

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas**

***TITULO***

**PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS EN LA VISION  
DE LOS NIÑOS DE 4°. A 6° GRADO DE PRIMARIA DE LAS  
ESCUELAS PUBLICAS DE LA CABECERA DEPARTAMENTAL  
DE QUETZALTENANGO, EN LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO  
DEL 2001.**

**Tesis**

**Presentada a la honorable Junta Directiva de la Facultad  
de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de  
Guatemala**

**Por**

**EVELYN MARIANA SUM FLORES**

**En el acto de investidura de  
Medica y Cirujana**

**Guatemala, septiembre del 2001.**

## INDICE

Introducción	1
Definición del Problema	2
Justificación	3
Objetivos	4
Revisión Bibliográfica	5
Diseño Metodológico	24
Presentación de Resultados	33
Análisis y Discusión de Resultados	40
Conclusiones	42
Recomendaciones	43
Resumen	44
Referencias Bibliográficas	45
Anexos	47

## I. INTRODUCCION

Los errores refractivos por lo general producen visión borrosa que mejora al utilizar anteojos o lentes de contacto. Son problemas clínicos frecuentes en la práctica médica que afectan no solo a los adultos sino también a los niños.

El presente estudio descriptivo trata sobre la prevalencia de errores refractivos en los niños de 4to. a 6to. grado de primaria de las escuelas públicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango, durante los meses de julio y agosto del 2001, para lo cual se utilizaron las instalaciones y los aparatos ópticos del Centro Oftalmológico de Occidente, en donde se evaluaron a los estudiantes.

De 346 niños evaluados el 36.99% presentan errores refractivos. Se encontró que el sexo que predominó fue el femenino. La edad más afectada estuvo entre los 11 y 12 años de edad. El grado de primaria con mayor índice de errores refractivos es 4to. primaria, pero, no hay mayor diferencia en los otros grados escolares. El porcentaje de niños que padecen Miopía es 43.75%, el de Hipermetropía es de 4.69% y el de Astigmatismo es del 51.56%.

Estos datos son importantes ya que dan una idea de que la incidencia es mucho mayor de lo que se reporta en la literatura, por lo que se recomienda realizar otras investigaciones en las escuelas de los otros departamentos de la República de Guatemala.

## II. DEFINICION DEL PROBLEMA

La literatura reporta que existe una incidencia de Errores Refractivos del 7.7 % (7).

Los errores refractivos por lo general producen visión borrosa que mejora al utilizar anteojos o lentes de contacto. El ojo humano funciona de una manera muy semejante a como lo hace una cámara fotográfica, para ver con claridad se necesita enfocar sobre la retina los objetos que observamos, esto se logra gracias al poder convergente de la cornea y el cristalino; cuando no se enfoca adecuadamente la imagen sobre la retina, existe un defecto refractivo.(4).

Existen tres tipos principales de errores refractivos:

- a. Miopía: la imagen está enfocada delante de la retina.
- b. Hipermetropía: la imagen está enfocada detrás de la retina.
- c. Astigmatismo: la imagen forma más de un punto focal y con frecuencia se encuentra combinada con Miopía o Hipermetropía y puede ser de forma regular o irregular.

Aunque el Comité Nacional de Prociegos de Guatemala ha realizado campañas de salud escolar (prevención de la ceguera), la relación de rendimiento escolar y la agudeza visual no se ha establecido.(7).

En el año 200 se realizó un estudio descriptivo-retrospectivo sobre la incidencia de Ametropías en pacientes de 0 a 14 años que consultaron el Centro Oftalmológico de Occidente, encontrando una incidencia de 22.4%. (8), lo cual indica que ésta es mucho mayor que lo que refiere la literatura, sin tomar en cuenta los niños que no tienen la oportunidad de asistir voluntariamente a una evaluación oftalmológica. El presente estudio determinará la incidencia de errores refractivos en los niños de las escuelas publicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango, de esta manera se podrá dar a conocer la problemática para que las autoridades de salud y educativas puedan darle la importancia que amerita, realizando programas enfocados para la atención temprana de estos problemas.

### **III. JUSTIFICACION**

Muchos de los padres de familia y profesores desconocen que los estudiantes durante su infancia padecen de algún problema visual y ello les ocasiona bajo rendimiento escolar. Por otro lado algunos niños se sienten incómodos por la burla de sus compañeros, evitando el uso de lentes que se les prescribe.

Los problemas ópticos afectan de diferentes formas a quienes lo padecen a temprana edad. Algunos niños no tienen la oportunidad de llegar donde el médico oftalmólogo por falta de interés de los padres y falta de conocimiento de que pueden ser prevenidos y tratados precozmente. A nivel social repercute en que los casos de enfermedades visuales no tratadas serán mayores en un futuro y esto dificulta que muchos ciudadanos no puedan desarrollarse adecuadamente en la esfera laboral.

La prevalencia de los errores refractivos varía considerablemente en las diferentes poblaciones y grupos étnicos. En los Estados Unidos, la prevalencia es de aproximadamente del 25% de la población. En Guatemala, estudios previos demuestran una incidencia del 7.7%.

Conocer la realidad concreta de los errores refractivos en los niños de Quetzaltenango servirá para planificar acciones que tiendan a prevenir y tratar adecuadamente esta problemática.

#### ***iv. OBJETIVOS***

##### **GENERAL:**

Identificar la prevalencia de errores refractivos en los niños de 4°. a 6°. grado de primaria de las escuelas públicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango, durante los meses de julio y agosto del 2001.

##### **ESPECIFICOS:**

1. Determinar que sexo es el más afectado.
2. Determinar que edad es la más afectada.
3. Conocer el porcentaje de niños que padecen de Miopía, Hipermetropía o Astigmatismo.
4. Identificar que grado de primaria es el que tiene mayor número de niños con errores refractivos sin corregir.

## V. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 1. LA OPTICA DEL OJO:

El ojo es ópticamente equivalente a la cámara fotográfica corriente, puesto que tiene un sistema de lentes, un sistema de apertura variable (la pupila) y una retina que corresponde a la película, compuesto por cuatro interfases de refracción : 1) la interfase entre el aire y la superficie anterior de la córnea , 2) la interfase entre la superficie posterior de la córnea y el humor acuoso, 3) la interfase entre el humor acuoso y la superficie anterior del cristalino del ojo y 4) la interfase entre la superficie posterior del cristalino y el humor vítreo. La mayor parte del poder de refracción del ojo no la proporciona el cristalino, sino la superficie anterior de la córnea. El poder de refracción se mide en dioptrias. La dioptria es una unidad que mide el poder de un lente, es decir qué tanto desvía la luz. El poder de refracción total del cristalino es de 20 dioptrias. La importancia del cristalino estriba en que su curvatura puede incrementarse para proporcionar acomodación, es decir el mecanismo que enfoca el sistema de lentes del ojo, lo cual es esencial para un alto grado de agudeza visual.(7).

### 2. AGUDEZA VISUAL:

Se denomina agudeza visual al límite espacial de discriminación visual. Es la medida simple más significativa de la integridad funcional del aparato biológico.(8).

