

*UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS*

A M E T R O P I A S

**ESTUDIO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA
DE ALUMNOS DE PREVOCACIONAL DE LA
ESCUELA DE APLICACION
"DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"**

EDY FERNANDO DE LA CERDA ARBIZU

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1984.

CONTENIDO

<i>I</i>	<i>INTRODUCCION</i>	
<i>II</i>	<i>DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA</i>	
<i>III</i>	<i>MATERIAL Y METODOS</i>	
<i>IV</i>	<i>REVISION BIBLIOGRAFICA</i>	
<i>V</i>	<i>RESULTADOS</i>	2
<i>VI</i>	<i>ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS</i>	3
<i>VII</i>	<i>CONCLUSIONES</i>	4
<i>VIII</i>	<i>RECOMENDACIONES</i>	4
<i>IX</i>	<i>RESUMEN</i>	4
<i>X</i>	<i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</i>	4

INTRODUCCION

Los defectos de refracción según su magnitud, pueden afectar al individuo en la ejecución de ciertas actividades, entre ellas la lectura, con la consiguiente limitación en el rendimiento estudiantil.

Por medio de la presente investigación se pretende conocer el total de alumnos amétropes que incluso no ameriten lentes correctores y la variación en frecuencia de cada uno de los defectos de refracción conforme la edad y el sexo, en alumnos de la Escuela de Aplicación "Dr. Carlos Martínez Durán", considerando que forman o formarán parte de la población económicamente activa y por lo tanto la detección de los mismos y su consiguiente corrección podría contribuir a un mejor rendimiento.

Para ello se eligieron por muestreo aleatorio simple 92 alumnos a quienes se les efectuó (con excepción de 1) medición de su agudeza visual en base a la lectura del Cartel de Snellen y medición del error de refracción ocular por medio del retinoscopio (método objetivo) guía para establecer la graduación meritoria para el logro de una mejor agudeza visual (método subjetivo).

DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

Los defectos de refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo) son de los problemas oftalmológicos que más frecuentemente aquejan al individuo. Se deben al tamaño o forma anormal del globo ocular o al excesivo o deficiente poder de refracción del cristalino o la córnea, que limita el enfoque preciso de los rayos paralelos en la retina. Puede presentarse además de la visión imperfecta a determinada distancia según el defecto, molestias como: Fatiga ocular, cefalea, secundarias al esfuerzo de acomodación para el logro de una mejor imagen; sin embargo dicho esfuerzo de acomodación es ineficaz para evitar la formación de imágenes distorsionadas en los astímatas, debido a que el cristalino no puede obtener forma cilíndrica que es lo necesario para corregir dicho defecto. *Todo ello con la consiguiente limitación en la ejecución de ciertas actividades.

Los defectos de refracción muestran cambios en frecuencia e intensidad conforme la edad, tales como: Disminución progresiva en la hiperopía, un alza significativa en miopía ésto último preferentemente en la adolescencia.

Sin embargo, ignoramos en qué medida se cumple en nuestro medio dichos cambios, factibles de conocerse a través de la medición del estado de refracción ocular de una muestra representativa de alumnos de la escuela de aplicación "Dr. Carlos Martínez Durán" comprendidos en su totalidad entre los 11 y 19 años, pudiéndose determinar además la frecuencia de los diferentes tipos de ametropía en el sexo masculino y femenino, así también el porcentaje de amétropes que tienen agudeza visual 20/20.

MATERIAL Y METODOS

La Escuela de Aplicación "Dr. Carlos Martínez Durán" consta de 1,020 estudiantes de ambos sexos, entre quienes se eligieron por muestreo aleatorio simple 92; distribuidos en proporción a cada grupo estáneo, de la siguiente manera:

AÑOS	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
11	0	1	1
12	2	2	4
13	10	10	20
14	12	12	24
15	11	11	22
16	6	6	12
17	3	3	6
18	1	1	2
19	1	0	1
	46	46	92

A quienes se les efectuó:

1. Medición de la agudeza visual con el Cartel de Snellen.
2. Medición del poder de refracción ocular por medio del retinoscopio (Método Objetivo) así:

2.1 Estando el paciente sentado a una distancia de 50, 66 ó 100 centímetros se le proyectó la luz del retinoscopio hacia la retina.

2.2 Se visualizó el movimiento del reflejo, interponiendo lentes esféricas positivas si el reflejo seguía el movimiento del retinoscopio o bien lentes esféricas negativas si el movimiento del reflejo era opuesto al del retinoscopio, hasta neutralizar el movimiento del reflejo. Al valor de la lente que neutralizó el movimiento del reflejo se le restó 2, 1.5 ó 1 Dioptría; según si la luz se proyectó a 50, 66 ó 100 centímetros respectivamente.

meridianos del ojo se efectuó una resta algebraica cuyo valor correspondió al cilindro.

2.4 Se clasificó como ojo amétrope al que presentó un error de refracción de por lo menos:

- + 0.50 Dioptrías de esfera (Hipermétrope)
- 0.50 Dioptrías de esfera (Miope)
- 0.50 Dioptrías x 180° (Astígmata)
- + 0.50 Dioptrías x 90°

REVISION BIBLIOGRAFICA

Los defectos de refracción presentan cambios en frecuencia e intensidad conforme la edad; así muchos niños hipermétropes se vuelven menos hipermétropes o incluso emétropes, mientras que algunos emétropes se vuelven miopes, dichos cambios preferentemente en cuanto a miopía tienden a estacionarse cuando el individuo deja de crecer (24, 27).

Ciertos estudios revelan diferencias en cuanto al orden de presentación de los diferentes defectos de refracción, sin embargo, hay que tomar en cuenta que existe diferencia respecto la edad y parámetros para clasificación de individuo amétrope.

El Dr. Ponce Castellanos, E. en su tesis de graduación publicada en 1959 reporta que los defectos de refracción en escolares de 5 a 17 años se presentan en el siguiente orden: 1ro. Hiperopía 8.16o/o, 2do. Astigmatismo miope 5.23o/o, 3ro. Astigmatismo Hiperope 5.20o/o, 4to. Miopía 4.44o/o, (19)

Wong, S. luego de evaluar 633 detenidos comprendidos entre 7 y 18 años (en su mayoría de 12 a 16 años) encontró: 21.24o/o de ojos amétropes, distribuidos así: 1ro. Astigmatismo Miópico 35o/o, 2do. Astigmatismo Hiperópico 26o/o, 3ro. Miopía 25o/o, 4to. Astigmatismo Mixto 6.6o/o y 5to. Hipermetropía 5.6o/o. Observando mayor frecuencia de miopía en mujeres e hipermetropía en varones (con y sin astigmatismo) (29)

Goswami, A. *et al.* luego de revisar 447 casos de ametropías en individuos de 11 a 20 años (consultantes al centro oftalmológico de Calcutta), encontró que 53.24o/o correspondían al sexo femenino y 46.76o/o al sexo masculino, determinando que los defectos de refracción se presentaron en el siguiente orden: 1ro. Miopía 48.55o/o, 2do. Astigmatismo 34.90o/o y 3ro. Hipermetropía 15.44o/o, (6)

Mukherji, R. *et al.* luego de evaluar una muestra de 1,528 alumnos del Colegio de Calcutta, reportó que de los 1,134 estudiantes comprendidos entre 16 a 20 años, 38.3o/o presentaban Hipermetropía y 22.4o/o Miopía (incluyendo en ambos el total

con y sin astigmatismo); respecto a este grupo no hace alusión a sexo pero sí en relación al total de la muestra (de 16 a 26 años), indicando que 61.30/o de hombres y 64.40/o de mujeres eran amétropes, persistiendo el mayor porcentaje de miopía en mujeres y de hipermetropía en varones. (15)

Laatikainen, L. *et al.* estudiaron 411 escolares de 7 a 15 años en Finlandia, encontrando: 1) Agudeza visual menor de 0.8 en uno o ambos ojos en 13.40/o, con notorio incremento de 3.70/o en los de 7 a 8 años a 29.10/o en los de 14 a 15. 2) La frecuencia de hiperopía (+2 D. o más) en uno o ambos ojos disminuyó de 19.10/o en los de 7 a 8 años a 3.60/o en los de 14 a 15. 3) La frecuencia de miopía (-0.5D. o más) en uno o ambos ojos incrementó de 1.90/o en los de 7 a 8 años a 21.80/o en los de 14 a 15. 4) Astigmatismo de (1D. o más) únicamente en 1.70/o. Encontrándose en términos generales que 22.60/o presentaban ametropía en uno o ambos ojos; así también del total de la muestra el 140/o ameritaron lentes correctores. Referente a miopía se observó un exorbitante ascenso de 16 casos en niños de 11 a 12 años a 48 casos en los de 14 a 15 (12).

