

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

ERRORES DE REFRACCION EN LA POBLACION ESCOLAR URBANA DE NIVEL
PRIMARIO EN EL MUNICIPIO DE COBAN ALTA VERAPAZ AÑO 2009

DOCTORA EDWINA E. REYES DE BONILLA

Tesis

Presentada ante las autoridades de la Facultad de Ciencias
Médicas/Maestría en Oftalmología

Para obtener el grado de

Maestro en Oftalmología

Noviembre de 2,009



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Edwina Reyes de Bonilla

Carné Universitario No.: 100017359

Ha presentado, para su EXAMEN PRIVADO DE TESIS, previo a optar al título de Maestría en oftalmología, el trabajo de tesis "Errores de Refracción en la Población Escolar Urbana de Nivel Primario en el Municipio de Cobán Alta Verapaz Año 2009".

Que fue asesorado: Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera

Y revisado por: Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios

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

Guatemala, 20 de noviembre de 2009



Dr. Jesús Arnulfo Oliva Leal
Decano
Facultad de Ciencias Médicas

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



Dr. Edgar Axel Oliva González
Coordinador General a.i.
Programa de Maestrías y Especialidades



*Unidad
Nacional de
Oftalmología*

Guatemala,
23 de noviembre de 2,009

Doctor
Axel Oliva
Coordinador General a.i.
Programa de Maestrías y Especialidades
Escuela de Estudios de Post-Grado
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala

Doctor Oliva:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: "ERRORES DE REFRACCIÓN EN LA POBLACIÓN ESCOLAR URBANA DE NIVEL PRIMARIO EN EL MUNICIPIO DE COBAN ALTA VERAPAZ AÑO 2009" presentado por la Dra. Edwina Reyes de Bonilla, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Oftalmología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios
Revisora
Unidad Nacional de Oftalmología
Hospital Roosevelt

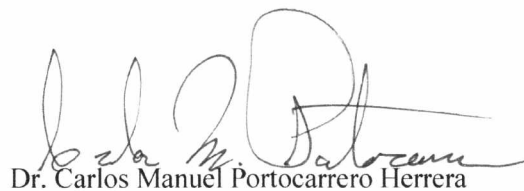
Guatemala,
23 de noviembre de 2,009

Doctor
Axel Oliva
Coordinador General a.i.
Programa de Maestrías y Especialidades
Escuela de Estudios de Post-Grado
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad de Guatemala

Doctor Oliva:

Por este medio le informo que asesoré el Informe Final de Tesis titulado: "ERRORES DE REFRACCIÓN EN LA POBLACIÓN ESCOLAR URBANA DE NIVEL PRIMARIO EN EL MUNICIPIO DE COBAN ALTA VERAPAZ AÑO 2009" presentado por la Dra. Edwina Reyes de Bonilla, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Oftalmología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,



Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera

Asesor

Unidad Nacional de Oftalmología
Hospital Roosevelt

INDICE

Contenido	páginas.
Titulo.....	1
Resumen.....	2
Introducción.....	4
Antecedentes.....	6
Objetivos.....	16
Método.....	17
a) Tipo de estudio	
b) Sujeto de estudio	
c) Criterio de Inclusión	
d) Criterio de Exclusión	
e) Cuadro de operación de variables	
Resultados.....	25
Discusión.....	32
Conclusiones.....	35
Recomendaciones.....	36
Bibliografía.....	37
Anexos.....	42

TITULO

**ERRORES DE REFRACCION EN LA POBLACIÓN
ESCOLAR URBANA DE NIVEL PRIMARIO EN EL
MUNICIPIO DE COBÁN ALTA VERAPAZ AÑO 2009**

DOCTORA EDWINA E. REYES DE BONILLA

RESUMEN.

Objetivo

Identificar la prevalencia de los errores de refracción en la población escolar urbana de nivel primario del municipio de Cobán, Alta Verapaz.

Método.

De los 12 establecimientos de nivel primario urbano del municipio de Cobán, A.V. se escogió al azar la escuela oficial urbana mixta de aplicación “Arturo Guillermo de la Cruz” en donde se evaluaron 728 alumnos inscritos en el ciclo escolar 2009 que asisten regularmente, se impartió capacitación a los maestros de cada grado sobre como tomar la agudeza visual a los alumnos con el cartel de Snellen a distancia de 6 metros, para identificar la prevalencia de los errores de refracción se realizó medición con autorrefractómetro Y foróptero a todos los alumnos. El listado de los alumnos que resultaron con defecto de refracción fue entregado a cada maestro de grado.

Resultados.

Se encontró que del total de escolares estudiados hubo un 52% de sexo masculino y un 48% de sexo femenino. El porcentaje del error de refracción del total de estudiantes fue de 7%. El error refractivo más frecuente encontrado en el ojo derecho fue la miopía y en el ojo izquierdo fue el astigmatismo. Si comparamos el error refractivo encontrado con la edad, la mayor frecuencia de miopía se presentó entre 9 y 11 años, la hipermetropía a los 7 años y el astigmatismo entre 7 y 10 años.

Conclusiones

- 7% de los niños evaluados tienen errores de refracción.
- El error de refracción más frecuentemente encontrado en el ojo derecho fue la miopía, seguido de astigmatismo.
- El error de refracción más frecuentemente encontrado en el ojo izquierdo fue el astigmatismo, seguido de miopía.

INTRODUCCION

Los defectos de refracción son problemas oculares que alteran la visión debido a que el ojo no desvía (refracta) correctamente los rayos de luz que lo atraviesan. Se trata de los trastornos oculares más frecuentes y resultan en visión borrosa que puede ser tan intensa que produzca ceguera funcional. (OMS) (18)

Es bien sabido que la sociedad paga un precio muy alto por el inadecuado cuidado de los ojos, las consecuencias de una visión deficiente no tratada, afectan el comportamiento social, son causa de accidentes y menoscabo de confianza y la independencia de la persona, siendo más grave aún si se trata de un niño donde además se ven afectados el proceso de aprendizaje y el desarrollo psicomotor. (30)

Es por ello que la finalidad de un examen de salud visual, es la detección precoz de anomalías visuales para su corrección antes de que se produzcan efectos irremediables. (3)

Los defectos de refracción más frecuentes son:

- Miopía: dificultad para ver claramente los objetos distantes
- Hipermetropía: Dificultad para ver claramente los objetos cercanos
- Astigmatismo: Visión distorsionada debido a irregularidad corneal

Aunque no se pueden prevenir, los defectos de refracción pueden ser corregidos con las gafas o los lentes de contacto apropiados después de un examen de la vista. (5)

En América Latina se ha encontrado que hay escasez de estudios sobre defectos de refracción en las distintas poblaciones, solamente se han reportado estudios en Brasil, Colombia, México y Chile. Desde 1,970 la OMS realizó un llamado en el sentido de dar

prioridad y establecer programas encaminados a la prevención de la salud visual. (1, 3, 26,30) En Guatemala también se refleja el mismo problema.