La agudeza visual se describe mundialmente con el código de Snellen, que es un quebrado:

Numerador: indica la distancia a que se coloca al paciente, generalmente 20 pies (6.10 mts.)

Denominador: indica la distancia a que una persona normal mira esa específica imagen (número, letra o dibujo).

Por ejemplo 20/15, el paciente está a 20 pies (numerador) y está viendo una figura que una persona normal mira a 15 pies, significa que el paciente está viendo más de lo normal. En 20/100 el paciente está a 20 pies (numerador) y está viendo una figura que una persona normal mira a 100 pies, es decir, más lejos, por lo tanto el paciente esta viendo mal. En la agudeza visual de 20/40 para abajo el denominador es normal. Anormal es ver de 20/50 para arriba del denominador (20/60, 20/80, 20/100, etc.), finalmente cuando un ojo es muy diferente al otro, por ejemplo uno ojo es miope y el otro es hipermetrope se denomina anisometropía. Si la diferencia de defecto óptico entre uno y otro es mayor de 3 dioptrías también se llama anisometropía y tiene efecto muy perturbador (ambliopía) en uno de los ojos, debe corregirse pronto.(8)

En conjunto deben preferirse características únicas, como diagramas de letras de estilo individual, ya que bajo ciertas condiciones de desenfoco, los patrones repetitivos pueden resolverse, a veces, de forma espuria a un tamaño para el cual el paciente no puede enjuiciar las letras de forma constante.(9).

### 3. REFRACCION:

Se conoce como refracción ocular, la concentración de las imágenes sobre la retina a través de los diferentes medios transparentes del ojo normal. La luz se desplaza en forma de rayos luminosos agrupados en haces. Todo rayo de luz que en su trayecto encuentra un cuerpo transparente sufre una disminución de la velocidad y se desvía, es lo que se denomina refracción. En el ojo humano esta refracción se produce por las superficies transparentes y refringentes que son cuatro:

- 3.1 La Córnea
- 3.2 El Humor Acuoso
- 3.3 El Cristalino
- 3.4 El Humor Vítreo



Por tanto el ojo es un sistema dióptrico. Para que este sistema proyecte una imagen sobre la retina y proporcione una buena calidad de visión se necesitan reunir dos condiciones:

- a) Los medios refringentes han de ser completamente transparentes.
- b) La refracción del sistema será tal que la imagen sea correcta y se forme en la retina.

La prevalencia de los errores refractivos varía entre las diferentes poblaciones y grupos étnicos. En los Estados Unidos la prevalencia es del 25%.

#### 4. EMETROPIA:

El término emétrope se refiere a un ojo normal, su sistema óptico es tal que la imagen viaja a través de la cornea-humor acuoso-cristalino y finalmente cuerpo vítreo, interfases para enfocarse (foco) directamente sobre la retina. (9).

#### 5. AMETROPIA:

Es el término contrario cuando por alguna anomalía la imagen no se forma (foco) sobre la retina. (9).

En la edad escolar existen sólo tres anomalías: miopía, hipermetropía y astigmatismo, las cuales se describen a continuación: (7).

#### 6. MIOPIA:

Error en el enfoque visual que causa dificultad para ver los objetos distantes, pero los cercanos se ven claramente, esto es el resultado de que la imagen visual se enfoca delante de la retina y no directamente sobre ella. (12).

Puede estar causada porque el globo ocular es excesivamente alargado o porque el cristalino tiene una distancia focal demasiado corta. La miopía generalmente se desarrolla en la época escolar y suele

estabilizarse aproximadamente hasta los 20 años de edad, hasta entonces puede desarrollarse muy rápidamente y requerir frecuentes cambios de graduación en las gafas o lentillas, afecta por igual a hombres y mujeres, existiendo una clara predisposición familiar. (1,9).

De lo anterior se concluye que en la mayoría de los casos la severidad de la miopía no tiene nada que ver con la cantidad de visión que alcanza una persona, de esta forma, si al colocar un lente divergente de 2 dioptrías frente al ojo del paciente, los rayos de luz se enfocan adecuadamente sobre la retina, sabemos que ese ojo tiene una miopía de 2 dioptrías, esto explica que una persona con 6 dioptrías de miopía pueda alcanzar la misma visión que una persona con 2 dioptrías (con anteojos). (1).

#### 6.1 Síntomas:

- Visión borrosa
- Bizqueo: la persona entrecierra los ojos para que su visión de lejos mejore (efecto estenopeico).
- Dolor de cabeza
- Tensión ocular

La miopía se desarrolla durante la niñez y la adolescencia a medida que el ojo crece, haciéndolo de forma exagerada. Por lo general es en la edad escolar cuando se hace evidente la mala visión de lejos, no se ve bien el tablero, no se reconoce la cara de la persona a cierta distancia o no puede leerse los anuncios hasta que ya están muy cerca. Al detenerse el crecimiento en la adolescencia, se detiene también la progresión de la miopía, en la mayoría de los casos, permaneciendo ésta estacionaria el resto de la vida. (9).

#### 6.2 Corrección de la Miopía:

Se han diseñado varias formas de corregirla, entre estas se cuenta con los anteojos, lentes de contacto y la cirugía refractiva; en todos los casos lo

que se logra es desviar el trayecto de los rayos de luz para que la imagen se enfoque adecuadamente sobre la retina. (10).

Se utilizan lentes divergentes (negativos) que permiten buena visión mientras se están utilizando, tienen la limitación de que a medida que la miopía es mayor los cristales se hacen mas pesados, más gruesos y distorsionan la imagen, los anteojos no cubren todo el campo visual (por fuera del marco de la montura hay visión borrosa) y para algunas personas son estéticamente indeseables, son una buena forma de corregir la miopía leve. (9).

Las lentes de contacto permiten corregir la visión en todo el campo visual, requieren disciplina y dedicación por parte del usuario ya que deben ser limpiados y adecuadamente almacenados diariamente. Pueden producir sensación de basura en los ojos o irritación e incrementan el riesgo de infecciones de la córnea. Permiten la corrección de la miopía moderada o alta sin ser tan notorios como los anteojos. (4).

La cirugía refractiva permite corregir la visión en todo el campo visual sin necesidad de colocar objetos extraños sobre la córnea, una vez se realiza no se depende de anteojos o lentes de contacto para tener una visión adecuada, no es un procedimiento obligatorio en casi ningún caso, sino más bien, una alternativa para la corrección definitiva de la miopía en personas que no desean utilizar anteojos ni lentes de contacto. Su desventaja es que es una opción invasiva, es decir, modifica la anatomía de la córnea, por lo tanto es como una operación quirúrgica. (4,5,6).

## 7. HIPERMETROPIA:

La hipermetropía también conocida como hiperopía, suele deberse a un globo ocular demasiado corto o en ocasiones a un cristalino que es demasiado débil. Los rayos paralelos que inciden en el ojo se localizan detrás de la retina, la potencia refractiva del ojo hipermetrope es deficiente, esto hace que se formen círculos de difusión y la visión sea borrosa en

situación de reposo (sin acomodación). (2). El ojo es más pequeño que el normal en su eje anteroposterior. (2,9).