Fledelius, H. C. en su estudio "Cambios oftálmicos de la edad de 10 a 18 años" realizando en Dinamarca encontró un aumento de casos de miopía conforme la edad, de mayor notoriedad en la adolescencia y ausencia de cambios respecto a frecuencia de astigmatismo (4)

Heard, T. *et al.* informa que a diferencia de su estudio efectuado en 420 niños menores de 12 años en el que encontró una disminución de la magnitud del astigmatismo con la edad, otros revelan un incremento no sólo en magnitud sino también en frecuencia. (8).

Saunders, H. informa que en términos generales la frecuencia de astigmatismo contra la regla tiende a aumentar con la edad y el astigmatismo con la regla a disminuir (23).

OPTICA DE LA VISION

Para la comprensión de los defectos de refracción (ametropía) es básico el entendimiento de los principios físicos de la óptica que incluye la manera mediante la cual los rayos luminosos atraviesan medios transparentes de densidades ópticas variables.

INDICE DE REFRACCION DE UNA SUBSTANCIA TRANSPARENTE

Los rayos luminosos atraviesan el vacío a una velocidad de 300,000 Kms./Seg., la cual tiende a disminuir en líquidos y sólidos. El índice de refracción es el valor resultante de dividir la velocidad de la luz en el aire entre la velocidad en determinada substancia, deduciéndose por lo tanto que entre más densa ópticamente sea dicha substancia mayor será el índice de refracción (7).

OPTICA DE LAS SUPERFICIES PLANAS

En el caso que la luz incide una substancia transparente a un ángulo oblicuo, mientras pasa de un medio a otro de diferente densidad, experimenta una desviación o inclinación a nivel de la interfase, a lo que se denomina "refracción", lo cual no ocurre si el rayo viaja perpendicular a la superficie, pues la atraviesa en línea recta, (Fig. No. 1). Por lo tanto el grado de refracción aumenta en función de: 1) Los índices de refracción de los dos medios transparentes, 2) El grado del ángulo entre la interfase y el frente de la onda de la luz (7,27).

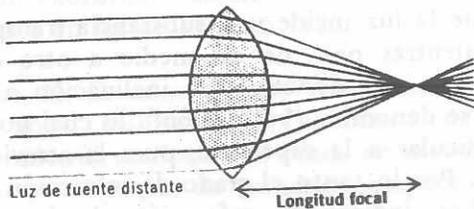


OPTICA DE LAS SUPERFICIES ESFERICAS

Una lente esférica es la que tiene le mismo radio de curvatura y por lo tanto el mismo poder de refracción en todos los meridianos (22).

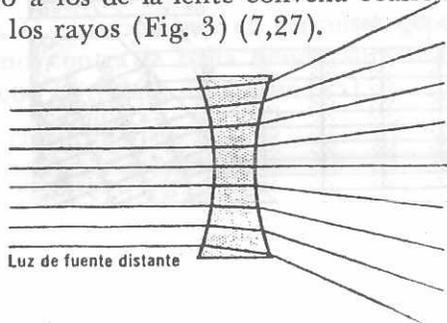
LENTE CONVEXA

Los rayos paralelos de la luz que atraviesan el centro de una lente convexa son exactamente perpendiculares a ella, por lo que no sufren refracción, pero conforme los rayos se van acercando al borde de la lente chocan con ángulos progresivamente mayores, lo que los desviará cada vez más hacia el centro, llegando en determinado momento a converger la totalidad de los rayos en un punto focal (F); la distancia entre el punto focal (F) y el centro de la lente se denomina Distancia Focal Principal o Longitud Focal (Fig. No. 2)



LENTE CONCAVA

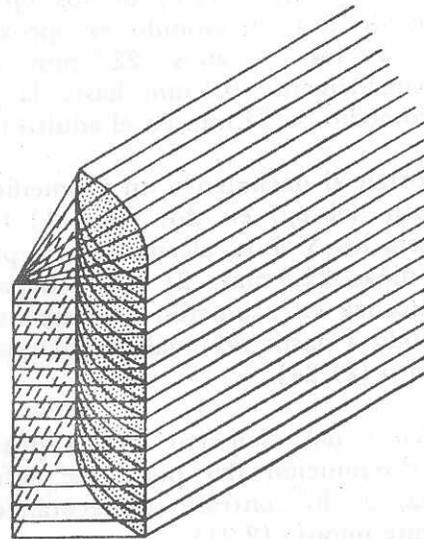
Los rayos paralelos que atraviesan el centro de una lente cóncava son perpendiculares a la interfase; por lo que no sufren refracción, mientras que los rayos que se van acercando a la periferia chocan contra ángulos progresivamente mayores pero en sentido opuesto a los de la lente convexa ocasionando por lo tanto Divergencia de los rayos (Fig. 3) (7,27).



Un objeto visto a través de una lente convexa (positiva) parece moverse en contra del movimiento de la lente; mientras que visto a través de una lente cóncava (negativa) parece moverse en la misma dirección de la lente. Esto es explicado por el Efecto Prismático ya que esas lentes están formadas por prismas pero con las bases dirigidas al centro de la lente convexa y hacia afuera en la lente cóncava (14,22).

LENTE CILINDRICA

Es una lente que tiene 2 meridianos de diferente poder de refracción, intersectados en el centro. Carece de poder a lo largo de su eje. Esta lente desvía los rayos luminosos de ambos lados, pero no los más externos (Fig. 4) (7,27).



DIOPTRIA (D)

Es la unidad de poder de refracción de las lentes. Resulta de dividir 1 (Mt.) entre la distancia focal. Así una lente de 1D es capaz de hacer converger rayos luminosos paralelos a una distancia de un metro y una lente de 10 D converge los rayos a una

distancia de 10 centímetros (7, 22, 27).

En el caso de las lentes cóncavas (negativas) debido a que no convergen los rayos en un foco, el poder de la lente se indica por su capacidad de producir divergencia de los rayos luminosos en comparación con la capacidad de producir convergencia las lentes convexas. Es decir, si una lente cóncava produce divergencia de los rayos luminosos igual que una lente convexa de 1 D les produce convergencia, la lente cóncava tendrá -1 D, considerando por lo tanto que una lente cóncava $(-)$ puede neutralizar el poder refringente de una lente convexa $(+)$.(7)

REFRACCION Y EL CRECIMIENTO DEL OJO

El diámetro Antero Posterior (A/P) de los ojos de recién nacidos a término medido por ultrasonido es aproximadamente 16.6 mm; alcanzando a los 3 años 22.5 mm y continúa incrementándose aproximadamente 0.1 mm hasta la edad de 14 años; totalizando un promedio de 24 mm en el adulto (17)

Otros autores reportan al nacimiento un promedio de 18 mm y dividen el crecimiento del ojo en dos fases: 1) Fase Infantil Rápida: Comprende hasta los 3 años, alcanzando en promedio los niños 23.2 mm y las niñas 22.5 mm; 2) Fase Despiciosa de la Niñez: En la que se alcanza en promedio un aumento de 1 mm hasta los 14 años; período a partir del cual excepcionalmente hay aumento en el crecimiento (21,24).

