

UNIVERSIDAD GALILEO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
INSTITUTO PANAMERICANO CONTRA LA CEGUERA

**INCIDENCIA DE LOS ERRORES REFRACTIVOS Y  
FACTORES OCULARES ASOCIADAS AL MISMO, EN LA  
POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL**

**JUAN PABLO II  
ENERO – JUNIO 2010**

**DR. SAMUEL DOMÍNGUEZ SOLÍS**

TESIS DE POST GRADO

Presenta ante las autoridades de la  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Para obtener el grado de  
**Maestría en Oftalmología**

**2011**

INTRODUCCION	
1. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA	6
2. OBJETIVOS	8
3. Metodología Visual	9
4. Detectores refractivos	10
<b>INCIDENCIA DE LOS ERRORES REFRACTIVOS Y FACTORES OCULARES ASOCIADAS AL MISMO EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II</b>	
1.3.2.1. Miopía	17
1.3.2.2. Hipermetropía	20
1.4. Anisometropía	24
2. Factores asociados al desarrollo de los errores refractivos	
2.1. Crecimiento	26
2.2. Características de los errores refractivos	27
2.3. Errores refractivos	27
2.4. Factores de los errores refractivos	
2.5. Enfermedades oculares asociadas a los errores refractivos en la infancia	
2.6. Enfermedades oculares asociadas a los errores refractivos en la infancia	
2.6.1. Iridociclitis	30
2.6.2. Conjuntivitis alérgica	31
2.6.3. Cataratas	32
2.6.4. Ectopías	33
2.6.5. Queratocónos	34

	Página
1. INTRODUCCIÓN	2
2. DEFINICIÓN Y ANALISIS DEL PROBLEMA	6
3. ANTECEDENTES	8
3.1 Agudeza Visual	8
3.2 Defecto refractivo	10
3.3 Tipos de error refractivo	11
3.3.1 Miopía	11
3.3.2 Hipermetropía	17
3.3.3 Astigmatismo	20
3.4 Anisometropía	24
3.5 Comportamiento de los errores refractivos en el crecimiento	26
3.5.1 Cambios de los defectos refractivos	26
3.6 Estudios clínicos	27
3.7 Diagnósticos de los errores refractivos en la población pediátrica	28
3.8 Enfermedades oculares asociadas a los Errores refractivos en la infancia	29
3.8.1 ROP	29
3.8.2 Conjuntivitis alérgica	31
3.8.3 Chalazión	32
3.8.4 Blefaritis	33
3.8.5 Queratocono	34
3.8.6 Ptosis	36
3.8.7 Trauma corneal	37

3.8.8 Hábito de restregado	38
4. OBJETIVOS	
4.1 Objetivo General	39
4.2 Objetivos Específicos	39
5. METODOLOGÍA	
5.1 Tipo de Estudio	40
5.2 Población	40
5.3 Sujetos de Estudio	40
5.4 Criterios de inclusión	41
5.5 Criterios de exclusión	42
5.6 Descripción del proceso de investigación	42
5.7 Definición de variables	43
5.8 Análisis estadístico	48
5.9 Aspectos éticos	48
6. RESULTADOS	49
7. CONCLUSIONES	63
8. RECOMENDACIONES	65
9. BIBLIOGRAFÍA	67
10. ANEXOS	69

## RESUMEN

La determinación del error refractivo es un componente esencial en el examen de todos los pacientes pediátricos. La medición de la AV es normalmente desarrollada en el curso de la determinación del error refractivo. Los cambios de los errores de refracción en los pacientes pediátricos son resultado de los factores oculares asociados; como el hábito de restregado, procesos alérgicos, patologías palpebrales (chalazión, orzuelo), factores genéticos, etc.

La principal causa de acuerdo a estudios, está determinado por una alteración en la superficie corneal y el defecto refractivo más comúnmente asociado es el Astigmatismo. Considerando que la curvatura corneal se modifica por la edad y por otros factores externos tales como presión de los párpados o la presión intraocular, sus variaciones son mínimas y por lo tanto la herencia juega en este aspecto un papel muy importante. Aunque la causa del astigmatismo no está claro, hay pruebas de que la patología palpebral y/o corneal alteran la forma de la superficie corneal y resulta en errores de refracción de poder desigual en los diferentes ejes.

La decisión de utilizar lentes correctivos o no depende de varios factores: edad, tipo y severidad de la ametropía, necesidad visual, presencia de estrabismo u otra patología ocular asociada.

## 1. INTRODUCCIÓN

El estado refractivo de un ojo depende de cuatro factores y su interrelación: 1) Poder corneal, 2) poder del cristalino, 3) profundidad de la cámara anterior y 4) longitud axial. El poder refractivo determina la posición de los puntos focales anterior y posterior y el estado refractivo la relación entre el poder y la longitud axial. La principal razón para tratar las alteraciones de la refracción es mejorar la capacidad visual. La decisión de utilizar lentes correctivos o no depende de varios factores: edad, tipo y severidad de la ametropía, necesidad visual, presencia de estrabismo u otra patología ocular asociada.