Los niños son quienes presentan más hipermetropía, debido a que el ojo del niño está en pleno desarrollo, la falta de foco adecuado puede afectar el desarrollo de la retina, conduciendo a la pérdida de visión irreversible debida a ambliopía (pérdida de eficiencia visual funcional sin anomalía anatómica causante y manifiesta). La hipermetropía no corregida puede producir desviación de los ojos. A medida que el niño crece se reduce el grado de hipermetropía, al llegar a la adolescencia se detiene el crecimiento de ésta y si todavía existe algún grado de hipermetropía, seguramente permanecerá así durante toda la vida. La cantidad de adultos hipermétropes es menor que la cantidad de niños con esta condición. (8,10).

El hipermetrope para conseguir ver nítido debe realizar un esfuerzo acomodativo, que será proporcional a la hipermetropía que tenga, este esfuerzo se acentúa cuando lee, o mira de cerca, normalmente no se es conciente de esto, pues se trata de un mecanismo en el que se actúa involuntariamente, su origen es congénito. (7).

7.1 Por la magnitud podemos clasificar la hipermetropía en:

- Leve (menor de 3 dioptrías).
- Media (de 3 a 5 dioptrías).
- Elevada (superior a 5 dioptrías).

7.2 Síntomas:

- Dificultad para lectura y trabajos que utilicen la visión próxima.
- Dolores de cabeza frecuentes.
- Cansancio ocular.
- Enrojecimiento, picor y escozor de ojos, sobre todo al leer.
- Lagrimeo, en trabajos de visión próxima.
- Movimiento o emborronamientos de las letras al leer.

- Dificultad para concentrarse.
- Dificultad de visión nítida y confortable a distancias próximas.
- Fotofobia (elevada sensibilidad a la luz).
- Prefiere actividades al aire libre.
- Bajo rendimiento escolar.

La mayoría de estos síntomas no aparecen con hipermetropías bajas e incluso medias, y cuanto más joven es el sujeto, menos síntomas aparecen. (12).

### 7.3 Corrección de la Hipermetropía:

Al igual que la miopía se puede corregir con los anteojos, lentes de contacto y la cirugía refractiva, en todos los casos lo que se logra es desviar el trayecto de los rayos de luz, para que la imagen se enfoque adecuadamente sobre la retina. (3,4,6,10).

Gafas: se utilizan lentes convergentes (positivos), supone el abordaje más conservador, no se asumen riesgos, pero por el contrario, es una solución estéticamente poco aceptable, introduce un cierto grado de distorsión de la imagen por la distancia existente entre el cristal corrector y el ojo; además de la dependencia continua de su uso. (9).

Lentes de Contacto: estéticamente aceptables, ópticamente proporcionan mejor calidad visual que las gafas, pero al igual que éstas no eliminan la dependencia de su uso. Conllevan complicaciones, algunas de ellas potencialmente graves, provocadas por la interferencia continua de un cuerpo extraño en el ojo. (12).

Corrección con Láser: ópticamente comparable a las lentes de contacto, proporciona un nuevo grado de libertad hasta ahora desconocido, que libera definitivamente al paciente de su dependencia. Exento de las complicaciones que implica el uso continuo de una lente de contacto, conlleva sin embargo, la asunción de mínimos riesgos controlados durante el procedimiento. (4,5,6).

Cirugía Intraocular: consiste en la implantación dentro del ojo de lentes compensatorias con o sin la extracción del cristalino, dependiendo del caso. Proporciona grados de libertad y calidad de visión similares o incluso mejores a los del láser, pero los riesgos serán siempre mayores, por lo cual, se reserva a aquellos casos con defectos ópticos importantes; no subsidiarios de corrección con otras técnicas menos agresivas. (4,5,6).

## 8. ASTIGMATISMO:

Es un error de refracción del sistema de lentes del ojo, ocasionado por una córnea de forma oblonga, o raras veces, por una forma ovoidea del cristalino, debido a que la curvatura del cristalino astigmático a lo largo de uno de sus planos es menor que la curvatura del otro plano. Los rayos de luz que entran por las porciones periféricas del cristalino en uno de los planos no se curvan igual que los que entran por los extremos del otro, produciendo así una visión borrosa y distorsionada. Con frecuencia el astigmatismo se encuentra combinado con miopía o hipermetropía y puede ser de forma regular o irregular. (2,8).

En el astigmatismo regular el poder refringente del ojo es constante en cada meridiano y aumenta o disminuye uniformemente de un meridiano al otro. Suele depender de la superficie anterior de la córnea.

La visión del astigmático no sólo es imprecisa, como la del miope o la del hipermetrope, sino que ofrece particularidades especiales, por la forma alargada de sus círculos de difusión. Las líneas rectas se ven precisas o borrosas, según sea su dirección. Supongamos un astigmático que ve la imagen de difusión de un punto como una línea vertical, si mira dos líneas rectas perpendiculares, la línea horizontal le parecerá ensanchada y borrosa, y la vertical en cambio, precisa y alargada.(8).

La causa del astigmatismo regular, consiste, con mucha frecuencia, en una irregularidad congénita de la curvatura corneal, transmitida muchas veces por herencia. En los grados elevados de Astigmatismo corneal congénito; incluso después de su corrección exacta, no suele conseguirse

una agudeza visual normal, y por otra parte, no rara vez se complican estos astigmatismos con otros defectos oculares del desarrollo embrionario.

En el astigmatismo irregular la refringencia de cada meridiano no es constante, y por consiguiente, los rayos incidentes que lo atraviesan no se pueden reunir en un punto. Hasta cierto grado el astigmatismo irregular se debe considerar fisiológico, pues lo presentan todos los ojos, localizado precisamente en el cristalino. Los diversos sectores que lo constituyen no tienen el mismo poder refringente probablemente a consecuencia de la desigual curvatura de sus superficies. Como cada vez difiere más el poder dióptrico de cada uno de los sectores del cristalino; cada vez se separan más las imágenes proyectadas en la retina, hasta que, por último, están separadas por completo. Sin embargo, el astigmatismo irregular depende con mayor frecuencia de la córnea que del cristalino, se presenta con más frecuencia como secuelas de procesos patológicos. El astigmatismo irregular deforma la imagen de los objetos, los cuales a veces parecen múltiples, y por ello disminuye la agudeza visual.

El responsable más habitual del defecto astigmático es la córnea. En un ojo normal, sea miope o hipermetrope, la córnea es esférica, en un ojo astigmático la córnea será tórica (más curva en un sentido que en otro), la dirección de esa curvatura determina el eje del astigmatismo. (10).

El astigmatismo se suele estabilizar al acabar el crecimiento, y es difícil que aumente, pero como no existen reglas exactas, no es descartable un aumento en el mismo. (1).

### 8.1 Síntomas y Consecuencias Ópticas:

La primera consecuencia es que la imagen que de un punto verá un ojo astigmático será una línea (en la dirección que determina el aplanamiento de la córnea). De este modo sucede que una línea (que de hecho es una sucesión de puntos) un ojo astigmático la verá muy borrosa si está situada en la dirección de su astigmatismo, y mucho más nítida si lo está en la dirección perpendicular a ella. (7).