Este rápido aumento del diámetro antero posterior debe acompañarse de una disminución del poder de refracción del cristalino y/o la córnea, de lo contrario aparecerán defectos de refracción preferentemente miopía (2,21).

Es de gran importancia mencionar que la herencia juega un rol muy importante en la determinación si un individuo será emétrepe o amétrepe (1,17) lo cual es confirmado por estudios en gemelos uniovulares en quienes se ha encontrado igualdad o mucho parecido en el poder de refracción de ambos miembros (21).

AGUDEZA VISUAL

Dentro de las pruebas subjetivas para la medición de la agudeza visual destaca el Cartel de Snellen construido de manera que el ángulo visual subtendido por cada letra ocupe un ángulo de cinco minutos del arco del ojo. Las letras se encuentran dibujadas dentro de un cuadrulado que ocupa un minuto por cada cuadro, y están calculados de manera que la letra 20/200 ocupe los cinco minutos de arco a una distancia de 200 pies del paciente; las letras 20/100 el mismo ángulo a 100 pies de distancia y así sucesivamente. Por lo tanto, la cifra superior designa la distancia a la que se encuentra el paciente y la inferior la distancia máxima a la que alcanzaría ver dicha letra.

La forma de medir con este cartel la agudeza visual es: Sentar al paciente a una distancia de 20 pies (6 metros), pedirle que se tape un ojo y que lea las letras que se le señale, seguidamente lo mismo con el otro ojo; se registrará la última hilera de la que alcance leer más letras, así por ejemplo si con el ojo derecho lee la hilera 20/30 pero se equivoca en 2 letras se anotará O.D. 20/30-2 y si con el ojo izquierdo alcanza leer 2 letras de la siguiente hilera se anotará O.I. 20/30+2, indicándose además, si se hizo con o sin corrección (anteojos) (11). Se recomienda una iluminación difusa de aproximadamente 240-300 bujías/Mt. sobre el cartel, pues iluminación mayor puede dar cierto aumento en la agudeza visual (27).

Miopía creciente, astigmatismo moderado, hiperopía elevada son descubiertas por disminución de la agudeza visual (13).

EMETROPIA

El ojo emétrepe (normal) es aquél en el que los rayos paralelos de luz son enfocados en la fovea sin utilizar la acomodación; es decir que estando completamente relajado el músculo ciliar se pueden observar objetos a una distancia mayor de 6 metros, mientras que para enfocar objetos a una distancia menor se necesita de la contracción del músculo ciliar (acomodación) (5, 7, 14, 24, 27).

AMETROPIA

Es la variación de la condición emétrepe debida a un tamaño o forma anormal del globo ocular o a un excesivo o deficiente poder de refracción de la córnea o el cristalino, preferentemente de éste último (7, 14, 27) y que puede caracterizarse entre otras, por manifestaciones inespecíficas como: Visión borrosa, cansancio ocular (5, 26, 28).

Hay básicamente tres errores de refracción: a) Hipermetropía, b) Miopía, c) Astigmatismo; éste último puede ser combinado con miopía o hipermetropía o con ambos. Dichos defectos son comunes desde el nacimiento pues solamente el 15o/o nacen emétrepes, 80o/o nacen con hipermetropía fisiológica y 5o/o con miopía.

SISTEMA OPTICO DEL OJO

Todo rayo luminoso previo a ser enfocado en la retina debe atravesar el sistema de lentes del ojo: Córnea, humor acuoso, cristalino, humor vítreo; los que con excepción de la córnea y el cristalino no ocasionan mayor desviación de los rayos luminosos, tomando de éstos dos mayor importancia el cristalino por su poder de acomodación, el cual permite aumentar su poder de refracción por un aumento de su curvatura, resultante de la contracción del músculo ciliar por estímulos parasimpáticos (III Par); mecanismo mediante el cual un ojo normal puede enfocar objetos a diferentes distancias en un límite de 6 metros; pues los rayos luminosos provenientes de una distancia mayor son paralelos y no necesitan de dicho mecanismo para ser enfocados en la retina (7, 27).

La amplitud de acomodación que comprende el total de incremento del poder de refracción es mayor en la niñez y va disminuyendo con la edad por la rigidez que va adquiriendo el cristalino. Así un niño de 10 años tiene un promedio de 14 dioptrías, mientras que un individuo de 60 años tiene aproximadamente 1 dioptría (22).

PUNTO CERCANO

Es la menor distancia a la que pueda ver claramente una persona, al hacer uso de su máximo poder de acomodación. Está influenciado básicamente por dos factores: La amplitud de acomodación y el error de refracción.

Un emétrepe de 20 años que ejerza sus 10 D. de amplitud de acomodación, el punto cercano corresponderá a 10 centímetros.

Un individuo de 20 años con 2 D. de hiperopía tendrá sup.p. a 12.5 cm. pues a sus 10 D. del poder de acomodación deberá restarle 2 D. para poder enfocar en la retina.

Un individuo de 20 años con 2 D. de miopía su P.P. a 8.33 centímetros, pues a sus 10 D. del poder de acomodación se suman 2 D. y ese total se divide dentro de 100 centímetros (22).

PUNTO LEJANO

Corresponde a la máxima distancia a la que puede ver claramente una persona sin hacer uso de la acomodación, está influenciado básicamente por el error de refracción. En el miope se encuentra a una distancia menor de 6 Mts. mientras que en el emétrepe a más de 6 Mts. (14, 22).

HIPERMETROPIA

Defecto de refracción dependiente de que el globo ocular es muy corto o que los lentes (cristalino o córnea) muestran déficit en el poder de refracción al estar el músculo ciliar relajado, por lo que los rayos de luz son enfocados en un punto situado por detrás de la retina; los esfuerzos de acomodación permitirán el enfoque de los objetos hasta los límites del poder de acomodación, con la consiguiente fatiga ocular y discomfort a mayor grado de hipermetropía, especialmente en trabajos que necesiten proximidad al ojo (7, 22, 24, 25, 27).

TIPOS ESTRUCTURALES DE HIPERMETROPIA

—HIPERMETROPIA AXIAL: Corresponde al tipo más común y es debida a un acortamiento del diámetro antero-posterior del ojo, aunque también la córnea puede ser más pequeña que lo usual.

—HIPERMETROPIA CURVA: La curvatura del cristalino y la córnea son menos pronunciadas que lo normal.

—HIPERMETROPIA DE INDICE DE REFRACCION: Resulta del cambio en el poder de refracción de los sistemas ópticos del ojo (22) puede ocurrir con la edad o en diabetes (25).

—ALTERACION EN LA POSICION DE LAS LENTES: Este tipo de hipermetropía es debido a la alteración en la posición del cristalino (22)

TIPOS CLINICOS DE HIPERMETROPIA

En lo que respecta a clasificación por tipos clínicos, cobra importancia la amplitud de acomodación, pues de ella dependerá la corrección parcial o total del defecto.

La hipermetropía puede ser Latente y Manifiesta; ésta última puede subdividirse en Facultativa y Absoluta.

—HIPERMETROPIA LATENTE: Es la porción del error que puede ser completamente corregida por el poder de acomodación del ojo, manifestando visión borrosa al anteponerse un lente (22, 25)

HIPERMETROPIA MANIFIESTA

—HIPERMETROPIA FACULTATIVA: Es la porción de dicho error que puede ser corregida por lentes convexos y por el poder de acomodación del ojo sin lentes (22)

—HIPERMETROPIA ABSOLUTA: Es la porción del error que no es compensada por la acomodación, por lo tanto amerita

anteojos, en éste caso la visión distal sin corrección es borrosa (22, 25)

En el curso de los años una persona puede progresar con hipermetropía latente a hipermetropía manifiesta (22)

DATOS CLINICOS

Los jóvenes por su amplio rango de acomodación, pueden no presentar síntomas; excepto cuando ejecutan tareas muy de cerca a los ojos como estudiar o en grados intensos de hipermetropía. Incluso si el esfuerzo de acomodación no es muy grande la visión cercana puede ser eficiente (hipermetropía Latente).