El único estudio que se encontró en Guatemala fue realizado por la Doctora Gabriela Maria Leiva Zúñiga titulado Defectos refractivos en la población indígena versus ladina en las comunidades de Sololá y Salamá año 2,006. (15)

Por lo anterior se consideró importante realizar un estudio sobre los errores de refracción en la población escolar urbana del sector público de nivel primario en el municipio de Cobán, Alta Verapaz para identificar los problemas que más afectan a ésta población, esperando que los resultados obtenidos sean de importancia para el ministerio de educación y en alguna forma estimular a otros profesionales de la salud para realizar otros estudios sobre éste tema, los cuales repercutirán en el desarrollo psicomotor y en el aprendizaje de la población escolar del municipio.

ANTECEDENTES

Estimaciones recientes de la OMS, indican que en el mundo hay entre 200 y 250 millones de personas con discapacidades visuales plenamente tratables, debidas a defectos de refracción no corregidos. (18)

Al igual que el resto del mundo, Latinoamérica carece de datos acerca de los defectos de refracción en adultos y niños. Los países de América Latina en donde se encuentran algunos estudios son: Brasil, Colombia, México y Chile. (3, 26,30)

Los problemas de visión no detectados son comunes en preescolares, se estima una prevalencia de 5 a 10%, esto puede tener diversas consecuencias adversas como: ambliopía, disminución de la agudeza visual y falta de visión binocular. (3)

En América Latina el primer país en responder a la iniciativa de prevención de la salud visual, fue Brasil en el año de 1,973, creando el programa de Oftalmología Sanitaria escolar en el estado de Sao Paulo. En Colombia, Bersch en 1,983 organizó el primer programa de “salud visual para escolares campesinos de Quindío”. (30)

El cartel de Snellen es ampliamente aceptado como un instrumento válido para la medición de la agudeza visual en escolares por su fácil utilización por los maestros en los establecimientos educativos. (3)

A medida que el ojo se desarrolla, el largo axial aumenta mientras la córnea y el lente se mantienen planos. Los errores de alta refracción que son comunes en el período neonatal, disminuyen rápidamente durante el primer año de vida por medio del proceso llamado emetropización. Se debe considerar la posibilidad que el uso prolongado de anteojos entorpezca la emetropización. La hipermetropía mayor de 5 dioptrías en niños, es asociada con un alto riesgo de ambliopía y estrabismo, por lo tanto se debe recetar corrección óptica. La miopía mayor de 8 y astigmatismo mayor de 2.50 dioptrías, son causas comunes de ambliopía isométrica. La ambliopía puede

desarrollarse en pacientes con anisometropía hipermetrópica con una diferencia tan pequeña como 1 dioptría entre ambos ojos, mientras que en pacientes con anisometropía miópica puede ser una diferencia entre 3 y 4 dioptrías. (2, 29,37)

En un estudio realizado en Australia en niños de 12 años, se evaluaron los daños visuales corregibles y no corregibles. Se encontró un 82% de daño visual corregible y un 18% de daño no corregible. El daño visual corregible se debió a miopía en un 69.8%, hipermetropía en un 11.5% y astigmatismo en un 33.3%. (28)

En las áreas rurales del sur de china, estudios en escolares reportaron como causa de visión reducida, defectos de refracción en un 97.1%. Se encontró que la miopía (de -0.50 dioptrías o mas en cualquier ojo) fue de 36.8% en niños de 13 años y de 53.9% en adolescentes, la hipermetropía (de 2 dioptrías o más) fue de 1.0 % de los grupos de todas las edades. El astigmatismo estuvo presente en 25.3% de todos los niños. (11)

La miopía estuvo asociada a los grados mayores de escolaridad, al género femenino, estudiantes del área urbana y a la alta escolaridad de los padres. (11)

La disminución de la visión debido a miopía sin corrección es un problema de salud pública en el área rural de China. Son necesarias estrategias efectivas en los exámenes de agudeza visual, para eliminar esta causa de daño visual, la cual es fácil de tratar. (11)

Los principios para recetas de error refractivo de hipermetropía en niños que no presentan síntomas varían ampliamente, dependiendo del profesional que realiza la evaluación en los niños. En Estados Unidos se realizó un estudio entre optometristas y Oftalmólogos Pediatras para evaluar principios típicos de recetas para hipermetropía, un 25% de los optometristas recetaron corrección óptica para niños de 6 meses con hipermetropía entre 3 y 4 dioptrías, un porcentaje menor al 5% de los Oftalmólogos recetan a éste nivel. La mayoría de los profesionales recetan corrección óptica en niños de 2 años con hipermetropía de 5 dioptrías, que no presentan síntomas y ésta norma disminuye con la edad. (16)

Al prescribir lentes correctivos para hipermetropía en niños, no existe un consenso entre los profesionales que evalúan a los niños. (16)

Los exámenes de agudeza visual dirigen los daños que producen impacto en el desarrollo visual del niño. La mayoría de programas de educación escolar no cubren éstos exámenes de visión. La evidencia que une la Hipermetropía leve-moderada y la falta de progreso en la escuela es insuficiente, aunque sea reforzada por hallazgos recientes sobre problemas de desarrollo en niños. En estados Unidos se hizo un estudio y seguimiento sobre la relación entre la hipermetropía y los resultados de exámenes de niños en escuela primaria, se encontró un 29% de hipermetropía. (35)

Estudios realizados en Estados Unidos evidencian la relación que hay entre niños hipermétropes no corregidos y bajos resultados en exámenes y la capacidad de comprensión (35)

En el Brasil, en el área noreste, un estudio realizado en escolares tanto a nivel público como privado se encontró que el defecto refractivo más común fue la hipermetropía con un 71%, seguido por astigmatismo con 34% y miopía con 13.3%. Con respecto a las dioptrías, el 58.1% de los estudiantes miopes tenía entre 0.1 a 0.99 D, y el 39% tenía entre 1.0 y 5.99 D. De los hipermétropes el 61.7% tenía entre 0.1 a 0.99 D. (1)

Los resultados de estudios en el Brasil, difieren de aquellos encontrados en la mayoría de estudios internacionales, principalmente en el oriente, los cuales señalan a la miopía como el error refractivo más común, y muestran que la hipermetropía es el defecto refractivo más común en éste país. (1)

La Herencia es el factor más importante asociado a la miopía juvenil, aunada con el trabajo de cerca, mayores logros escolares y menor tiempo en actividades deportivas. En IOWA se realizó un estudio para cuantificar el grado de asociación entre miopía juvenil, miopía adulta, trabajo de cerca y rendimiento escolar, se encontró que los niños que presentaban miopía, provenían de padres con defectos miópicos, permanecían

mayor tiempo leyendo, estudiando y obtuvieron mayores punteos en pruebas de lectura y lenguaje. (23)

En Lituania, en un estudio realizado en niños de nivel preescolar, se encontró que los daños visuales se debían a hipermetropía en un 43.26 % y a astigmatismo hipermetrópico en 23.08%. (17)

En un estudio realizado entre estudiantes de áreas urbanas y rurales en la ciudad de Dezful, Irán se encontró tasas notables de errores de refracción y una alta tasa de necesidad no satisfecha de corrección de dichos errores. Aunque la miopía no es muy prevalente la hipermetropía (16.6%) en la población estudiada enfatiza su necesidad de atención. (9)

En relación a los trastornos de refracción en Colombia, un estudio realizado en escolares por Soto-Torres Rodríguez, reportó que se presentó con mayor frecuencia la hipermetropía, seguida de astigmatismo y miopía. (3)