Ambos meridianos principales pueden ser miopes, o ambos astigmáticos, o incluso uno miope y otro hipermetrope, por lo que los síntomas varían bastante unos de otros. (12).

## 8.2 Corrección del Astigmatismo:

La corrección de astigmatismo se efectúa con una lente tórica (astigmática) de signo algebraico opuesto, para así anular la toricidad del ojo, en general, los astigmatismos pequeños sólo se corrigen en función de los síntomas que presentan, es decir, si la agudeza visual es buena y no hay molestias de otro tipo, no se hace necesaria la corrección, pero, si no hay buena visión o se produce cansancio ocular, cefaleas o molestias de otro tipo, se hace imprescindible una corrección. Los astigmatismos corregidos por primera vez suelen producir ligeras molestias iniciales; del tipo de sentir pequeños vértigos pasajeros, ver los objetos nítidos pero, deformados en alguna dirección, etc. El cerebro debe habituarse a la nueva imagen recibida, necesita de un tiempo para ello, dichas molestias desaparecen al cabo de unos días de la corrección. (5).

Gafas: Supone el abordaje más conservador, no se asumen riesgos, pero, por el contrario, es una solución estéticamente poco aceptable, introduce un cierto grado de distorsión de la imagen por la distancia existente entre el cristal corrector y el ojo, y ello genera dependencia continua de su uso. (12).

Lentes de contacto: En un ojo con poca cantidad de astigmatismo se puede intentar corrección con lentes esféricas blandas, en el resto de los casos es posible intentar la adaptación de lentes de contacto tóricos (12).

Corrección con Láser y Cirugía Intraocular: Las mismas condiciones y recomendaciones en la miopía e hipermetropía. (4,5,6).



## 9. RETINOSCOPIA:

Consiste en determinar el estado de refracción del ojo, es decir el grado de miopía, hipermetropía o astigmatismo. Mediante la retinoscopia se puede determinar objetivamente el error refractivo, el regular e irregular astigmatismo y opacidades o defectos ópticos.

La retinoscopia de hoy emplea el sistema de proyección de raya, como el desarrollado por Copeland. La iluminación del retinoscopio es proveída por una bombilla especial que tiene un filamento directo, el cual forma una raya en su proyección. La luz es reflejada de un espejo de cualquiera de las dos mitades plateadas, como en el Welch-Allyn o totalmente alrededor de una apertura circular pequeña no plateada como en el Copeland.(13).

El filamento puede ser movido en relación a un lente convexo en el sistema. Si la luz es ligeramente divergente, este aparece al venir de un punto detrás del retinoscopio, como si la luz hubiera estado reflejada lejos de un espejo plano.(13).

Alternativamente, la distancia entre el lente convexo y el filamento puede ser incrementada (por la manipulación del mango), entonces, permitirá converger la luz al ser emitida. En este caso, la imagen del filamento sería entre el examinador y el paciente, como si la luz hubiera estado reflejada lejos de un espejo cóncavo.(13).

La imagen borrosa del filamento sobre la retina del paciente, puede entonces, ser considerada una nueva luz originada y retornada al ojo del examinador. Para observar las características de este reflejo, el examinador puede determinar el estado de refracción del ojo, colocando varios lentes enfrente del ojo del paciente.

Si el examinador esta en el punto justo del ojo del paciente, todos los rayos de luz emanarán de la pupila del mismo pasando a través del retinoscopio y la pupila del examinador.(6).

Sin embargo, si el punto lejano del ojo del paciente no está en la mira del retinoscopio, algunos rayos que emanan de la pupila del paciente no entrarán en la pupila del examinador y producirán la apariencia de una sombra, es decir, iluminación incompleta de la pupila del paciente. Si el punto lejano está entre el examinador y el paciente, (es decir, si el paciente es miope), la porción iluminada de la pupila parecerá moverse en una dirección opuesta al del lagrimal; es decir "contra el movimiento."(8).

Si el punto lejano está detrás del paciente o el examinador (es decir, hipermetropía), así llamado "con movimiento" éste es visto. Con las lentes correctivas apropiadas delante del ojo del paciente, el punto lejano puede moverse en donde se encuentre el examinador, y la neutralización ocurrirá. El valor dioptrico correspondiente a la distancia entre el paciente y el examinador, debe substraherse del valor de la lente correctiva para obtener la refracción del paciente.(13).

#### 10. EL REFLEJO RETINIANO:

Considerar la raya proyectada en la retina del paciente será una nueva fuente de luz. Si el paciente es emetrope, los rayos de luz surgirán paralelos. Si el paciente es miope, ellos serán convergentes, mientras si es hipermetrope, ellos serán divergentes. Cuando el examinador ve a través de la ventanilla del retinoscopio, verá estos rayos surgiendo como un reflejo rojo en la pupila del paciente. Si el examinador está en el punto lejano del paciente, toda la luz entrará en su pupila y verá una iluminación uniforme.(7).

Si el punto lejano está entre el examinador y el paciente (miopía), los rayos se habrán encontrado y estarán divergiendo de nuevo y la luz se moverá en una dirección opuesta al examinador (contra el movimiento). Si el punto lejano no está entre el examinador y el paciente (hipermetropía) la luz se moverá en la misma dirección cuando el examinador esté manipulando el rayo de luz (con movimiento). (8).

## 11. AUTOREFRACTOMETRO:

El autorefractómetro es una computadora destinada a medir el estado óptico de los ojos, proporcionando la graduación que presentan en el momento del exámen. Es una técnica de las conocidas como “objetivas”, es decir, no dependiente de las respuestas del sujeto sobre si ve mejor o peor.

Hoy en día los auto-refractómetros o computadoras ópticas alcanzan aceptables niveles de precisión, en poco tiempo, proporcionan al especialista una información bastante fiable sobre la óptica ocular de la persona examinada.

Una imagen en la córnea es reflejada sobre la posición del detector localizado alrededor del eje óptico, por observación del monitor uno puede posicionar o centrar la marca y la mira, y fijar la distancia para que la imagen se haga nítida. Presionando el control de medición se hace la medida de la refracción instantáneamente.(10).

## 12. CIRUGIA DE LA REFRACCION:

### 12.1 Definición:

Es un método alternativo para la corrección de problemas de refracción de la vista a los métodos tradicionales como son las gafas o las lentes de contacto.(2).

### 12.2 Indicaciones:

- mayores de 21 años
- tener una alteración de refracción estable
- tener la córnea en perfectas condiciones
- tener problemas con la corrección normal de gafas o lentes de contacto.

## 12.3 Procedimientos Quirúrgicos:

### 12.3.1 Queratotomía Radial:

La queratotomía radial se realiza mediante cortes radiales en la cornea de diferentes longitudes partiendo desde la periferia de la cornea, esto produce un aplanamiento central de la cornea, lo cual mejora la visión en miopes de 1.7 a 7 dioptrias.(3).

#### Ventajas:

- Recuperación rápida
- Pocas molestias
- Evolución buena a largo plazo
- Mejora del 90 % en la agudeza visual

#### Desventajas:

- Los cortes son profundos y pueden dar complicaciones traumáticas
- Los resultados son impredecibles y fluctuantes
- Puede quedar algo de deslumbramiento
- Se puede alterar la visión de lejos por un largo período.(4).