Según el esfuerzo de acomodación el individuo puede presentar cefálea preferentemente frontal, dolor ocular, algunas veces náuseas, razón por lo que puede manifestar desinterés en la lectura. Así también en niños es frecuente asociarlo con estrabismo convergente. Entre otros síntomas se incluyen sensibilidad creciente a la luz y rara vez diplopía.

En el fondo del ojo puede encontrarse: Papila pequeña, menor espacio entre vasos retinianos, venas tortuosas (22, 25, 27).

TRATAMIENTO

Este variará según los casos. Así por ejemplo, un hipermetrope con estrabismo convergente deberá recibir una corrección que le haga innecesario el uso de acomodación. Mientras que en los casos en que no hay imbalance muscular la corrección se guía principalmente por los síntomas, la ocupación y la habilidad del paciente para compensar su error, prescribiéndose por ejemplo el total de la hipermetropía Manifiesta o un poco menos, al grado que le permita una mejor visión con menos molestias.

No hay evidencias respecto a si el no usar los anteojos intensifique la hipermetropía, pero sí que a mayor uso de las lentes mayor dependencia. Recomendándose por lo tanto que el paciente use los lentes tanto como lo desee.

En los casos de pequeños errores de refracción en el orden de 1 D. o menos, no es fácil decidir cuándo es necesaria la corrección. Algunos pacientes obtienen considerable alivio con corrección de 0.5 D. Estas personas son aparentemente muy sensitivas a pequeños errores de refracción e igualmente sensibles a pequeñas correcciones. La corrección en tales casos es justificada.

Una dioptría de hipermetropía Facultativa es capaz de producir síntomas en un estudiante de 18 años por lo que está indicado la corrección con lentes convexas. Mientras que hipermetropía incluso de 2 D. comúnmente no requiere corrección en niños menores de 10 años salvo en los que presentan estrabismo por acomodación (22,25)

MIOPIA

Defecto de refracción resultante de un globo ocular muy grande o un sistema de lentes (córnea o cristalino) con alto poder de refracción (incluso estando el músculo Ciliar relajado) que condiciona el enfoque de los rayos luminosos paralelos delante de la retina, encontrándose por lo tanto el Punto Remoto a una distancia menor de 6 metros. Así por ejemplo, un paciente con 1 D. de miopía la mayor distancia a la que podrá ver claramente un objeto será de 1 metro y si tiene 2 D. de miopía la distancia será de medio metro (10, 22, 25, 27).

En cuanto al origen de la miopía se ha especulado mucho, considerándose de mayor importancia hasta la fecha la "herencia" (1, 3, 17, 21, 27) así por ejemplo la miopía Maligna (>8 D.) es Dominante y la miopía Benigna (<8 D.) es Recessiva (17); por lo tanto los hijos de padres miopes tienen mayor tendencia a presentar dicho defecto (16) incluso de mayor magnitud cuando además tienen antecedentes de excesivos trabajos cercanos durante la adolescencia pero preferentemente durante la niñez (20).

La miopía es rara antes de los cuatro años, período a partir del cual presenta una progresión hasta la pubertad (2, 9, 27)

cuando puede tomar progresión alarmante que requiere cambios de anteojos incluso cada 6 meses. Normalmente la miopía se estaciona cuando el individuo deja de crecer (24).

TIPOS DE MIOPIA

—MIOPIA AXIAL: Es el tipo más frecuente y se debe a un globo ocular con diámetro A/P mayor que el normal y con un poder refringente del cristalino y la córnea normal (22, 25, 27) puede simular algunas veces proptosis e incluso desarrollar estafiloma (22).

—MIOPIA CURVA: Es debida a un incremento anormal en la curvatura de la córnea o el cristalino (22, 25).

—MIOPIA POR CAMBIOS EN EL INDICE DE REFRACCION: Suele presentarse en diabéticos por deshidratación del cristalino resultante de la alta concentración de azúcar en la cámara anterior, implicando aumento hasta de 3 D. (25, 26) y por medicamentos como Pilocarpina, Carbochol, etc.

Puede encontrarse también en individuos con cataratas quienes mostrarán aprisionadamente centripeto del cristalino por la constante laminación de las fibras externas (25).

—MIOPIA POR CAMBIOS EN LA POSICION DEL CRISTALINO: Es más frecuentemente visto después de cirugía por glaucoma (22).

DATOS CLINICOS

El síntoma más frecuente es la incapacidad de distinguir objetos a distancia, problema que algunos niños no toman en cuenta. En ciertas oportunidades puede observarse ceño fruncido, irritación palpebral e incluso el paciente puede quejarse de cefalea (22, 25, 27)

Existe otro tipo de miopía, al que se ha denominado Maligna o Degenerativa, encontrándose más frecuentemente en el sexo femenino y preferentemente en árabes, chinos y judíos. Puede ser

de dos tipos: Congénita y del Desarrollo. En términos generales presenta las mismas manifestaciones expuestas anteriormente pero lo que confirma el diagnóstico son los siguientes hallazgos: Coroides estirada y adelgazada con zonas atróficas y de alteración pigmentaria que puede lucir como parches blancos descubiertos de esclerótica, o bien grupos de pigmento que semeja la coriorretinitis, adelgazamiento localizado de la esclerótica, preferentemente en el polo posterior con la consiguiente formación de estafilomas, así también degeneración fibrilar y el desprendimiento posterior del vítreo; finalmente puede presentarse incluso desprendimiento de retina. Su tratamiento además de lentes cóncavos puede incluso algunas veces completarse con cirugía (27).

En ciertos casos la miopía corresponde a una de las manifestaciones de cataratas incipientes, por lo tanto antes de prescribir lentes correctores es importante investigar los factores precipitantes en la presentación de determinado defecto, en este caso la miopía.

En términos generales, cuando el error de refracción excede de 6 D. puede estar asociado a cambios degenerativos en retina o córnea, teniendo preferencia por incrementarse rápidamente en la adolescencia (18). Incluyéndose dentro de las complicaciones más graves: Glaucoma Secundario y Desprendimiento de Retina (3).

SEUDOMIOPIA: Es una rara afección debida a un espasmo sostenido del músculo ciliar, con la consiguiente formación del foco delante de la retina.

Puede presentarse en hipermétropes que como mecanismo compensatorio extralimitan el esfuerzo de acomodación o bien puede ser un fenómeno histérico.

Su diagnóstico se confirma con la corrección de la miopía a través de la aplicación en el ojo de medicamentos ciclopléjicos (27).

TRATAMIENTO

Este defecto es corregido por lentes cóncavos, existiendo varias tendencias en cuanto a la corrección total o parcial del mismo. Así algunos recomiendan el uso permanente de lentes que corrijan completamente la miopía, para evitar hábito de estrabismo en los niños (22, 25).

Otros consideran que no debe ejercerse acomodación por lo que prescriben a los niños lentes bifocales y además limitan la lectura.

Un grupo más conservador, recomienda una corrección parcial del defecto, por ejemplo en el caso de un paciente con agudeza visual de 20/100 si recibe una corrección de -2 D. verá 20/20; si se le da -1 D. conseguirá ver 20/40 ó 20/50 que es mejor que 20/100 evitándose así el uso de acomodación al leer; algunas veces si el individuo nunca ha usado anteojos se prescribirá una graduación menor que lo ideal; debiendo explicarse que de lo contrario le sería muy difícil adaptarse (15).

ASTIGMATISMO

Defecto de refracción que resulta de la variación en el poder de refracción de los diferentes meridianos del ojo, preferentemente de la córnea (8, 10, 14, 22, 27) y rara vez del cristalino lo que impide que los rayos luminosos sean enfocados en un punto común (10, 22, 27). Respecto a su frecuencia e intensidad varía en diferentes grupos raciales (8).

Para propósitos de clasificación se considera básicamente un meridiano horizontal y otro vertical, los cuales por estar entrecruzados forman cuatro ángulos rectos (22, 27).