En México en las escuelas públicas de educación primaria es común encontrar escolares con trastornos de la refracción no detectados. En Veracruz México se hizo un estudio en escolares de 8 a 10 años, se encontró una frecuencia de trastornos de refracción de 18.2%, solo el 63% de los casos fueron evaluados por Oftalmólogo confirmando el diagnóstico en 95%. El diagnóstico más frecuente fue la miopía. (3)

Se reconoce que la sociedad paga un precio muy alto por el inadecuado cuidado de los ojos, las consecuencias de una visión deficiente no tratada, afectan el comportamiento social, son causa de accidentes y menoscabo de confianza y la independencia de la persona, siendo más grave aún si se trata de un niño, donde además se ven afectados el proceso de aprendizaje y el desarrollo psicomotor. (30)

Desde 1,970 la Organización Mundial de la Salud viene haciendo un llamado en el sentido de la prioridad de establecer programas encaminados a la prevención de la salud visual. (30)

En Medellín, Antioquia Colombia en un estudio realizado en escolares de escuelas públicas en niños de 5 a 14 años, dio como resultado: 48% tenían defectos de refracción, que eran leves en 8 de cada 10 casos, el diagnóstico más frecuente fue la hipermetropía, además se detectó una tasa de ambliopía de 1.2% asociada con los defectos mas graves de refracción, especialmente el astigmatismo. Se observaron también tasas de cataratas y de glaucoma de 8.3 y 1.2 por 10,000 respectivamente. (30)

El ojo ambliope es una de las causas prevenibles de la disminución severa de la agudeza visual. Los niños que son evaluados por profesionales y tratados por ambliopía antes de los 7 años de vida, tienen una alta probabilidad de recuperar el ojo comprometido. (19,30)

En la Comunidad Valenciana, población de Biar, en niños entre 4 y 14 años en un establecimiento público se encontró que la frecuencia de anomalías visuales fue de 17.95%, estadísticamente no se encontró relación significativa entre anomalías visuales y la distribución por sexo. (19)

EL estudio realizado por Maul en la Florida, Chile, establece que el error refractivo más común en la población estudiada, fue la hipermetropía, sin embargo conforme avanza la edad, poco a poco va cambiando el porcentaje de éste error refractivo y aumenta la incidencia de la miopía, hallazgos similares reportan estudios desarrollados en Nepal. (26)

En México un estudio realizado en el, Distrito Federal, en niños sanos de 6 a 12 años, reportó emetropia en 20.5%, miopía en 4% de los pacientes, siendo leve en 3.5% y moderada en 0.5%. Los pacientes con hipermetropía constituyeron 22.5 % de los casos, de los cuales 22 % fue clasificada como leve y 0.5% como moderada. (26)

El Error refractivo fue la causa principal de los daños visuales en niños entre 7 y 15 años en el área rural de la India, el defecto de refracción fue de 61% de los casos con daño ocular y ambliopía un 12%. Con el paso de la edad, un cambio gradual ocurre en

el error refractivo, disminuyendo el valor positivo. La miopía en uno o ambos ojos estuvo presente en el 4.1% de los niños. El riesgo de miopía estuvo asociado al género femenino y al hecho de tener un padre con mayor nivel de escolaridad. La hipermetropía en al menos un ojo, estuvo presente en 0.8% de los niños, reportada sin mayor importancia. Utilizando anteojos se presentó una mejoría de 70% en aquellos niños con agudeza visual de 20/40 o peor. Dada la importancia del problema, en la India se están promoviendo estrategias para eliminar ésta causa de daño visual. (5)

En diversos países de América y Europa se han realizado estudios oftalmológicos en preescolares, se ha reportado una prevalencia de defectos de refracción en Canadá de 3 a 15%, en Estados Unidos 5.7%, en los países nórdicos 25%, en Colombia un 48% (predominando la hipermetropía, astigmatismo y miopía) y en México un 16.6%. (3)

La prevalencia de la disminución en la visión debido a miopía muestra un valor alto en la población escolar urbana en el sur de China, lo cual representa un problema de salud pública de mucha importancia. Un tercio de la población de estos niños no poseen anteojos necesarios para la corrección. Hay necesidad de estrategias efectivas para eliminar ésta causa fácil de tratar, de daño visual significativo. (12)

En un estudio realizado en el área metropolitana en el sur de China, en niños de 5 a 15 años, para evaluar la prevalencia del error refractivo y los daños visuales, se encontró, que el error refractivo fue de un 94.9 % y la ambliopía en un 1.9%. La miopía (equivalente esférico de al menos -0.50 D en cualquier ojo) detectada con retinoscopía afectó a 73.1% de los niños de 15 años de edad, 78.4% con autorrefracción. La prevalencia de la miopía fue de 3.3% en niños de 5 años de edad, con retinoscopía y 5.7% con autorrefracción. El género femenino tuvo un mayor riesgo significativo de miopía. La hipermetropía (+2.00 D o mayor) detectada con retinoscopía, estuvo presente en un 16.7% de los niños de 5 años de edad, 17.0% con autorrefracción. La prevalencia de la hipermetropía fue menor de 1% en niños de 15 años, utilizando ambos métodos. El

astigmatismo (cilindro mayor o igual a 0.75 D) estuvo presente en 33.6% de los niños, detectado con retinoscopía y en 42.7% con autorrefracción. (12)

En los países latinoamericanos y caribeños, las tasas de ceguera y pérdida visual, varían ampliamente entre sí, por lo que la prevención y las necesidades de control preventivo de ceguera deben ser un objetivo constante en la región. En una recopilación de datos sobre este tema, se encontró que la opacidad corneana fue muy común, en países donde la mortalidad en niños menores de 5 años es superior a 30 de cada 1000 niños nacidos vivos, y la retinopatía temprana fue una causa importante de ceguera en países con tasa de mortalidad intermedia. En adultos, las tasas generales de ceguera no fueron calculadas por causas sociales, económicas o la diversidad étnica de cada región. Las causas principales de pérdida visual en adultos en América están relacionadas a enfermedades oculares, mayormente catarata y glaucoma en las poblaciones hispanas y afro americanas, y degeneración macular debido a la edad, en la población blanca. El error refractivo sin corrección fue causa significativa de la disminución visual entre las edades, grupos étnicos y países. (22)

En Hong Kong, los resultados muestran que los datos de prevalencia y la progresión de la miopía en niños, fueron mayores comparados con los datos de otros estudios realizados en otros países del oriente. El impacto socioeconómico de éstos resultados, a largo plazo, promueve la realización de más estudios sobre el tema. (8)

En estudio realizado en escolares en Hong Kong, con edad promedio de 9.33 años. El error refractivo más común encontrado fue la miopía con un 36.71%. La prevalencia de la miopía se correlacionó de manera positiva en niños con mayor edad. Los niños de 11 años fueron 15 veces más propensos a miopía, en comparación con niños menores de 7 años. El aumento de edad, fue correlacionado con un aumento en la incidencia de la miopía, con mayor riesgo en niños de 11 años de edad. (8)

En Estados Unidos, en un estudio donde se hicieron comparaciones de las curvas de crecimiento ocular entre emétopes permanentes y otros tres grupos de error refractivo, mostraron que existen muchas similitudes en los patrones de crecimiento tanto para

hipermétropes emetropizados como para hipermétropes permanentes, en donde las diferencias en crecimiento, en la mayoría de los casos permanecen entre los emétropes y miopes. (14)