### 12.3.2 Queratoplastia Lamellar Automatizada

Se indica en pacientes con grados moderados e intensos de alteración de la refracción. Se realiza con un microqueratomo (orientado horizontalmente) por lo que corta una pequeña porción de la córnea. Una variación de esta técnica es realizar el corte con el láser excimer.(3).

### 12.3.3 Queratomileusis con Laser Excimer:

Es el procedimiento más efectivo y seguro actualmente para la corrección de miopía menor de 10 dioptrías e hipermetropía y astigmatismo menores de 6 dioptrías.(4).

El LASIK modifica el poder refractivo de la cornea, que es el principal lente del ojo, la cornea tiene tres capas principales: epitelio, estroma y endotelio. Mediante esta técnica se emite luz ultravioleta que modifica la curvatura del estroma para darle nueva forma a la cornea, lo cual cambia su poder como lente. Esto a su vez permite que se enfoquen adecuadamente los rayos de luz en la retina para obtener visión clara sin necesidad de anteojos o lentes de contacto. Por las características de este tipo de luz, el láser no penetra más allá de donde toca y por ello no puede alterar ninguna otra estructura del ojo, (cristalino, retina, etc.). El procedimiento se efectúa en forma ambulatoria con anestesia tópica y el paciente puede retornar en 3 días a sus actividades habituales sin la dependencia de anteojos ni lentes de contacto.(4).

Para los cálculos del procedimiento de Excimer Láser y para descartar enfermedades de la córnea, previo a la cirugía se realiza un examen llamado topografía corneal computarizada. La topografía es un examen fotográfico que permite reconocer detalles de la estructura corneal.

#### Ventajas:

- Solo se alteran pequeñas porciones de la cornea por lo que el trauma es pequeño.
- Resultados optimo en el 95 % de los casos con mejoría de 20/40 en la agudeza visual.
- Escasa variabilidad por la utilización de un ordenador para realizar las incisiones.
- Rapidez de la recuperación visual.(3)

Desventajas:

- Mayor incomodidad de la recuperación
- Neblina en la cornea en algunos casos
- No se tiene experiencia a largo plazo.
- Se tienen problemas en la noche debido al brillo de las luces y al resplandor.(3)

Requisitos:

- Miopía menor de 10 dioptrías o hipermetropía o astigmatismo menores de 6 dioptrías. El defecto refractivo debe haberse mantenido estable durante por lo menos un año.
- Ausencia de glaucoma, Queratocono y otras enfermedades oculares
- Espesor corneal adecuado
- No se recomienda la cirugía para mujeres embarazadas(2,3).

La diferencia entre la cirugía refractiva con Excimer Láser y la QR o Queratotomía Radial radica en que con Excimer Láser, se talla en la córnea una corrección quitando apenas la décima parte del espesor de la córnea,. El Excimer Láser es dirigido por una computadora alcanzado gran precisión y estabilidad en la corrección, en la QR se realizan corte manuales con un bisturí de diamante que debilita la córnea induciendo un aplanamiento. La QR sólo permite correcciones menores de Miopía y Astigmatismo.(4).

#### 12.3.4 Implante de Lente Intraocular para Alta Miopia:

El Lente Barraquer:

Existen actualmente dos tendencias principales al utilizar este método, uno es utilizar un lente duro de polimetilmetacrilato en la cámara

posterior, introduciéndolo a través de una incisión corneo-escleral superior de 8 mm precedida de un colgajo conjuntival de base en el fórnix, este lente tiene un diámetro óptico de 6 mm. La longitud del cuerpo del lente es de 9 mm y posee asas flexibles de 14 mm de diámetro para permitir una fijación adecuada en el sulcus, el lente consiste de dos placas que son necesarias para evitar que el lente sea capturado por el iris cuando la pupila se dilata, el iris se desliza sobre las placas y sobre el ojo sin ningún problema y el borde del lente intraocular permanece en frente del cristalino y por detrás del iris.(2,3).

La segunda alternativa consiste en una técnica relacionada con el uso de otro tipo de lente intraocular implantado en el mismo sitio a través de una incisión temporal más pequeña, este lente es blando, flexible, plegable y de diferente aspecto al lente Barraquer, es también colocado en la superficie posterior del iris y en la superficie anterior del lente cristalino utilizando placas en el sulcus.(3).

Indicaciones y Beneficios del Lente de Barraquer:

- Miopias altas entre  $-12.00$  y  $-26.00$  D.
- Impide que el paciente vea imágenes confusas al dilatarse la pupila en la noche

Desventajas de esta Técnica:

- Cirujano de gran habilidad
- En la primera etapa después de la cirugía se puede observar de una a cuatro dioptrías de astigmatismo, éste se reduce espontáneamente de  $-0.75$  a  $-1.00$  al cicatrizar la incisión corneo-escleral.(5).

### 12.3.5 Lente de Contacto Implantable:

Su característica principal es el material del que está hecho: una mezcla de hidrogel y colágeno llamado colámero, es muy permeable e hidrofílico, el lente de contacto implantable se coloca entre el iris y el lente cristalino natural. Es suave y muy delgado solamente 100 micrones de espesor, a pesar de que este lente se coloca en la cámara posterior, no descansa en la superficie del cristalino, existe un espacio que varía entre 100 y 150 micrones entre la cápsula del cristalino y el nuevo LCI, este espacio permite la circulación entre ambos.(4,5).

#### INDICACION:

- Adulto joven con miopías de más de  $-10$  dioptrías como la primera opción y para todos los casos de hipermetropías de  $+3$ .

Con este procedimiento puede corregir con éxito hasta 20 dioptrías de miopía y hasta 12 de hipermetropía.(3).

#### Desventajas:

- Procedimiento riesgoso y debe ser realizado por un cirujano muy experimentado para evitar daños a los tejidos vitales vecinos, en especial el cristalino.
- Es costoso.(3).

### 12.3.6 Queratoplastia Ajustable con Inyección de Gel:

Nueva técnica desarrollada por el Dr. Gabriel Simon, la metodología consiste en inyectar gel en el estroma paracentral de la córnea aplanándola y reduciendo así la miopía.(3,4).

#### Ventajas:

- Corrección de miopía de más de 5 o 6 dioptrías así como el astigmatismo de una forma reversible.



- Su gran ventaja consiste en que la posición del gel en la córnea puede ser ajustada por medio de simples modificaciones postoperatorias.
- Se pueden efectuar ajustes de los errores refractivos del paciente durante toda la vida.(4).

### 12.3.7 Termoqueratoplastia con Laser (TQL)

La gran mayoría de los trabajos clínicos se han efectuado con rayos láser YAG de Holmium, que emite ocho puntos simultáneos, obteniendo así resultados simétricos.(5).

El sistema de modelado corneal se diferencia de otros láseres utilizados en cirugía refractiva, este es un láser infrarrojo que funciona a 2,1 micrones, una unidad de rayos láser independiente está conectada por medio de un cable de fibra óptica, al sistema de emisión de la lámpara de hendidura, en donde el paciente coloca su quijada y ésta emite el láser.(4,5).