Al nacimiento generalmente la córnea es una esfera perfecta, cualidad que va perdiendo a los 4 años, pues el eje horizontal se vuelve más inclinado por lo que los rayos que lo atraviesan sufren más refracción que los que atraviesan el eje vertical, sin mayores cambios sino hasta la edad madura cuando tiende a aumentar el poder de refracción pero del meridiano vertical (25)

FORMAS DE ASTIGMATISMO

—REGULAR: Tiene como característica que los meridianos principales forman ángulos rectos. Puede ser corregido con lentes cilíndricos.

—IRREGULAR: Los principales meridianos no forman ángulos rectos (90°) y es debido a protusiones desiguales del queratócono, cicatriz corneal, irregularidades del cristalino o a la presión que ejercen pequeños tumores palpebrales sobre la córnea (22, 27), no es corregido completamente con lentes cilíndricos (22)

—OBLIGUO: El meridiano principal está a más de 20° de la posición normal.

—SIMETRICO: Los meridianos principales de cada ojo muestran una desviación simétrica respecto a la línea media. Si el eje del meridiano principal de cada ojo es corregido por cilindros del mismo signo y suman 180° se considera como astigmatismo simétrico. Puede variar incluso hasta 15 grados.

—ASIMETRICO: Los meridianos principales no muestran simetría respecto a la línea media. Es menos frecuente que el simétrico.

Los individuos con astigmatismo oblicuo o asimétrico frecuentemente inclinan la cabeza.

—ASTIGMATISMO CON LA REGLA: Se caracteriza por tener el meridiano vertical del ojo con mayor curvatura, es decir con mayor poder de refracción, es el que habitualmente se encuentra en jóvenes (14, 22, 25, 27) y se corrige con $+cx. 90^\circ$ o con $-cx. 180^\circ$ (22).

—ASTIGMATISMO CONTRA LA REGLA: Se caracteriza por ser el meridiano horizontal el de mayor curvatura (14, 22). Es menos frecuente que el astigmatismo con la regla. Se corrige con $-cx. 90^\circ$ o $+cx. 180^\circ$.

Considerando que el eje tanto en el astigmatismo con o contra la regla puede estar a 20° de la horizontal o de la vertical (oblicuo) la corrección puede ser $-cx. 180^\circ \pm 20$ y $-cx. 90^\circ \pm 20$ respectivamente (22).

TIPOS DE ASTIGMATISMO

—ASTIGMATISMO SIMPLE CON HIPEROPIA: Uno de los dos meridianos es emétrope, el otro es hiperope.

—ASTIGMATISMO SIMPLE CON MIOPIA: Un meridiano es emétrope y el otro miope.

—ASTIGMATISMO HIPEROPICO COMPUESTO: Los dos meridianos principales son hiperópes, pero con diferente magnitud.

—ASTIGMATISMO MIOPICO COMPUESTO: Los dos meridianos presentan miopía pero de diferente magnitud.

—ASTIGMATISMO MIXTO: Uno de los meridianos principales es miope y el otro hiperope.

Es importante recordar que el astigmatismo no puede ser corregido por esfuerzos de acomodación (24).

DATOS CLINICOS

En grados mínimos de astigmatismo puede no haber síntomas o bien presentarse fatiga ocular especialmente al realizar trabajos de alta precisión; puede incluso algunas veces ocurrir períodos transitorios de visión borrosa, preferentemente al ver de cerca, debido al cierre o fricción de los ojos. Otros síntomas que pueden presentarse es cefalea frontal.

En grados altos de astigmatismo las molestias son más prominentes cobrando mayor importancia la visión borrosa, seguidamente la inclinación de la cabeza, que suele orientar a astigmatismo oblicuo. Puede observarse también giros de cabeza, cierre parcial de los párpados para el logro del efecto estenopeico

al igual que en miopía (fruncir el ceño).

Grados iguales de astigmatismo con y contra la regla producen diferencias en la agudeza visual, caracterizándose el primero por menos visión borrosa y una pobre aceptación a la corrección total. Mientras que el astigmatismo contra la regla sí acepta la corrección total.

PRUEBAS PARA ASTIGMATISMO.

El astigmatismo puede ser corregido con cilindros positivos o negativos, aunque es más prudente el uso de cilindros negativos.

Si un paciente requiere una corrección de -1 D. cx. 180° (se puede decir que tiene 1 D. de miopía en el meridiano vertical y es emétrope en el meridiano horizontal) cuando mira a un punto notará el diámetro horizontal inalterado; pero verá el diámetro vertical elogiando por distorsión.

Si el mismo paciente ve una línea vertical y otra horizontal, cada una hecha de un número de puntos, cada punto en la línea tomará la siguiente forma: Los diámetros horizontales de los puntos quedarán lo mismo, pero los diámetros verticales aparecerán alargados. En consecuencia la línea vertical aparecerá más intensa y la línea horizontal aparecerá tenue.

En síntesis, la línea más negra, más clara y más distinguible corresponderá al meridiano más amétrope. La razón de ello es que la distorsión de los puntos está en dirección del meridiano que está menos enfocado.

TRATAMIENTO

El astigmatismo regular es corregido por lentes cilíndricos los cuales tienen característicamente su poder a 90° del eje (22).

Existe controversia en cuanto a la magnitud del defecto que amerita corrección, algunos corrigen incluso grados leves de astigmatismo aunque no manifieste síntomas el paciente. Otros prescriben una corrección parcial o total según la magnitud del

defecto, la edad y la ocupación (18, 27).

En el caso de Astigmatismo Irregular puede hacerse uso de lentes de contacto y en los casos raros en que ni con lentes de contacto se mejora la visión de 20/200 o menos, deberá evaluarse por ejemplo trasplantes de córnea (18).

RETINOSCOPIA

Es un método objetivo para medir el poder de refracción de todo individuo sin distinción de edad o si sabe o no leer (7, 17, 22, 25), puede ayudar además en la detección de opacidades lenticulares (cataratas insipientes) y otras opacidades de los medios (22).

El retinoscopio consta de un sistema de visión consistente en una abertura en la cabeza del retinoscopio que permite al examinador ver; y un sistema de iluminación que proyecta rayos luminosos divergentes (según la distancia) al interior del ojo del paciente; en donde la retina reflejará la luz según el defecto de refracción así: en miopía los rayos emergerán en convergencia, en hipermetropía en divergencia y en emetropía paralelos. Dicho reflejo aparecerá como una llama rojo anaranjada.

En el caso de que el paciente sea hipermétrope se verá que el reflejo a nivel de la pupila sigue el movimiento del retinoscopio. Si el paciente es miope se verá que el reflejo se mueve en contra del movimiento del retinoscopio. En dichos casos se adicionará lentes convexos o lentes cóncavos respectivamente hasta neutralizar el movimiento del reflejo (emétrope).

Otras características que deben observarse en el reflejo son el brillo, la velocidad del movimiento y el tamaño; las cuales son inversamente proporcionales al defecto de refracción, así por ejemplo un pequeño defecto de refracción se manifiesta por: Reflejo muy brillante, de movimiento rápido, casi cubre la pupila. Mientras que un defecto pronunciado presentará: Reflejo apagado, movimiento lento y ocupa un pequeño espacio de la pupila. En el caso de que el error haya sido neutralizado el reflejo llenará toda la pupila (22, 25).

TIPOS DE RETINOSCOPIO

Actualmente los retinoscopios electrónicos son los más usados y existen de varios tipos; uno de ellos tiene un espejo plateado con una abertura central lo que permite que un alto porcentaje de la luz sea proyectada al ojo del paciente; sin embargo hay una área central sin iluminación y que puede interferir con la apreciación del reflejo, máxime con una pupila pequeña.

El otro tipo de retinoscopio tiene en lugar del espejo plateado un cristal transparente a través del cual puede mirar el observador y a diferencia del otro no hay una sombra central y además la luz proyectada es de menor intensidad y por lo tanto ocasiona menor contracción pupilar.

El tercer tipo corresponde al retinoscopio con luz de hendidura, que proyecta una luz que puede ser distorsionada en una longitud, por lo tanto el eje del astigmatismo puede ser determinado con mayor precisión que con los otros retinoscopios.