Un estudio de seguimiento, realizado en niños de 6-14 años en Estados Unidos, se hizo para comparar curvas de crecimiento de componente ocular entre varios grupos infantiles con defectos de refracción. Se reportó, que en general, los ojos de los miopes y los emétropes permanentes mostraron diferencias en la profundidad de la cámara vítrea, en la profundidad de la cámara anterior, largo axial y poder corneal, y produjeron curvas de crecimiento que mostraron diferencias en los mismos componentes oculares. Los hipermétropes permanentes tuvieron amplias diferencias comparadas con los emétropes permanentes en la mayoría de los componentes en general, en donde las curvas de referencia no tuvieron mucha diferencia, con excepción de la profundidad de la cámara anterior (crecimiento más lento en los hipermétropes permanentes comparados con los emétropes) y largo axial (mucho menor crecimiento anual en hipermétropes permanentes comparados con los emétropes). La forma de la curva de crecimiento para poder corneal fue diferente entre los hipermétropes emetropizados y emétropes permanentes (incremento en el poder corneal comparado con disminución de poder en emétropes). (14)

La prevalencia de la disminución de visión presenta un bajo valor para escolares africanos, debido en mayor parte a errores refractivos no corregidos. La alta prevalencia de anormalidades corneanas y otras enfermedades del segmento anterior, constituyen un reflejo de la deficiencia en los servicios encargados de la salud ocular de ésta región. (24)

En Sudáfrica en un estudio para evaluar la prevalencia de los defectos de refracción y el daño visual en escolares en una muestra seleccionada al azar y con niños en edades entre 5 y 15 años se encontró que la agudeza visual de 20/40 o peor en el mejor ojo sin corregir, actual y sin corrección fue de 1.4%, 1.2%, y 0.32% respectivamente. El error refractivo fue de 63.1%, la ambliopía en un 7.3%, desórdenes en la retina en

9.9% y opacidad corneana en 3.7%. La miopía (de al menos -0.50 D) en uno o ambos ojos estuvo presente en 2.9% de los casos detectados con retinoscopía y 4.0% detectada con autorrefracción. Iniciando con una tendencia en aumento a la edad de 14 años, la prevalencia de la miopía con autorrefracción alcanzó un 9.6% a la edad de 15 años. La miopía también fue asociada con una educación superior de parte de los padres. La hipermetropía de (+2.00 D ó mayor) en al menos un ojo, estuvo presente en 1.8% de los niños detectada con retinoscopía y 2.6 % detectada con autorrefracción, sin presentar riesgo importante de hipermetropía. (24)

En Australia se documentó una baja prevalencia relativa de ambliopía en una muestra de niños de 6 años de edad. La mayoría de éstos niños ya había sido diagnosticados con ésta condición y se les había brindado tratamiento. (27)

En estudio realizado en Australia para determinar causas y asociaciones de ambliopía en niños de 6 años de edad, se encontró que utilizando un criterio de corrección de agudeza visual menor de 20/40 y al menos una diferencia de 2 líneas entre ojos, se diagnosticó ambliopía en 0.7%. La inclusión de niños con ambliopía con tratamiento exitoso aumento la prevalencia de la misma a 1.8%. El historial de estrabismo o cirugía de estrabismo estuvo presente en 37.5% de los niños con ambliopía, 34.4% de con anisometropía y 18.8 % con ambas condiciones. La mayoría de ojos ambliopes (58.7%) presentaban hipermetropía mayor o igual a +3.00 D y un 8.7% presentaban miopía. (27)

Según los reportes de la OMS para el año 2,009 en el mundo hay aproximadamente 314 millones de personas con discapacidad visual, 45 millones de las cuales son ciegas. La corrección de los errores de refracción podría devolver una visión normal a más de 12 millones de niños de 5 a 15 años. (25)

En un estudio realizado en el Estado de México para evaluar la prevalencia de miopía en escolares entre 6 y 15 años, se encontró un 33% de miopía en mujeres y la prevalencia de miopía fue significativamente menor en el sexo masculino, además

concluyeron que la probabilidad de presentar miopía se incrementó con la edad, pertenecer al sexo femenino y tener historia familiar de miopía. (31)

La variación geográfica en los reportes de prevalencia de miopía, los puntos de corte establecidos para la medición de dioptrías y el examen de refracción (con y sin cicloplejia) no muestran uniformidad por lo que es difícil realizar comparaciones entre países con base en los datos de estudios publicados. (31)

La ceguera infantil sigue siendo un problema importante en todo el mundo. Se calcula que 1.4 millones de menores de 15 años son ciegos durante muchos años, por errores de refracción no corregidos. Desde los años noventa se han hecho importantes progresos a escala mundial en materia de prevención, en áreas como: desarrollo de los servicios de atención oftálmica que ha permitido incrementar la disponibilidad y accesibilidad a la evaluación oftálmica. También ha habido aumento de la concientización y del uso de los servicios de atención oftálmica por parte de los pacientes y la población en general. (25)

Se ha observado que han realizado importantes progresos en la eliminación de la discapacidad visual evitable en países como: Brasil, China, Etiopía, Gambia, India, Mauritania, México, Marruecos, Nepal y la república de Tanzania. (25)

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar la prevalencia de los errores de refracción en la población escolar urbana de nivel primario del municipio de Cobán, Alta Verapaz.

Objetivos Específicos.

1. Identificar los tipos de problemas de refracción mas frecuentemente encontrados en la población escolar en el área urbana del municipio de Cobán, Alta Verapaz.
2. Identificar si existe una asociación entre estos defectos y variables tales como edad, sexo.

METODO.

TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo sobre la prevalencia de los errores de refracción en la población escolar urbana de nivel primario en el municipio de Cobán, Alta Verapaz.

POBLACIÓN

Los alumnos de las 12 escuelas públicas del municipio de Cobán, Alta Verapaz. Cada escuela representó un conglomerado.

MUESTRA

La escuela oficial urbana mixta “Arturo Guillermo de la Cruz “escogida al azar.

SUJETO DE ESTUDIO

728 alumnos inscritos en el año 2,009, que asisten regularmente en las 23 secciones de los niveles de primero a sexto primaria de la escuela seleccionada.

Se solicitó un consentimiento informado a los directores y maestros de los alumnos incluidos en el estudio.

CRITERIOS DE INCLUSION.