Ventajas:

- Las zonas ópticas tienden a ser de 4.5 mm o 5 mm.
- No hay molestias en la noche debido al brillo de las luces y el resplandor.(5).

## VI. DISEÑO METODOLOGICO

### 1. METODOLOGIA:

#### A. TIPO DE ESTUDIO:

Estudio descriptivo, de tipo transversal.

#### B. UNIDAD DE ANALISIS:

Niños de 4° a 6° grado de primaria de las escuelas públicas de la ciudad de Quetzaltenango, que asistieron al Centro Oftalmológico de Occidente durante los meses de julio y agosto del 2001.

#### C. DEFINICION DE LA MUESTRA:

Esta investigación se realizó durante los meses de julio y agosto del 2001. Para tal efecto se utilizó un muestreo estadístico. El universo asciende a 3808 niños que cursan los grados de 4° a 6° grado de primaria de las escuelas públicas de la ciudad de Quetzaltenango. Ante la imposibilidad de evaluar a todos los niños de estos grados se utilizó un muestreo probabilístico, estratificado por racimos, con el objetivo de obtener la proporción de niños que se evaluaron durante esta investigación.

El tamaño de la muestra estuvo dado por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(N * Z^2 * p * q)}{E * (N-1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño total de la muestra

N = Tamaño de la población

$Z = \sqrt{2}$   
Z = Nivel de confianza ( 95 %)

P = Probabilidad de ocurrencia ( 0.5 debido a que se otorga la máxima variabilidad posible)

Q = Probabilidad de no ocurrencia ( 1- p )

$E = \sqrt{2}$   
E = Error máximo permitido ( 16 % )

Cálculos:

- Tamaño de la muestra total:

$$n = \frac{3808 * (1.95)^2 * (0.5)^2}{(0.05)^2 * (3807) + (1.95)^2 * (0.5)^2}$$

$$n = \frac{3619.98}{10.468125} = 346$$

Tamaño de muestra por estratos:

Donde:

N'' = No. De niños total de cada escuela

n = muestra

N = población

\* Escuela Manuel Ortega: 152 estudiantes de 4°. a 6°. Grado de Primaria:

$$N'' = \frac{152}{3808} * 346 = 13 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Secundina Arriola:

$$N'' = 177/3808 * 346 = 16 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Soledad España:

$$N'' = 323/3808 * 346 = 29 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Antonio de Marure:

$$N'' = 227/3808 * 346 = 20 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Delfina Mazariegos:

$$N'' = 150/3808 * 346 = 13 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Antonio José de Irisarri:

$$N'' = 211/3808 * 346 = 19 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Antonio Estada Monzón:

$$N'' = 194/ 3808 * 346 = 17 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Manuel Enecon López:

$$N'' = 182/ 3808 * 346 = 16 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Manuel C. Figueroa:

$$N'' = 115/ 3808 * 346= 10 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Francisco Muñoz:

$$N'' = 150/3808 * 346 = 13 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Francisco Velarde:

$$N'' = 152/3808 * 346 = 13 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela 15 de Septiembre:

$$N'' = 251/3808 * 346 = 22 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Colonia El Maestro:

$$N'' = 126/3808 * 346 = 11 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Colonia San Antonio:

$$N'' = 177/3808 * 346 = 16 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela San Bartolomé:

$$N'' = 155/3808 * 346 = 14 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Francisco Capuano:

$$N'' = 272/3808 * 346 = 24 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Dr. Roberto Molina:

$$N'' = 255/3808 * 346 = 23 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela República de Holanda:

$$N'' = 182/3808 * 346 = 16 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela La Cienaga:

$$N'' = 194/3808 * 346 = 17 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Manfredo L. De León:

$$N'' = 111/3808 * 346 = 0 \text{ estudiantes}$$

\* Escuela Los Trigales:

$$N'' = 152/3808 * 346 = 14 \text{ estudiantes}$$

TOTAL: 346 Estudiantes

Llevando a cabo los cálculos respectivos con las fórmulas anteriormente presentadas se determinó que de 3808 niños que estudian 4° a 6° grado de primaria de las Escuelas Públicas de la ciudad de Quetzaltenango, se muestrearán 346 niños.

#### D. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION:

Criterios de Inclusión:

- Niños de 4° a 6°. Primaria de las Escuelas Públicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango.
- Ambos Sexos
- Niños que no utilizaban lentes
- Niños con agudeza visual mayor de 20/30

Criterios de Exclusión:

- Niños con estrabismo congénito
- Niños con estrabismo no alternante (un ojo predominantemente se desvía ).
- Niños con historia de traumatismo
- Niños con agudeza visual de 20/20

## E. VARIABLES:

Dependientes: Edad, Sexo, Grado escolar.

Independientes: Errores Refractivos.

### DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Edad</b>	Tiempo en que una persona ha vivido a contar desde que nació.	Edad referida por el paciente desde su nacimiento hasta la fecha del estudio	Numérica	Meses y años cumplidos en números
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue femenino y masculino.	Diferencia entre hombre y mujer.	Nominal	Masculino o Femenino
<b>Miopía</b>	Defecto refractivo en que la imagen se forma delante de la retina	Paciente presenta reflejo retiniano con movimiento en la luz.	Numérica	De - 0.50 a - 6.00 o más dioptrias.
<b>Hipermetropía</b>	Defecto refractivo en que la imagen se forma detrás de la retina.	Paciente presenta reflejo retiniano contra el movimiento de la luz.	Numérica	De plano a - 6.00 o más dioptrias.
<b>Astigmatismo</b>	Defecto Refractivo en el que la luz penetra en dos planos distintos dentro del ojo	Paciente presenta reflejo retiniano con y contra movimiento de la luz	Numérica	De + 0.50 a + 6.00 o más dioptrias.
<b>Grado Escolar</b>	Nivel académico que se alcanza en base a conocimientos teóricos y prácticos	Número de grado escolar que refiera tener el estudiante en la evaluación	Numérica	De 4to. A 6to. Grado de primaria

F. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y MEDICION DE LAS VARIABLES O DATOS:

- Boleta de Recolección de Datos
- Autorefractometro
- Retinoscopio

G. EJECUCION DE LA INVESTIGACION:

G.1. Se solicitó la autorización de los Supervisores de Educación Primaria de las escuelas públicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango, para ingresar a dichos centros, y así poder elegir a los estudiantes en base a una muestra de elección de números aleatorios.

G.2. Se solicitó la autorización de la Directora del Centro Oftalmológico de Occidente, para realizar en este hospital la evaluación visual de los niños, utilizando para ello el autorefractometro y el retinoscopio, para obtener un resultado exacto.

G.3. La evaluación se realizó diariamente, correspondiendo a cada establecimiento un día hábil de la semana para la ejecución del estudio, durante los meses de julio y agosto del 2001.

G.4. Inicialmente se evaluó la agudeza visual a cada alumno por medio del cartel de Snellen, esto me dió la oportunidad de saber con antelación, quienes poseen una agudeza de 20/20 que demostró que no padecen de algún error refractivo, quienes tenían una escala de 20/30 o más, ameritaron ser examinados con el refractometro y el retinoscopio. Exámen que realizó el asesor de este estudio, el oftalmólogo, Dr. Luis Francisco Soto Galindo.