Hay básicamente dos métodos para efectuar retinoscopia y son:

- 1) El examinador se coloca en diferentes distancias hasta alcanzar el punto de reversión. Luego usando una cinta métrica, se determinará la distancia al ojo, traduciéndola posteriormente en dioptrías con lo que se determinará el error de refracción. Este método es impracticable en casos de miopía de 1 D. o más.
- 2) Corresponde al método más usado y consiste en que el examinador proyecta la luz del retinoscopio a una distancia de 50, 66 ó 100 centímetros, según la cual se restará al valor de la lente que neutralice el movimiento del reflejo 2, 1.5 ó 1 dioptría respectivamente, resultado que corresponderá a la magnitud del defecto (22).

RESULTADOS

CUADRO No. 1

RELACION PORCENTUAL ENTRE LA EDAD
Y NUMERO DE OJOS* NORMALES Y AMETROPES
EN ALUMNOS DE LA ESCUELA DE APLICACION
"DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

EDAD	AMETROPES		NORMALES	
	No.	o/o	No.	o/o
12 - 13	19	39.58	29	60.42
14 - 15	27	29.35	65	70.65
16 - 17	11	30.56	25	69.44
18 - 19	1	16.67	5	83.33
TOTAL	58	31.87	124	68.13

FUENTE: Datos obtenidos de las retinoscopias realizadas para la investigación.

* Se tomó en cuenta el número de ojos y no de individuos porque varios presentan patología diferente en sus dos ojos, o bien uno patológico y otro normal.

CUADRO No. 2

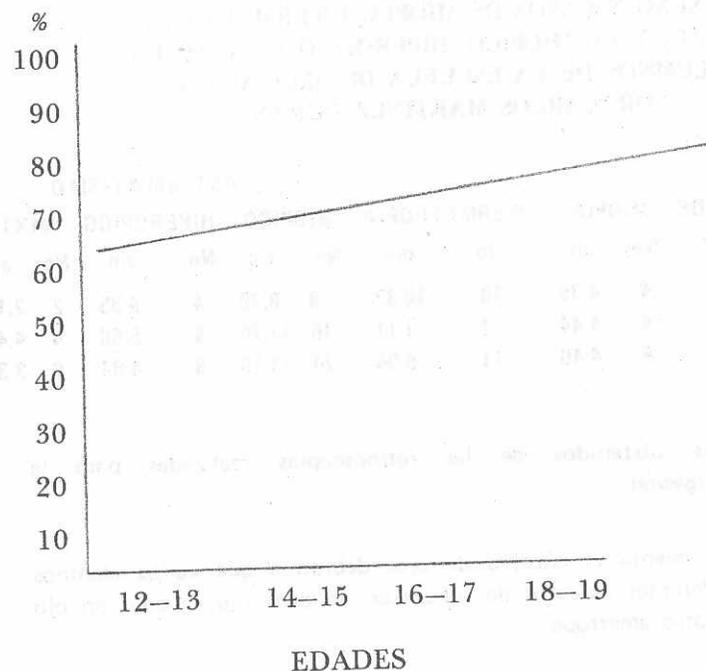
RELACION PORCENTUAL DE OJOS* MIOPE, HIPERMETROPES, ASTIGMATAS Y NORMALES POR EDAD EN ALUMNOS DE LA ESCUELA DE APLICACION "DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

EDAD	TOTAL DE OJOS*	MIOPE		HIPERMETROPES		ASTIGMATAS		NORMALES	
		No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
12-13	48	5	10.42	2	4.17	12	25	29	60.42
14-15	92	3	3.26	4	4.35	20	21.74	65	70.65
16-17	36	0	0.00	4	11.11	7	19.44	25	69.44
18-19	6	0	0.00	1	16.67	0	0.00	5	83.33
TOTAL	182	8	4.40	11	6.04	39	21.43	124	68.13

FUENTE: Datos obtenidos de las retinoscopías realizadas para la investigación.

* Se tomó en cuenta el número de ojos y no de individuos porque varios presentan diferentes defectos de refracción en sus dos ojos, o bien un ojo normal y el otro amétrope.

GRAFICA No. 1



FUENTE: Cuadros No. 1 Y No. 2

Puede observarse que el porcentaje de ojos normales tiende a incrementar con la edad.

CUADRO No. 3

RELACION PORCENTUAL ENTRE EL TOTAL DE OJOS*
POR SEXO Y CASOS DE MIOPIA, HIPERMETROPIA,
ASTIGMATISMO MIOPICO, HIPEROPICO Y MIXTO EN
ALUMNOS DE LA ESCUELA DE APLICACION
"DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

SEXO	TOTAL DE OJOS*	ASTIGMATISMO									
		MIOPIA		HIPERMETROPIA		MIOPICO		HIPEROPICO		MIXTO	
		No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
M	92	4	4.35	10.	10.87	8	8.70	4	4.35	2	2.17
F	90	4	4.44	1.	1.11	16	17.78	5	5.56	4	4.44
TOTAL	182	8	4.40	11	6.04	24	13.19	9	4.94	6	3.33

FUENTE: Datos obtenidos de las retinoscopias realizadas para la investigación.

* Se tomó en cuenta el número de ojos debido a que varios alumnos presentan diferentes defectos de refracción en cada ojo, o bien un ojo normal y el otro amétrope.

CUADRO No. 4

RELACION PORCENTUAL DEL TOTAL DE OJOS MIOPESE
E HIPERMETROPES CON Y SIN ASTIGMATISMO EN
ALUMNAS DE LA ESCUELA DE APLICACION
"DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

EDAD	TOTAL DE OJOS	MIOPESE CON Y SIN ASTIGMATISMO		HIPERMETROPES CON Y SIN ASTIGMATISMO	
		No.	o/o	No.	o/o
12 - 13	24	5	20.83	2	8.33
14 - 15	46	11	23.91	4	8.70
16 - 17	18	4	22.22	0	0.00
18 - 19	2	0	0.00	0	0.00
TOTAL	90	20	22.22	6	6.67

FUENTE: Datos obtenidos de las retinoscopias realizadas para la investigación.

CUADRO No. 5

RELACION PORCENTUAL DEL TOTAL DE OJOS MIOPESE
E HIPERMETROPES CON Y SIN ASTIGMATISMO EN
ALUMNOS DE LA ESCUELA DE APLICACION
"DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

EDAD	TOTAL DE OJOS	MIOPESE CON Y SIN ASTIGMATISMO		HIPERMETROPES CON Y SIN ASTIGMATISMO	
		No.	o/o	No.	o/o
12 - 13	24	8	33.33	4	16.67
14 - 15	46	2	4.35	5	10.86
16 - 17	18	2	11.11	4	22.22
18 - 19	4	0	0.00	1	25.00
TOTAL	92	12	13.04	14	15.22

FUENTE: Datos obtenidos de las retinoscopias realizadas para la investigación.

CUADRO No. 6

RELACION PORCENTUAL ENTRE EL NUMERO DE ALUMNOS
CON Y SIN AMETROPIA POR SEXO EN ALUMNOS
DE LA ESCUELA DE APLICACION
"DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

SEXO	AMETROPES		NORMALES		TOTAL	
	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
M	16	34.78	30	65.22	46	100
F	19	42.22	26	57.78	45	100
TOTAL	35	38.46	56	61.54	91	100

FUENTE: Datos obtenidos de las retinoscopías realizadas para la investigación.

CUADRO No. 7

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AMETROPES CON Y SIN
CORRECCION POR SEXO EN ALUMNOS DE LA ESCUELA
DE APLICACION "DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

SEXO	CON CORRECCION		SIN CORRECCION		TOTAL	
	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
M	9	56.25	7	43.75	16	100
F	11	57.89	8	42.11	19	100
TOTAL	20	57.14	15	42.86	35	100

FUENTE: Datos obtenidos de las retinoscopías realizadas para la investigación.