Todos los estudiantes de sexo femenino y masculino inscritos en el ciclo escolar 2,009, de todas secciones de primero a sexto primaria, de la escuela seleccionada.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Se excluyeron del estudio los estudiantes que al momento de la evaluación presentaron: conjuntivitis, orzuelos, chalaziones, celulitis preseptal y que por razones éticas fue necesario tomar una acción inmediata. Además se excluyeron los niños operados de catarata o retina, y los estudiantes que no aceptaron participar en el estudio

CUADRO DE OPERACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDIDA	UNIDAD DE MEDIDA
EDAD	AÑOS CUMPLIDOS, EXPRESADO EN NUMERO DE AÑOS, ANTERIORES A LA FECHA DE LA EVALUACION	SE COMPROBARON LOS DATOS EN LA FICHA ESTUDIANTEL DEL ALUMNO	INTERVALAR	AÑOS
SEXO	GENERO AL CUAL PERTENECE LA PERSONA EVALUADA	SE COMPROBARON LOS DATOS EN LA FICHA ESTUDIANTEL DEL ALUMNO	NOMINAL	FEMENINO O MASCULINO
ESCOLARIDAD	NIVEL EDUCACIONAL COMPRENDIDO DE PRIMERO A SEXTO PRIMARIA	SE COMPROBARON LOS DATOS EN LA FICHA ESTUDIANTEL DEL ALUMNO	NOMINAL	GRADO QUE CURSA EL ALUMNO DE PRIMERO A SEXTO PRIMARIA
ERROR DE REFRACCION	ES UNA ALTERACION EN LAS MEDIDAS DEL EJE ANTEROPOSTERIOR Y CURVATURA CORNEAL DEL OJO, QUE DA COMO RESULTADO UNA MALA VISION	SE REALIZO REFRACCION CON AUTORREFRACTÓMETRO Y FOROPTER. SE EVALUO LA AGUDEZA VISUAL INICIAL Y FINAL	NOMINAL	HIPERMETROPIA. MIOPIA ASTIGMATISMO ASTIGMATISMO-MIOPICO ASTIGMATISMO-HIPERMETROPICO

PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Se solicitó en la Dirección Departamental del Ministerio de Educación en la cabecera municipal de Cobán, A.V, un listado de los establecimientos públicos de nivel primario localizados en la cabecera municipal de Cobán, que incluyera: nombre del establecimiento, código, nivel, dirección, sector, área, plan y número de estudiantes inscritos en el ciclo escolar 2,009. Se escogió al azar entre los 12 establecimientos reportados y el establecimiento educativo seleccionado fue la escuela oficial urbana mixta de aplicación “Arturo Guillermo de la Cruz Gelpcke” situada en la 6ª. Avenida 6-66 zona 11, Barrio la Libertad, cuyo código es 16-01-0064-43.

En la Supervisión Departamental del Ministerio de Educación se presentó una carta al Supervisor encargado de la escuela escogida para la investigación, para que autorizara el estudio “Errores de refracción en la población escolar urbana de nivel primario en el municipio de Cobán, Alta Verapaz, año 2,009” y que gire las instrucciones al Director y Personal Docente de la escuela.

Se planificó con el Director de la escuela y con la Licenciada Claudia García de la Unidad Nacional de Oftalmología la fecha, para que junto con el Oftalmólogo que realizó el estudio, explicar a los maestros de que se trataba el estudio, la importancia del estudio para los estudiantes, y se les capacitó para tomar la agudeza visual a sus alumnos, usando el cartel de Snellen con números y para los que no saben leer el cartel con la letra E.

A todos los estudiantes que participaron en el estudio se les tomó la agudeza visual en cada ojo por separado, ocluyendo primero el ojo izquierdo para tomar la agudeza visual del ojo derecho y luego ocluyendo el ojo derecho para tomar la agudeza visual del ojo izquierdo, la agudeza visual se tomó con el cartel de Snellen, el cual se colocó a 6 metros del alumno, en una habitación bien iluminada; el cartel de Snellen consiste en líneas de números o letras de diferente tamaño para cada línea, y se le va preguntando al estudiante que línea es capaz de leer, cada línea del cartel corresponde a la

agudeza visual de dicho ojo, con éstos datos de tamizaje obtenidos por los maestros se llenó una boleta para cada alumno.

Como resultado del tamizaje, se obtuvo la cantidad de estudiantes por sección que presenta disminución de la agudeza visual.

En seguida se procedió a realizar el examen de refracción, el cual consiste en identificar el tipo de lente esférico (negativo o positivo) o cilíndrico (cilindro negativo) que cada estudiante necesita para mejorar su agudeza visual. Para realizar la refracción se utilizó Autorrefractómetro marca Medop y Forópter marca Inami, el Autorrefractómetro es autocalibrable y se hicieron calibraciones manuales cada 100 alumnos evaluados.

Todos los datos obtenidos se anotaron en la hoja de recolección de datos, los cuales se tabularon para realizar el informe final. (ver anexos)

El equipo de trabajo estuvo formado por:

1 Asistente Administrativo.

1 Médico Oftalmólogo con 30 años de residir en el municipio de Cobán.

1 Clínica Oftalmológica en el municipio de Cobán, situada en la 2ª.
Calle 7-38 zona 4, Cobán. A.V.

1 automóvil, disponible para la movilización dentro del municipio.

DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO PARA RECOLECTAR INFORMACION.

Se utilizaron 2 boletas, para la etapa de tamizaje se usó la boleta que incluyó los siguientes datos del estudiante: nombre, edad, sexo, nombre del establecimiento, grado que cursa, agudeza visual en cada ojo por separado. Para la etapa de recolección de datos para el diagnóstico, se utilizó la segunda boleta que incluyó lo siguiente: nombre del estudiante, edad, sexo, nombre del establecimiento, grado que cursa, agudeza visual Inicial y final en cada ojo por separado, defecto de refracción encontrado en cada ojo por separado, y se determinó el defecto refractivo de miopía, hipermetropía, astigmatismo, astigmatismo miópico y astigmatismo hipermetrópico. (Ver anexos)

PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.

Se tabularon el total de las boletas, para determinar los defectos de refracción en los diferentes grados de la escuela estudiada, se sumaron los diagnósticos de hipermetropía, miopía, astigmatismo, astigmatismo miópico y astigmatismo hipermetrópico en la escuela oficial urbana mixta de aplicación del municipio de Cobán, del departamento de Alta Verapaz. Por ser un trabajo descriptivo, se calcularon las frecuencias y los porcentajes de los errores de refracción (ver cuadros).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este es un estudio descriptivo, de bajo riesgo en el cual no se realizó ningún procedimiento invasivo ni se tomaron muestras biológicas, no se aplicaron gotas ni ungüentos en los ojos y el procedimiento fue indoloro. No hubo consecuentemente ningún riesgo para los estudiantes, ni para los maestros que colaboraron en la toma de la agudeza visual con el cartel de Snellen a sus alumnos, en la escuela urbana mixta de aplicación Arturo Guillermo de la Cruz G. en el municipio de Cobán, A.V. El beneficio, por el contrario fue, que todos los participantes obtuvieron información respecto a agudeza visual y/o la existencia de problemas de refracción. Este es un estudio descriptivo por lo cual no se manipularon variables, el objetivo principal fue identificar la prevalencia de los errores de refracción en la población escolar de nivel primario y poder orientar a los maestros, padres de familia y estudiantes, sobre la importancia de la salud visual y transmitirles el conocimiento de los lugares a donde pueden acudir para recibir tratamiento profesional ya sea preventivo o terapéutico.

En este estudio participaron únicamente los niños que asintieron participar y con el debido consentimiento firmado por sus maestros. Para ello se solicitó por escrito, al maestro de cada grado, que es el representante legal de los niños en la escuela, el consentimiento para poder participar en el estudio. También fueron informados sobre éste estudio los padres de familia, a través de los maestros.

Toda la información que se obtuvo en éste estudio se manejó de manera confidencial. Se atendieron casos de emergencia y conjuntivitis que no estaban comprendidos en el estudio, y fueron referidos para su seguimiento a la clínica oftalmológica encargada del estudio.