## H. PRESENTACION DE RESULTADOS Y TIPO DE TRATAMIENTO ESTADISTICO:

- H.1 Al concluir el estudio se clasificó a los pacientes, según el diagnóstico de Error Refractivo encontrado.
- H.2. Se clasificó a los pacientes de acuerdo a su edad, sexo y grado de primaria con mayor número de errores refractivos.
- H.3. Se tabularon los datos, los cuales se presentaron en cuadros y gráficas estadísticas.
- H.4. Se utilizó medidas de tendencia central y rangos para validar los datos estadísticos que se obtuvieron durante la investigación.
- H.5 Se realizaron conclusiones y recomendaciones.

## I. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION:

La investigación no tuvo ningún riesgo que dañara la salud, para ello se contó con el profesionalismo y cuidados que el Centro Oftalmológico de Occidente proporciona a sus pacientes. Para lograr el objetivo se le dió a cada niño una carta avalada por la dirección del establecimiento educativo, que llevó a sus padres, quienes la firmaron autorizando se realizara dicho procedimiento. Algunos estudiantes fueron acompañados por sus padres o encargados para asistir a su evaluación.

Se buscó el patrocinio de personas y empresas, para que proporcionaran los lentes que necesitaban los pequeños, porque la mayoría de ellos por problemas económicos, no podían comprarlos, beneficiando así a algunos niños, ya que, lamentablemente no se pudo obtener para todos.

## B. RECURSOS:

### Humanos:

- Estudiantes de 4°. A 6°. Primaria de las Escuelas Públicas de la ciudad de Quetzaltenango
- Investigadora
- Asesor
- Revisor
- Docentes CICS

### Físicos:

- Instalaciones del Centro Oftalmológico de Occidente
- Autorefractómetro
- Fotocopiadora

### Materiales:

- Equipo de Oficina
- Computadora Personal
- Impresora
- Boletas de Recolección de Datos

### Económicos:

- \* Gastos de Transporte: Q. 700.00
- \* Gastos de impresión: Q. 900.00
- \* Otros: Q. 900.00

Total: Q.2,500.00

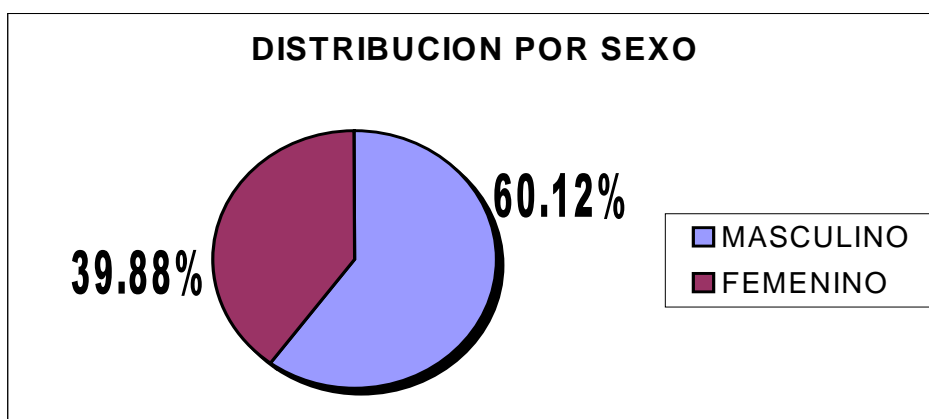
## PRESENTACION DE RESULTADOS

PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS EN LA VISION DE  
LOS NIÑOS DE LAS ESCUELAS PUBLICAS DE LA CABECERA  
DEPARTAMENTAL DE QUETZALTENANGO, EN LOS MESES DE  
JULIO Y AGOSTO DEL 2001.

CUADRO No. 1

DISTRIBUCION POR SEXO

SEXO	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Femenino	208	60.12%
Masculino	138	39.88%
Total	346	100.00%



**Fuente:** Boleta de recolección de datos

CUADRO No. 2

RELACIÓN ENTRE LOS NIÑOS DE SEXO MASCULINO Y FEMENINO QUE PRESENTAN ERRORES REFRACTIVOS EN COMPARACION CON LOS DE AGUDEZA VISUAL NORMAL.

<b>ERROR REFRACTIVO Y AGUDEZA VISUAL</b>	<b>PACIENTES FEMENINOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PACIENTES MASCULINOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Error Refractivo	73	35.10%	55	39.86%
Agudeza Visual Normal	135	64.90%	83	60.14%
Total	208	100.00%	138	100.00%

**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 3

DISTRIBUCIÓN POR GRUPO ETÁREO Y SU RELACION CON SEXO  
Y ERROR REFRACTIVO

EDAD	NIÑA CON ERROR REFRACTIVO	%	NIÑO CON ERROR REFRACTIVO	%	TOTAL
8 – 9 AÑOS	12	15.19%	15	30.61%	27
10-11 AÑOS	26	32.91%	19	38.77%	45
12 – 13 AÑOS	37	46.83%	14	28.57%	51
14 – 15 AÑOS	4	5.08%	1	2.04%	5
TOTAL	79	100%	49	100%	128

**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 4

DISTRIBUCION POR GRADO ESCOLAR

<b>GRADO ESCOLAR</b>	<b>No. DE ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
4to. Primaria	45	35.16%
5to. Primaria	43	33.59%
6to. Primaria	40	31.25%
Total	128	100.00%

**Fuente:** Boleta de recolección de datos

CUADRO No. 5

RELACIÓN ENTRE ERROR REFRACTIVO Y SEXO

<b>ERROR REFRACTIVO</b>	<b>FEMENINO</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Miopía	33	47.82%	23	38.98%
Hipermetropía	2	2.90%	4	6.78%
Astigmatismo	34	49.28%	32	54.24%
Total	69	100.00%	59	100.00%

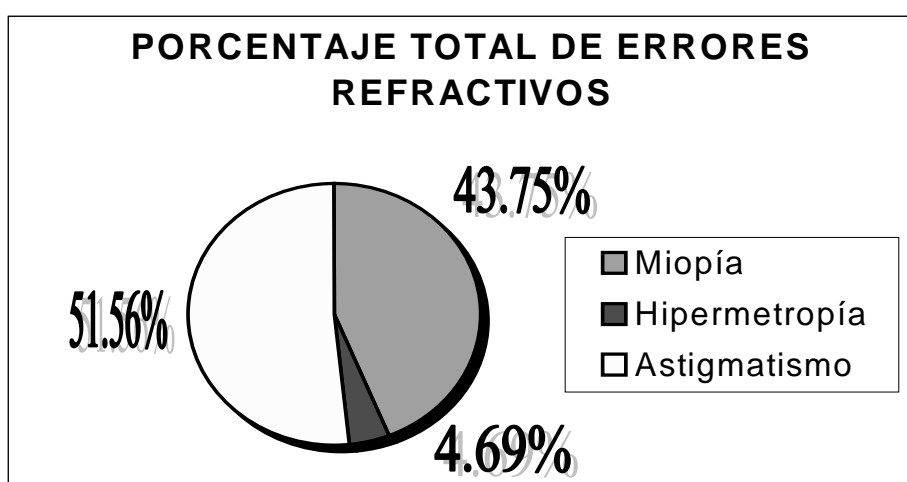
**Fuente:** Boleta de recolección de datos.