CUADRO No. 8

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TOTAL DE AMETROPES
CON AGUDEZA VISUAL $\geq 20/20$ POR EDAD Y SEXO
EN ALUMNOS DE LA ESCUELA DE APLICACION
"DR. CARLOS MARTINEZ DURAN"

EDAD	MASCULINOS			FEMENINOS		
	TOTAL DE AMETROPES	AMETROPES CON A.V. $\geq 20/20$		TOTAL DE AMETROPES	AMETROPES CON A.V. $\geq 20/20$	
	No.	No.	o/o	No.	No.	o/o
12 - 13	6	2	33.33	5	2	40.00
14 - 15	6	3	50.00	11	2	18.18
16 - 17	3	3	100.00	3	0	0.00
18 - 19	1	1	100.00	0	0	0.00
TOTAL	16	9	56.25	19	4	21.05

FUENTE: Resultados de lectura del Cartel de Snellen y retinoscopías realizadas para la investigación.

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los defectos de refracción afectan a un considerable número de individuos; realidad a la que no quedan exentos los alumnos de la Escuela de Aplicación "Dr. Carlos Martínez Durán" tal como lo demuestra la presente investigación, efectuada en 91 alumnos de ambos sexos comprendidos entre los 12 y 19 años, quienes fueron elegidos por muestreo aleatorio simple, estratificado por edades.

Considerando que varios alumnos muestran diferentes defectos en sus dos ojos, o bien un ojo normal y otro amétrope, los cuadros del 1 al 5 son elocuentes en presentar la frecuencia y porcentaje de OJOS con determinado defecto.

En el cuadro No. 1 se observa que el 31.87o/o de ojos son amétropes, porcentaje considerablemente alto si se compara con el 22.6o/o reportado por "Laatikainen" *et al.* y 21.64o/o por "Wong, S."; aunque hay que tomar en cuenta que ambos estudios excluyeron astigmatismo menor de -1.0 D. e hipermetropía menor de $+2.0$ D. y $+1.5$ D. respectivamente, e incluso el primero incluyó alumnos de 7 a 15 años y el segundo de 7 a 18 años. Puede notarse también la tendencia de los ojos hacia la normalidad, ya que de 39.58o/o amétropes en edades comprendidas de 12 a 13 años disminuye a 16.67o/o en los de 18 a 19 años.

En el cuadro No. 2 se hace referencia en cuanto al número y porcentaje de cada uno de los tres defectos básicos en relación al número de ojos por cada grupo etáreo sin distinción de sexo, en el que puede observarse que del 31.87o/o de ojos amétropes el Astigmatismo corresponde al defecto más común con 21.43o/o, seguido por la hipermetropía con 6.04o/o y por último la miopía con 4.4o/o.

Puede observarse además la tendencia que a mayor edad disminuye el porcentaje de ojos miopes y astímatas, e incrementa el de hipermétropes.

Tomando en consideración los resultados del cuadro No. 3

se puede determinar que el orden de frecuencia porcentual de los defectos de refracción varían de un sexo a otro; así por ejemplo en varones se presentan así: 1ro. Hipermetropía 10.87o/o; 2do. Astigmatismo Miópico 8.70o/o; 3ro. Astigmatismo Hiperópico 4.35o/o y Miopía 4.35o/o; 4to. Astigmatismo Mixto 2.17o/o. En mujeres: 1ro. Astigmatismo Miópico 17.78o/o, 2do. Astigmatismo Hiperópico 5.56o/o, 3ro. Astigmatismo Mixto 4.4o/o y Miopía 4.44o/o, 4to. Hipermetropía 1.11o/o. Llamando la atención que los tres tipos de astigmatismo son los defectos más frecuentes en mujeres. Sumándose el porcentaje de cada uno de los defectos por sexo se observa que el 30.44o/o de los ojos correspondientes al sexo masculino y el 33.33o/o de los de sexo femenino son amétropes, corroborándose al igual que estudios como los realizados por "Goswami, A." *et al.* y "Mukherji, R." *et al.* un ligero predominio en el sexo femenino. Puede notarse además que el astigmatismo miópico corresponde al defecto más comúnmente encontrado en la muestra.

En el cuadro No. 4 se hace notorio que en el sexo femenino los ojos miopes con y sin astigmatismo varían ligeramente en porcentaje según edades así: 20.83o/o de 12 a 13 años, 23.91o/o de 14 a 15 y 22.22o/o de 16 a 17; mientras que solamente 8.33o/o de 12 a 13 años y 8.70o/o de 14 a 15 presentan hipermetropía con o sin astigmatismo. Deduciéndose por lo tanto que por lo menos 20.83o/o del total de ojos en edades de 12 a 17 años tienen miopía con o sin astigmatismo y en edades de 12 a 14 años un mínimo de 8.33o/o presentan hipermetropía con o sin astigmatismo, tendiendo este último defecto casi a desaparecer a partir de los 16 años, haciéndose nuevamente manifiesto probablemente a partir de la cuarta década por la rigidez que va adquiriendo el cristalino con la edad.

En el cuadro No. 5 se describen básicamente los defectos de refracción en ojos correspondientes al sexo masculino, notándose que en relación al total de miopes con o sin astigmatismo no hay una tendencia definida en cuanto a su distribución porcentual pues de 33.33o/o en edades de 12 a 13 años, descende a 4.35o/o en los de 14 a 15 y nuevamente luce un ascenso a 11.11o/o en los de 16 a 17. En lo que respecta al total de ojos hipermetropes con y sin astigmatismo se detecta

que de 16.67o/o en los de 12 a 13 años baja a 10.86o/o en edades de 14 a 15 años, evidenciándose seguidamente un incremento de 22.22o/o en los de 16 a 17 hasta 25o/o en los de 18 a 19 años. Es decir que en términos generales no se encuentra el esperado incremento en la frecuencia del total de miopes con o sin astigmatismo, sino que al contrario se encuentra un incremento progresivo en el total de hipermetropes con o sin astigmatismo a partir de los 14 años.

Aunando los TOTALES de los cuadros No. 4 y No. 5 se confirma que al igual que estudios como el de "Mukherji, R." *et al.* la hipermetropía incluyendo con y sin astigmatismo es más frecuente en varones y la miopía con y sin astigmatismo en mujeres.

Observando el cuadro No. 6 se puede notar que 34.78o/o de varones y 42.22o/o de mujeres presentan ametropías en uno o ambos ojos, demostrándose nuevamente la predilección por el sexo femenino. Es notorio además que del total de la muestra el 38.46o/o son alumnos con ametropía en uno o ambos ojos.

Por medio del cuadro No. 7 se determina que únicamente el 57.14o/o de amétropes (que equivale al 21.98o/o del total de la muestra) ameritan lentes correctores, siendo este porcentaje mayor a lo reportado por "Laatikainen, L." *et al.* Y el 42.86o/o restante de amétropes presentan defectos de poca intensidad por lo que no ameritaron lentes.

El cuadro No. 8 evidencia que 56.25o/o de amétropes de sexo masculino y 21.05o/o de sexo femenino (que corresponde a 37.14o/o del total de amétropes de la muestra) presentaron agudeza visual $\geq 20/20$; deduciéndose por lo tanto que un considerable porcentaje de defectos de refracción, aunque en su mayoría de mínima intensidad (ya que sólo 23.08o/o ameritaron lentes) no pueden descartarse a pesar de presentarse agudeza visual normal, lo cual es más notorio en el sexo masculino.

CONCLUSIONES

1. El 34.78o/o de varones y el 42.22o/o de mujeres (que corresponde al 38.46o/o de la muestra de alumnos de la Escuela de Aplicación "Dr. Carlos Martínez Durán") presentan ametropía en uno o ambos ojos.
2. La miopía* corresponde al defecto de refracción más comúnmente encontrado en mujeres y la hipermetropía* en varones.
3. El 19.59o/o de varones y el 24.44o/o de mujeres (que corresponde al 21.98o/o del total de alumnos investigados) ameritan lentes correctores.
4. El 42.86o/o de amétropes presentaron defectos de mínima intensidad, por lo que no ameritaron lentes correctores.
5. El 37.14o/o de amétropes presentaron agudeza visual $\geq 20/20$ de los cuales el 23.08o/o ameritaron lentes correctores.