RESULTADOS

Se encontró que de los 728 alumnos estudiados, el 52% (n= 380) eran varones y el 48% (n= 348) eran mujeres. El porcentaje de error de refracción del total de estudiantes fue de 7% (ver cuadros 1 y 2)

La mayor cantidad de niños estudiados estuvieron comprendidos entre las edades de 8 y 11 años. (Ver cuadro 3)

El error refractivo más frecuente encontrado en el ojo derecho fue la miopía con un 32%, seguido de astigmatismo con 23% y la hipermetropía con un 10%. En el ojo izquierdo fue el astigmatismo con un 35%, seguido se encontró miopía en 23%, astigmatismo miopía fue de un 11%. (Ver cuadro 4)

En el sexo femenino el error refractivo más frecuente en el ojo derecho fue la miopía con 20%, astigmatismo-miopía con 20% y astigmatismo con 16%. En el ojo izquierdo se encontró astigmatismo en un 36%, miopía en 20% y astigmatismo-miopía en 16%. (Ver cuadro 5)

En el sexo masculino el error refractivo más frecuente en el ojo derecho fue la miopía con un 13%, astigmatismo con 7% é hipermetropía con 3%. En el ojo izquierdo fue astigmatismo con 33%, miopía con 26% é hipermetropía con 15%. (Ver cuadro 6)

Si comparamos el error refractivo encontrado y la edad, observamos que la mayor frecuencia de miopía se presentó entre 9 y 11 años en ambos ojos, la hipermetropía se encontró con mayor frecuencia a los 7 años en ambos ojos, siendo de un 40 %, el astigmatismo se encontró con mayor frecuencia a los 8 años en el ojo izquierdo y en el ojo derecho se encontró con frecuencia similar entre los 7 y 10 años, astigmatismo miopía se encontró con mayor frecuencia a los 10 años en ambos ojos, astigmatismo hipermetropía su mayor frecuencia se observó a los 9 y 10 años en ambos ojos.

ERRORES DE REFRACCION EN LA POBLACION ESCOLAR URBANA DE NIVEL PRIMARIO EN EL MUNICIPIO DE COBAN ALTA VERAPAZ AÑO 2009

CUADRO 1

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS POR SEXO

SEXO	FRECUENCIA	%
Masculino	380	52
Femenino	348	48
TOTAL	728	100

CUADRO 2

FRECUENCIA DE ERROR DE REFRACCION EN LA TOTALIDAD DE NIÑOS ESTUDIADOS

Error de refracción	Frecuencia	%
Error de refracción No	676	93
Error de refracción Si	52	7
TOTAL	728	100

CUADRO 3

DISTRIBUCION POR GRUPO DE EDAD EN LA TOTALIDAD DE NIÑOS ESTUDIADOS.

Edad	Frecuencia	%
6	22	3
7	83	11
8	96	13
9	141	19
10	89	12
11	92	13
12	83	11
13	72	10
14	30	4
15	14	2
16	6	1
TOTAL	100	100

CUADRO 4

ERROR REFRACTIVO

	OJO DERECHO		OJO IZQUIERDO	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
EMETROPE	10	19	8	15
MIOPIA	17	32	12	23
HIPERMETROPIA	5	10	5	10
ASTIGMATISMO	12	23	18	35
ASTIGMATISMO- MIOPIA	4	8	6	11
ASTIGMATISMO- HIPERMETROPIA	4	8	3	6
TOTAL	52	100	52	100

CUADRO 5
ERROR REFRACTIVO POR SEXO
SEXO FEMENINO

	OJO DERECHO		OJO IZQUIERDO	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
EMETROPE	6	24	5	20
MIOPIA	5	20	5	20
HIPERMETROPIA	2	8	1	4
ASTIGMATISMO	4	16	9	36
ASTIGMATISMO-MIOPIA	5	20	4	16
ASTIGMATISMO-HIPERMETROPIA	3	12	1	4
TOTAL	25	100	25	100

CUADRO 6

ERROR REFRACTIVO POR SEXO

SEXO MASCULINO

	OJO DERECHO		OJO IZQUIERDO	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
EMETROPE	3	11	4	15
MIOPIA	13	48	7	26
HIPERMETROPIA	3	11	4	15
ASTIGMATISMO	7	26	9	33
ASTIGMATISMO-MIOPIA	0	0	1	4
ASTIGMATISMO-HIPERMETROPIA	1	4	2	7
TOTAL	27	100	27	100

DISCUSION

Los errores de refracción son una de las causas más importantes de ceguera a nivel mundial. La miopía, la hipermetropía y el astigmatismo dependen en un alto porcentaje de factores genéticos. (15,23)

Las alteraciones refractivas son comunes en la población infantil ya sea como alteración única o bien acompañados por ambliopía o estrabismo. Debido a la importancia de la detección oportuna en los diferentes países, los programas de salud están poniendo especial atención en determinar la presencia de errores refractivos, sobre todo en el grupo de escolares. (15, 26,30) Intuitivamente, se supondría que los niños, especialmente aquellos de edad escolar, se beneficiarían más de la atención dirigida a corregir los defectos de refracción. (18)

En reportes de la Organización Mundial de la Salud se destaca la escasez de datos sobre la prevalencia de defectos de refracción con estimaciones de 200-250 millones de afectados al nivel mundial, que son plenamente tratables. Al igual que el resto del mundo, Latinoamérica y especialmente Guatemala, carecen de datos acerca de los defectos de refracción en adultos y niños. (15,18)

En América Latina solo se han encontrados estudios sobre éste tema en Brasil, Colombia, México y Chile. (1, 3, 26,30)

En Guatemala, el único estudio encontrado sobre defectos refractivos fue realizado por la Dra. Gabriela María Leiva Zúñiga y este se llevó a cabo en las comunidades de Sololá y Salamá en el año 2,006. (15) En el departamento de Alta Verapaz no se encontró documentación de estudios realizados sobre defectos refractivos a nivel escolar.

Por lo anterior se consideró importante realizar un estudio sobre defectos refractivos en la población escolar urbana en el municipio de Cobán, Alta Verapaz. Esta investigación se llevó a cabo en el total de la población estudiantil del nivel primario inscrito en el ciclo escolar dos mil nueve de la escuela oficial urbana mixta “Guillermo de la Cruz” del municipio de Cobán, Alta Verapaz.

La ceguera infantil sigue siendo un problema importante en todo el mundo. Se calcula que 1.4 millones de menores de 15 años son ciegos durante muchos años. Por otra parte, más de 12 millones de niños de 5 a 15 años sufren discapacidad visual por errores de refracción (miopía, hipermetropía o astigmatismo) no corregidos, trastornos que se pueden diagnosticar y corregir fácilmente con el uso de lentes graduados. (25)

Los problemas de visión no detectados son comunes en escolares, se estima una prevalencia de 5 a 10 %. En el presente estudio se encontró un porcentaje de error de refracción de 7%, esto puede tener diversas consecuencias adversas como ambliopía, disminución de la agudeza visual y falta de visión binocular. (3)

En diversos países de América y Europa se han realizado estudios oftalmológicos en escolares y preescolares prevaleciendo diferentes porcentajes en los errores de refracción. En América: Estados Unidos, Brasil, Colombia, Chile y México, predominó la hipermetropía, astigmatismo y miopía. En este estudio se encontró que el principal error de refracción fue la miopía, seguido de astigmatismo é hipermetropía, pudiera ser que en ésta región, haya influido el factor étnico por la mezcla de la raza indígena y la europea. (1, 3, 26, 30,35)

Los estudios realizados revelan sistemáticamente que las mujeres corren mayor riesgo que los hombres de sufrir discapacidad visual, cualquiera que sea la región del mundo y la edad, en el estudio realizado en el municipio de cobán, no se encontró diferencia significativa en el porcentaje de error refractivo por sexo. (25)

Es muy importante que la toma de la agudeza visual y el diagnóstico de errores de refracción, sea un examen obligatorio al ingreso de la escuela primaria, para prevenir las consecuencias que esto lleva.

