kleinstein, Robert "Refractive Error and Ethnicity in Children". Archives of Ophthalmology. Volumen 121(8) Chicago August 2003.Chicago. Pags. 1141-1147
6. Lee, Kristine. et. al. "Grupo de Errores Refractivos y sus Cambios en 5 años entre Familias en el Beaver Dam Eye Study" Departamento de Oftalmología y Ciencia Visual, Universidad de Wisconsin-Madison. Volumen 119. Wisconsin 2001. Págs. 1679-1685
7. Logan, Nicola S. "Bernard School vision screening, ages 5-16 years: the evidence-base for content, provision and efficacy." Ophthalmic & Physiological Optics. Volumen 24(6). November 2004. Págs. 481-492
8. López, Esther. "Ametropías que Afectan la Salud Visual". Gaceta UNAM Iztacala. No. 206. México. Marzo-2003. Pag. 3
9. Morgan, Andrew. "Prevalence Rate of Myopia in Schoolchildren in Rural Mongolia." Optometry & Vision Science. Volumen 83(1). American Academy of Optometry. January 2006. Pags. 53-56

10. Romero, Carolina. "Frecuencia de Ametropia en Estrabismo" Tesis de Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala, 1990. Pag. 63
11. Tong, Louis et al. "Corneal and Refractive Error Astigmatism in Singaporean Schoolchildren: a Vector-Based Javal-s Rule". *Optometry and Vision Science*. Volumen 78 No. 12. Diciembre 2001. Pags. 881-889
12. Valladares, Carlos. "Determinación de la Agudeza Visual a Niños Escolares" Tesis de la Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala 1991. 73-81
13. Mingguang He, Wenyong Huang, Yingfeng Zheng, Li Huang. "Refractive Error and Visual Impairment in School Children in Rural Southern China". *Ophthalmology* 2007;114:374–382
14. Dana Robaei, Annette Kifley, Kathryn A. Rose, Paul Mitchell. "Refractive Error and Patterns of Spectacle Use in 12-Year-Old Australian Children". *Ophthalmology* 2006;113:1567–1573
15. Pik-Pin Goh, Yahya Abqariyah, Gopal P. Pokharel, Leon B. Ellwein. "Refractive Error and Visual Impairment in School-Age Children in Gombak District, Malaysia". *Ophthalmology* 2005;112:678–685
16. Jenny M. Ip, Dana Robaei, Annette Kifley, Jie Jin Wang. "Prevalence of Hyperopia and Associations with Eye Findings in 6- and 12-Year-Olds". *Ophthalmology* 2008;115:678 – 685
17. Congdon, Nathan; Patel, Nita; Estes, Paul; Chikwembani, Florence. "The association between refractive cutoffs for spectacle provision and visual improvement among school-aged children in South Africa". *British Journal of Ophthalmology*. 92(1):13-18, January 2008.
18. Landín Sorí M, Romero Sánchez RE. La ceguera y baja visión en el mundo: ¿Un problema médico o social? En: Núñez Joguer J, Macías Llanes ME.

Reflexiones sobre Ciencia Tecnología y Sociedad. 1ra ed. Ciudad de la Habana: ECIMED; 2008. p. 267-73

19. Curbelo Cunill L, Hernández Silva JR, Machado Fernández E. Frecuencia de ametropías. Rev Cubana Oftalmol. 2005;18(1). Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/oft/vol18_1_05/oft06105.htm.
20. Ceguera y deficiencias ópticas en el mundo pueden prevenirse con un poco de visión: Comunicado de prensa de la OPS. Octubre 12, 2006 [1 página] [Sitio de Internet] [Citado: diciembre 23, 2007]. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/pin/ps061012.htm>
21. Prieto-Diaz J, Souza-Dias C. Estrabismo. 5ed. Buenos Aires: Ediciones Científicas Argentinas; 2005. p. 133-51.
22. Arif A, Mahesh D. Refraction and Refractive Errors in Children En: Ashok G, Prost ME, Azad R, Crouch ER, Metha KR, Bovet JJ, Surgical and medical management of pediatric ophthalmology. 1ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2007: 72-5.
23. Braverman R. Diagnosis and treatment of refractive errors in the pediatric population. Current Opinion in Ophthalmology 2007; 18: 379-83.
24. Maul E., Barroso M., Sperduto R.D, Ellwein L.B.: Refractive Error Study in Children. Am J Ophthalmol. 2000;129(4):545-64.
25. He M, Huang W, Zheng Y, Huang L, Ellwein LB; Key Laboratory of Ophthalmology and Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-Sen University, Guangzhou, China : Refractive error and visual impairment in school children in rural southern China. Ophthalmology. 2007;114(2):374-82.
26. American academy of Ophthalmology. Parte VI. Cap V. Amblyopia. En: Pediatric Ophthalmology and strabismus; 2008-2008. p 67. (Basic and Clinical Science Course).

27. Alio JL, Laria C. Diagnosis and treatment of amblyopia En: Ashok G, Prost ME, Azad R, Crouch ER, Metha KR, Bovet JJ, Surgical and medical management of pediatric ophthalmology. 1ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2007:855-71.

VIII. ANEXOS

INSTRUMENTO

Universidad San Carlos de Guatemala

Hospital Roosevelt

Unidad Nacional de Oftalmología

Nombre del Examinador: _____

Fecha del examen: _____ Iniciales del Nombre: _____

Nombre de la escuela: _____ Edad: _____

Grado y Sección: _____ Sexo: _____

Resultados

Agudeza Visual sin corrección:

O.D. ____/____

O.S. ____/____

Retinoscopía con cicloplejia:

O.D. _____

O.S. _____

PERMISO DE LA AUTORA PARA COPIAR EL TRABAJO

La autora concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS QUE LIMITAN LA VISIÓN EN NIÑOS"; para propósitos de consulta académica. Sin embargo quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca su reproducción o comercialización total o parcia