* Incluyendo Con y Sin Astigmatismo.

RECOMENDACIONES

1. Dar en la carrera de Medicina una mayor importancia al estudio de la Oftalmología.
2. Efectuar a todo alumno al inicio del año lectivo medición de la agudeza visual con el Cartel de Snellen y referirlo a un centro oftalmológico en caso lo amerite.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en 91 alumnos de la Escuela de Aplicación "Dr. Carlos Martínez Durán" quienes fueron elegidos por muestreo aleatorio simple, estratificados por edad y sexo; a quienes se les efectuó medición de su agudeza visual por medio del Cartel de Snellen y medición del error de refracción con retinoscopios de los hospitales "Roosevelt" y "Rodolfo Robles" detectándose que de los 182 ojos del muestreo, el 31.87o/o presentaban ametropía, distribuidos porcentualmente así: 1ro. Astigmatas 21.43o/o; 2do. Hipermétropes 6.04o/o y 3ro. Miopes 4.40o/o.

El porcentaje de ojos amétropes descendió de 39.58 en edades de 12 a 13 años a 16.67o/o en edades de 18 a 19 años, demostrándose con ésto una tendencia a incrementar el porcentaje de ojos normales con la edad.

La distribución porcentual de cada uno de los defectos de refracción varió de un sexo a otro, pudiéndose determinar que en términos generales el total de ojos miopes con y sin astigmatismo es mayor en mujeres y el total de ojos hipermétropes con y sin astigmatismo en los varones.

El 34.78o/o de varones y el 42.22o/o de mujeres presentaron ametropía en uno o ambos ojos y en relación al total de la muestra sin hacer distinción de sexo el 38.46o/o.

Con respecto al total de amétropes, únicamente el 57.14o/o ameritaron lentes correctores; el resto o sea el 42.86o/o no por presentar defectos de mínima intensidad.

Se encontró además que 37.14o/o de amétropes presentaron agudeza visual $\geq 20/20$, de los cuales el 23.08o/o ameritaron lentes correctores.

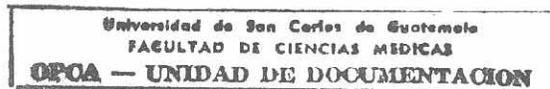
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adler. F.H. *Textbook of ophthalmology*. 7th. Ed. Philadelphia, Saunders, 1962. 560p. (pp. 85-93)
2. Carroll, J.P. Component and correlation ametropía. *Am J Optom Physiol Opt* 1982 Jan; 59(1):28-33
3. Correa, P. *et al. Texto de patología*. 2. ed. México, La Prensa Médica, 1975. 1162p. (p. 1048)
4. Fledelius, H.C. Ophthalmic changes from age 10 to a 18 years. *Acta Ophthalmol* 1980 Dec; 58(6):889-898
5. Gawron, V. J. Differences among myopes, emmetropes, and hyperopes. *Am J Optom Physiol Opt* 1981 sep; 58(9):753-760
6. Goswami, A. *et al.* An epidemiological pattern of cases of refractive errors. *J Indian Med Assoc* 1979 May 16; 72(10):227-228
7. Guyton, A.C. *Fisiología médica*. 5.ed. México, Interamericana, 1977. 1159p. (pp. 782-793)
8. Heard, T. *et al.* The refractive status of Zuni indian children. *J Optom Physiol Opt* 1976 Mar; 53(3):120-123
9. Hirsch, M.J. The changes in refraction between the ages of 5 and 14; theoretical and practical considerations. *Am J Optom* 1952 Sep; 29(9):445-459
10. Hurt, J. *Comprehensive review of orthoptics and ocular motility*; theory, therapy and surgery. 2nd. ed. Saint Louis. Mosby, 1977. 258p. (pp. 15-17)
11. Judge. R.D. y Zuidema, G.D. *Examen clínico enfoque fisiológico*. 2.ed. Buenos Aires, El Ateneo, 1977. 540p. (pp. 78-81)
12. Laatikainen, L. *et al.* Refractive errors and other ocular findings in school children. *Acta Ophthalmol* 1980 Feb; 58(1):129-136

13. Laatikainen, L. *et al.* Visual screening of school children. *Acta Ophthalmol* 1980 Feb; 58(1):137-142
14. Langston, D.P. *Manual of ocular diagnosis and therapy*. Boston, Little Brown, 1983. 479p. (pp. 339-348)
15. Mukherji, R. *et al.* An epidemiological study of refractive errors among college students in Calcutta. *J Indian Med Assoc* 1979 Nov; 73(9-10):159-164
16. Nelson, W.E. *et al.* *Tratado de pediatría*. 7.ed. México, Salvat, 1981. t.2 (p. 1641)
17. Nelson, L.B. *Pediatric Ophthalmology*. Philadelphia, Saunders, 1984. 268p. (pp. 1, 40-44)
18. Newell, F.W. *Ophthalmology; principles and concepts*. 2nd. ed. St. Louis, Mosby, 1969. 527p. (pp. 346-351)
19. Ponce Castellanos, E. *Consideraciones sobre afecciones oculares frecuentes en la edad escolar*. Tesis (Médico y Cirujano) —Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1959. 23p.
20. Richler, A. Refraction, nearwork, and education. *Acta Ophthalmol* 1980 Jun; 58(3):468-478
21. Safir, A. *Refraction*. Boston, Little Brown, 1971. 272p. (pp. 8-18)
22. Sloane, A.E. *Manual of refraction*. 2nd. ed. Boston, Little Brown, 1970. 281p. (pp. 7-62, 75-82)
23. Saunders, H. Age dependence of human refractive errors. *Ophthalmic Physiol Opt* 1981 Mar; 1(3):159-174
24. Saunders, W. *et al.* Nursing care in eye, ear, nose, throat, disorders. 4th. ed. St. Louis, Mosby, 1979. 520p. (pp. 135-141)
25. Stein, H.A. and Slatt, J. *The Ophthalmic assistant; fundamentals and clinical practice*. 2nd. ed. Saint Louis, Mosby, 1971. 470p. (pp. 130-148)

26. Suros, J. *et al.* *Semiología médica y técnica exploratoria*. 6.ed. Barcelona, Salvat, 1979. 1071p. (pp. 627, 630)
27. Vaughan, D. y Asbury, T. *Oftalmología general*. 5.ed. México, El Manual Moderno, 1980. 450p. (pp. 306-319)
28. Vaughan, D. Enferdades oculares comunes. *Tribuna Médica* 1972 julio; 12(118):B1-B16
29. Wong, S. Vision analysis and refractive status of youths in juvenil detention home population. *Am J. Optom Physiol Opt* 1976 Mar; 53(3):112-119

to do
Chiquillo



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS

DE LA SALUD

(C I C S)

CONFORME:

Alfonso Wei
Arturo Roberto Quevedo

Dr. Alfonso Wei
ASESOR.

UNIVERSIDAD DE GUATEMALA
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO No. 2713

SATISFECHO:

Arturo Roberto Quevedo
Dr. Arturo Quevedo

REVISOR.
Dr. ARTURO ROBERTO QUEVEDO
MEDICO Y CIRUJANO
COLEGIADO No. 1108

PROBADO:

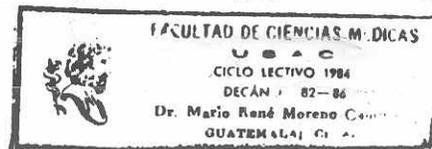


DIRECTOR DEL CICS

IMPRIMASE:

Mario René Moreno Cámara
Dr. Mario René Moreno Cámara
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS.
U S A C .

Guatemala, 5 de Octubre de 1984.-



Los conceptos expresados en este trabajo son de responsabilidad únicamente del Autor. (de acuerdo al Reglamento de Tesis, Artículo 44).