CUADRO No. 6

TOTAL DE ERRORES REFRACTIVOS DIAGNOSTICADOS

<b>ERROR REFRACTIVO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PORCENTAJE GLOBAL</b>
Miopía	56	43.75%
Hipermetropía	6	4.69%
Astigmatismo	66	51.56%
Total	128	100.00%



**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

## VIII. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En relación al sexo no se pudo determinar que sexo es el mas afectado por el hecho de que en las escuelas primarias de Quetzaltenango existe un mayor número de niñas que de niños. Según la literatura el sexo femenino es el que prevalece en los errores refractivos. En este estudio no se pudo concluir sobre este aspecto dado que por características propias de las escuelas en la muestra quedaron incluidas mas niñas que niños.

En el sexo femenino la edad que tiene mayor índice de errores refractivos esta comprendida entre los 12 y 13 años de edad, mientras que en el sexo masculino la edad que esta mas afectada comprende entre los 10 y 11 años de edad. Posiblemente existe diferencia en las edades porque es una etapa de crecimiento en donde la niña desarrolla antes que el niño, haciéndose más evidentes los errores refractivos; es interesante observar que algunos niños con problemas visuales a pesar de tener esta edad, sus padres no se habían percatado de este problema.

El porcentaje de niños que padecen de hipermetropía es de 4.69 %, relativamente bajo comparado con lo que menciona la literatura, ya que esta reporta una incidencia de hasta un 25%.

El porcentaje de pacientes que padecen de Miopía es 43.75%, lo que esta acorde con la literatura que indica que la Miopía se desarrolla durante la niñez y la adolescencia, a medida que el ojo crece haciéndolo de forma exagerada, siendo en la edad escolar cuando se hace más evidente.

El error refractivo con mayor porcentaje de ocurrencia es el Astigmatismo con un 51.56%. Este dato llama la atención ya que reportes de estudios realizados en otros países indican que la Miopía es el error refractivo más común entre las edades de 7 a 12 años.

## **IX. CONCLUSIONES**

1. La prevalencia de errores refractivos en los niños de las escuelas públicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango es de 36.99%.
2. Se determinó que la edad con mayor prevalencia de errores refractivos en el sexo femenino está entre los 12 y 13 años de edad y en el sexo masculino entre los 10 y 11 años de edad.
3. El porcentaje de niños que padecen de Miopía es de 43.75% , el de Hipermetropía es de 4.69% y el de Astigmatismo es de 51.56%.
4. El error refractario mas frecuentemente encontrado fue el Astigmatismo.

## **X. RECOMENDACIONES**

1. Establecer programas de detección, atención y corrección temprana a nivel tanto general como privado.
2. Orientar a los maestros así como a los padres de familia sobre los diferentes problemas ópticos que pueden padecer los niños y así prevenirlos.
3. Solicitar la ayuda de organizaciones y empresas que puedan patrocinar lentes a los niños de escasos recursos, posterior a una evaluación oftalmológica.
4. Infundir mayor preocupación a las autoridades educativas para solicitar jornadas que velen por la salud visual de los niños que se educan en las escuelas públicas de toda la república de Guatemala.

## **XI. RESUMEN**

El presente trabajo de investigación, fue un estudio descriptivo transversal, sobre la prevalencia de errores refractivos en los niños de 4to. a 6to. grado de primaria de las escuelas públicas de la cabecera departamental de Quetzaltenango.

Los hallazgos fueron que los errores refractivos son un problema frecuente, ya que del total de pacientes evaluados la prevalencia es de 36.99%. En el sexo femenino la edad que tiene mayor índice de errores refractivos esta comprendida entre los 12 y 13 años de edad, mientras que en sexo masculino la edad mas afectada comprende entre los 10 y 11 años de edad. El grado escolar con mayor prevalencia de errores refractivos fue 4to. primaria. El porcentaje de niños que padecen de Hipermetropía es de 4.69%, Miopía 43.75% y Astigmatismo con un 51.56%.

En base al presente estudio se recomienda la detección y atención temprana de los errores refractivos en la infancia, así como orientar a los padres de familia sobre los diferentes problemas visuales que padecen los niños y así identificarlos a tiempo.

## XII. BIBLIOGRAFIA

1. Anales Del Instituto Barraquer. The Effect Of Infantile Corneal Opacity on Eyegrowth and Myopia in Adults, Ophtalmology 1999 Vol. XXVIII, (3-4):24-28
2. Barraquer J. et al. Microsurgery of the cornea, an atlas and textbook, Ophtalmology 1984 Jan; 32(2):14-26.
3. Benjamin F. B. et al Ultimos Avances en Cirugía Refractiva, Parte I, Oftalmología 1998 Feb; 26(2):6-12.
4. Benjamin F. B. et al Ultimos Avances en Cirugía Refractiva, Parte II, Oftalmología 1998 Mar; 26(3): 6-14.
5. Benjamin F. B. et al Nuevas Fronteras en Cirugía Refractiva, Oftalmología 1998 Abril; 26 (4): 8-10.
6. Clínica Reinoso. Errores Refractivos.  
[http://www.clinicareinoso.com/info/qx\\_ref.htm](http://www.clinicareinoso.com/info/qx_ref.htm)
7. Guyton, A. C. Optica de la Visión. En su Fisiología Médica. 8ed. México: Nueva Editorial Interamericana, 1992. (pp. 556-564).
8. Hart W.Jr. Refracción. En su Fisiología del Ojo. 9ed. España: Editorial Mosby, 1994. (pp. 535-536)
9. Organización Panamericana de Salud. Manual de Oftalmología Básica Para el médico no oftalmólogo y estudiantes de medicina. Serie Paltex, para ejecutores de programas de salud, No. 11, Publicación de la OPS, Washington, DC, EEUU, 1988, pp 7-9.

10. Ortiz Casas. Autorrefractometro.  
<http://www.clinicareinoso.com/info/qxref>
  
11. Pacajá López, Norma Gricelda. Ametropía en niños; estudio descriptivo-retrospectivo sobre la incidencia de ametropías en pacientes de 0 a 14 años, que consultaron el Centro Oftalmológico de Occidente durante el 2000. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad de San Carlos, Centro Universitario de Occidente, Facultad de Ciencias Médicas, Quetzaltenango, 2001. 50 p.
  
12. Quiros F. El Ojo. En su Tratado de Anatomía Humana, México : Editorial Porrúa, 1988. Cap. 13, (pp. 394-445).
  
13. Vaughan D., T. Ausbury. Oftalmología General, 8ª. Edición: México, Editorial Manual Moderno, 1987, 415: 103-124.
  
14. Varas Samaniego, Defectos de Refracción: Miopía, Astigmatismo, Hipermetropía.  
<http://www.varas.com/defectosref.htm>



## **XIII. ANEXOS**