En el boletín de mayo del 2009, la OMS reporta que en el mundo hay aproximadamente 314 millones de personas con discapacidad visual, que la corrección de errores de refracción podría devolver una visión normal a mas de 12 millones de niños entre 5 y 15 años, y que aproximadamente un 85 % de los casos mundiales de discapacidad visual son evitables. (25)

En el estudio realizado en la escuela de nivel primario Guillermo de la Cruz, se recibió toda la colaboración de parte del Director de la escuela, autoridades administrativas, claustro de maestros y de todos los alumnos que participaron en las evaluaciones.

CONCLUSIONES

1. El 7% de los niños evaluados tienen errores de refracción. El error de refracción más frecuente en el ojo derecho en la población escolar urbana de nivel primario en el municipio de Cobán es la miopía.
2. El error de refracción más frecuente en el ojo izquierdo es el astigmatismo.
3. El error de refracción en el sexo femenino, más frecuente en el ojo derecho es la miopía y en el ojo izquierdo es el astigmatismo.
4. El error de refracción en el sexo masculino, más frecuente en el ojo derecho es la miopía y en el ojo izquierdo es el astigmatismo.
5. Si comparamos el error refractivo encontrado y la edad, la miopía fue más frecuente entre 9 y 11 años en ambos ojos, la hipermetropía fue más frecuente a los 7 años en ambos ojos, el astigmatismo fue más frecuente en el ojo izquierdo a los 8 años y en el ojo derecho la frecuencia fue similar entre los 7 y 10 años.

RECOMENDACIONES.

- Que se realicen estudios similares en otras comunidades de ésta región para tener datos de comparación.
- Que se realicen estudios sobre la prevalencia de los errores de refracción en otras comunidades de nuestro país, para tener mayor información y base para comparar.

BIBLIOGRAFIA

1. Amorím García, Carlos. Oréface, Fernando. Fernandes Dutra Nobre, Gabrielle. Brito Souza, Dilene. Ármalo Rocha, Marta. Garrido Vianna, Raul. "Prevalence of refractive errors in students in Northeastern Brazil". Arq Bras Oftalmol. 2005. Volumen 68, número 3. pp. 321-325.
2. Atkinson, Janette. Ander, Shirley. Bobier, William. Braddick, Oliver. Durden, Kim. Nardini, Marko. Watson, Peter. "Normal Emmetropization in Infants with Spectacle Correction for Hyperopia". IOVS. U.S.A. 2000. Volumen 41. pp. 3726-3731. En línea.
3. Baca Castillo M. E, Martínez Torres Jorge, Collado Vicente. "Frecuencia de Trastornos de la Refracción en escolares de 8 a 10 años". Revista Salud Pública y Nutrición. México. 2007. Volumen 8, número 1.
4. Bradfield, Yasmin S., MD. France, Thomas D., MD. Verhoeve, James, PhD. Gangnon, Ronald E., PhD. "Sweep Visual Evoked Potential Testing as a Predictor of Recognition Acuity in Albinism". Archives of Ophthalmology. 2007. Volumen 125, número 5. pp. 628-633. En línea.
5. Dandona, Rakhi. Dandona, Lalit. Srinivas, Marmamula. Sahare, Prashant. Narsaiah, Saggam. Muñoz, Sergio R. Pokharel, Gomal P. Ellwein, Leon B. "Refractive Error in Children in a Rural Population in India". IOVS. U.S.A. Marzo 2002. Volumen 43, número 3. pp. 615-622. En línea.
6. Dirani, Mohamed. Chamberlain, Matthew. Secar, Sri N. Islam, Amirul F, M. Garoufalidis, Pam. Chen, Christine Y. Guymer, Robyn H. Baird, Paul N. "Heritability of Refractive Error and Ocular Biometrics: The Genes in Myopia (GEM) Twin Study". IOVS. U.S.A. 2006. Volumen 47. pp. 4756-4761. En línea.
7. Ezegwi, I R. Umeh, R E. Ezepe, U F. "Causes of childhood blindness: results from schools for the blind in south eastern Nigeria". British Journal of Ophthalmology. Londres 2003. Volumen 87. pp. 20-23. En línea.
8. Fan, Dorothy S. P. Lam, Dennis S. C. Lam, Robert F. Lau, Joseph T. F. Chong, King S. Cheung, Eva Y. Y. Lai, Ricky Y. K. Cheung, Sek-Jin. "Prevalence,

- Incidence, and Progression of Myopia of School Children in Hong Kong". IOVS. U.S.A. Abril 2004. Volumen 45, número 4. pp. 1071-1075. En línea.
9. Fotouhi, Akbar. Hashemi, Hassan. Khabazkhoob, Mehdi. Mohammad, Kazem. "The prevalence of refractive errors among schoolchildren in Dezful, Iran". British Journal of Ophthalmology. Londres 2007. Volumen 91. pp. 287-292. En línea.
 10. Hammond, Christopher J. Snieder, Harold. Gilbert, Clare E. Spector, Tim D. "Genes and Environment in Refractive Error: The Twin Eye Study". IOVS. U.S.A. Mayo 2001. Volumen 42, número 6. pp. 1232-1236. En línea.
 11. He, Mingguang. Huang, Wenyong. Zheng, Yingfeng. Huang, Li. Ellwein, Leon B. "Refractive Error and Visual Impairment in School Children in Rural Southern China". Ophthalmology. U.S.A. Febrero 2007. Volumen 114, número 2. pp. 374-382. En línea.
 12. He, Mingguang. Zeng, Junwen. Liu, Yizhi. Xu, Jingjing. Pokharel, Gopal P. Ellwein, Leon B. "Refractive Error and Visual Impairment in Urban Children in Southern China". IOVS. U.S.A. 2004. Volumen 45. pp. 793-799. En línea.
 13. Instituto Nacional de Estadística. Departamento de Análisis Estadístico. Censo 2002.
 14. Jones, Lisa A. Mitchell, G. Lynn. Mutti, Donald O. Hayes, John R. Moeschberger, Melvin L. Zadnik, Karla. "Comparison of Ocular Component Growth Curves among Refractive Error Groups in Children". IOVS. U.S.A. 2005. Volumen 46. pp. 2317-2327. En línea.
 15. Leiva Zúñiga, Gabriela María. "Defectos refractivos en la población indígena versus ladina en las comunidades de Sololá y Salamá año 2006"
 16. Lyons, Stacy Ayn. Jones, Lisa A. Walline, Jeffrey J. Bartolone, Amelia G. Carlson, Nancy B. Kattouf, Valerie. Harris, Monica. Moore, Bruce. Mutti, Donald O. Twelker, J. Daniel. "A Survey of Clinical Prescribing Philosophies for Hyperopia". Optometry and Vision Science. 2004. Volumen 81, número 4. pp. 233-237
 17. Majauskienė, Ona. Aukstikalnienė, Rimtautė. Ceponienė, Rūta. Majauskaitė, Indrė. "The evaluation of visual disorders in preschool children". Kaunas

University of Medicine. Lituania 2005. Volumen 41, número 3. pp. 240-245. En línea

18. McCarty, Catherine A. "¿Qué decir de la biodiversidad regional y qué implica?" Boletín Trimestral. Visión 2020 Latinoamérica. En línea
19. Meseguer Claramente, Menor Esquembre, Hernández López M, Quevedo Camañes A. "Análisis Visual de la Población escolar de Biar (Comunidad Valenciana)". 1997. [www. Oftalmo.com](http://www.Oftalmo.com). En línea
20. Ministerio de Educación Dirección Departamental. Unidad de informática. Cobán Alta Verapaz. Marzo 2009.
21. Morgan, Allison E. Singer-Harris, Naomi. Bernstein, Jane H. Waber, Deborah P. "Characteristics of Children Referred for Evaluation of School Difficulties Who Have Adequate Academic Achievement Scores". Journal of Learning Disabilities. 2000. Volumen 33. pp. 489-500. En línea.
22. Muñoz, Beatriz. West, Sheila K. "Blindness and Visual Impairment in the Americas and the Caribbean". British Journal of Ophthalmology. Londres 2002. Volumen 86. pp. 498-504.
23. Mutti, Donald O. Mitchell, G. Lynn. Moeschberger, Melvin L. Jones, Lisa A. Zadnik, Karla. "Parental Myopia, Near Work, School Achievement, and Children's Refractive Error". IOVS. U.S.A. Diciembre 2002. Volumen 43, número 12. pp. 3633-3640. En línea.
24. Naidoo, Kovin S. Raghunandan, Avesh. Mashige, Khathutshelo P. Govender, Pirindhavellie. Holden, Brien A. Pokharel, Gomal P. Ellwein, Leon B. "Refractive Error and Visual Impairment in African Children in South Africa". IOVS. U.S.A. Septiembre 2003. Volumen 44, número 9. pp. 3764-3770. En línea.
25. Organización Mundial de la Salud "Ceguera y discapacidad visual". Mayo 2009. Nota descriptiva número 282.
26. Ramírez-Sánchez, Emma. Arroyo, Estela. Magaña, Mario. "Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México". Rev Mex Oftalmol. Mayo-Junio 2003. Volumen 77, número 3. pp. 120-123.

27. Robaei, Dana, MBBS, MPH. Rose, Kathryn A., PhD. Ojaimi, Elvis, MBBS. Kifley, Annette, MBBS, MAppStat. Martin, Frank J., MBBS, FRANZCO. Mitchell, Paul, MD, PhD, FRANZCO. "Causes and Associations of Amblyopia in a Population-Based Simple of 6-Year-Old Australian Children". Archives of Ophthalmology. 2006. Volumen 124. pp. 878-884. En línea.
28. Robaei, Dana. Huynh, Son C. Kifley, Annette. Mitchell, Paul. "Correctable and Non-Correctable Visual Impairment in a Population-Based Simple of 12-Year-Old Australian Children". American Journal of Ophthalmology. Julio 2006. Volumen 142, número 1. pp. 112-118. En línea.
29. Roch-Levecq, Anne- Catherine, PhD. Brody, Barbara L., MPH. Thomas, Ronald G., PhD. Brown, Stuart I., MD. "Ametropia, Preschoolers' Cognitive Abilities, and Effects of Spectacle Correction". Archives of Ophthalmology. 2008. Volumen 126, número 2. pp. 252-258. En línea.
30. Rodríguez Ma, Castro. 1996. Salud Visual de escolares en Medellín, Antioquia, Colombia. Bol. Oficina Sanit. Panam. 119 (1) pp. 15-17. En línea.
31. Rodríguez Abrego, Gabriela. Sotelo Dueñas, Héctor Mario. "Prevalencia de miopía en escolares de una zona suburbana". Revista Médica Instituto Mexicano Seguro Social 2,009. Volumen 47, número 1. pp 39-44
32. Saw, Seang-Mei. Tong, Louis. Chua, Wei-Han. Chia, Kee-Seng. Koh, David. Tan, Donald T. H. Katz, Joanne. "Incidence and Progression of Myopia in Singaporean School Children". IOVS. U.S.A. 2005. Volumen 46. pp. 51-57.
33. Tong, Louis. Saw, Seang-Mei. Lin, Yu. Chia, Kee-Seng. Koh, David. Tan, Donald. "Incidente and Progression of Astigmatism in Singaporean Children". IOVS. U.S.A. 2004. Volumen 45. pp. 3914-3918.
34. Vitale, Susan, PhD, MHS. Ellwein, Leon, PhD. Cotch, Mary Frances, PhD. Ferris III, Frederick L., MD. Sperduto, Robert, MD. "Prevalence of Refractive Error in the United Status, 1999-2004". Archives of Ophthalmology. 2008. Volumen 126, número 8. pp. 1111-1119. En línea.
35. Williams, W R. Latif, A H A. Hannington, L. Watkins, D R. "Hyperopia and educational attainment in a primary school cohort". Archives of Disease in Childhood. 2005. Volumen 90. pp. 150-153. En línea.

36. Wu, Suh-Yuh. Yoo, Yun Joo. Nemesure, Barbara. Hennis, Anselm. Leske, M. Cristina. "Nine-Year Refractive Changes in the Barbados Eye Studies". IOVS. U.S.A. 2005. Volumen 46. pp. 4032-4039.
37. Wutthiphan, Sorot, MD. "Guidelines for Prescribing Optical Correction in Children". J Med Assoc Thailand. 2005. Volumen 88, número 9. pp. 163-169. En línea.
38. www.infocoban.com.

ANEXOS

UNIDAD NACIONAL DE OFTALMOLOGIA

ANEXO 1

ENCUESTA OFTALMOLOGICA EN NIÑOS DE NIVEL PRIMARIO EN LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA DE APLICACIÓN “ARTURO GUILLERMO DE LA CRUZ GELPCKE “ EN EL MUNICIPIO DE COBAN, ALTA VERAPAZ.

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS ETAPA DE TAMIZAJE

Boleta No. _____

Nombre completo. _____

Edad (años cumplidos) _____ Sexo _____

Grado que cursa _____

AGUDEZA VISUAL.

Ojo derecho. _____

Ojo izquierdo _____

Observaciones. _____

Firma del maestro de grado

UNIDAD NACIONAL DE OFTALMOLOGIA

ANEXO 2

ENCUESTA OFTALMOLOGICA EN NIÑOS DE NIVEL PRIMARIO EN LA ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA DE APLICACIÓN "ARTURO GUILLERMO DE LA CRUZ GELPCKE" EN EL MUNICIPIO DE COBAN, ALTA VERAPAZ.

Boleta No. _____

Nombre completo _____

Edad (años cumplidos) _____ Sexo _____

Grado que cursa _____

OJO	OD	OS
AGUDEZA VISUAL INICIAL		
AGUDEZA VISUAL FINAL		
REFRACCION		
MIOPIA		
HIPERMETROPIA		
ASTIGMATISMO		