El estado refractivo en los pacientes pediátricos es un proceso que sufre grandes cambios durante los primeros años de vida, por lo tanto debemos conocer estos cambios y cuando es necesario prescribir una corrección y cuando el error refractivo es parte del desarrollo normal y solo necesita seguimiento.

Tomando en cuenta que, durante los primeros años, el error refractivo más frecuente es la hipermetropía, la cual disminuye su frecuencia conforme se avanza en edad, y observando que la miopía se encuentra con mayor frecuencia de los 6 años de edad en adelante y aumenta conforme se avanza hacia la pubertad, los diversos reportes toman como base estas edades para llevar a cabo estudios con los que se pueda determinar la incidencia de dichos errores refractivos.

En el estudio realizado por Maul, en La Florida, Chile(5), establece que el error refractivo más común en la población estudiada fue la hipermetropía, sin embargo, conforme avanza la edad, poco a poco va cambiando el porcentaje de este error refractivo y aumenta la incidencia de la miopía.

En el estudio desarrollado por Zhao, en China, los resultados muestran que el error refractivo más frecuente fue la miopía iniciando aproximadamente a partir de los 8 años de edad, mostrando predominio del sexo masculino al inicio y aumentando la prevalencia en mujeres hacia los 15 años de edad.(5)

Con respecto a la frecuencia de la aparición de la miopía, cabe destacar la "influencia racial". Vemos un elevado porcentaje de esta ametropía en China, Japón, India y países europeos. Es muy rara en los negros africanos y mucho más infrecuente, casi 0%, en los indios mexicanos de raza pura.(3,5).

Se han citado también "factores ambientales", los cuales podrían tener muy poca influencia. Sin embargo, la forma y la curvatura de la córnea, es determinada genéticamente y eso hace que los factores genéticos y hereditarios tengan mucha relación en la presencia de este tipo de defectos refractivos.

La hipermetropía se presenta en la práctica con una frecuencia muy elevada (55%) (3). Sin embargo, la mayor parte de las veces no da síntomas, pues la "acomodación" o aumento de poder del cristalino,

supera los defectos débiles. En forma análoga a la miopía, existen dos grupos de hipermétropes que se diferencian no sólo clínicamente, sino también desde el punto de vista hereditario. Las formas leves y moderadas, hasta 6 dioptrías, se transmiten en forma autosómica dominante. Por el contrario, la hipermetropía elevada se transmite en forma autosómica recesiva. La hipermetropía elevada puede asociarse a otras malformaciones oculares, tales como microftalmos (ojo pequeño y poco desarrollado), microcórnea o catarata. Cuando se asocia a glaucoma, por efecto de una cámara anterior estrecha, generalmente es de carácter multifactorial. También puede la hipermetropía elevada acompañar malformaciones congénitas generales que conforman síndromes genéticos como las disostosis craneofaciales, nistagmus, asimetría facial y otras entidades.

Considerando que la curvatura corneal se modifica por la edad y por otros factores externos tales como presión de los párpados o la presión intraocular, sus variaciones son mínimas y por lo tanto la herencia juega en este aspecto un papel muy importante. Como ya Steiger demostró (3), esta curvatura corneal se transmite a las generaciones siguientes no sólo en lo que respecta a potencia dióptrica sino también a la posición de los meridianos principales del astigmatismo. Spengler en 1904 advirtió la presencia de esta ametropía en cinco generaciones. En estudios de gemelos univitelinos (idénticos) se demostró que la diferencia de refracción no sobrepasa las dos dioptrías, en tanto que en bivitelinos (mellizos) o en la población al azar, la diferencia puede ser hasta 10 dioptrías. Finalmente, las investigaciones realizadas sobre gemelos univitelinos



o idénticos, han puesto de manifiesto la aparición concordante del astigmatismo hipermetrópico y también del astigmatismo miópico.(3)

Estos resultados nos hablan de que, dependiendo de las características raciales, podemos encontrar cierta tendencia hacia un determinado tipo de error refractivo. Con el presente estudio se busca describir el comportamiento de los errores refractivos y los factores oculares asociados en nuestra población pediátrica guatemalteca evaluados en el Hospital Juan Pablo II.

Con base a los resultados obtenidos se establecerá los factores oculares comúnmente asociados a los errores refractivos encontrados en dicha población y al mismo tiempo; determinar el comportamiento del defecto refractivo de acuerdo a grupos etarios, sexo, tipo y magnitud del error refractivo. De esta forma ofrecer información estadística a los servicios de salud sobre la importancia de la evaluación oftalmológica desde edades tempranas y así dar manejos oportunos y preventivos.

## 2. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

El desarrollo de los errores refractivos es un proceso dinámico que sufre grandes cambios en los primeros 5 años de vida.

Debemos considerar el impacto que un error refractivo puede causar en el desarrollo visual normal, específicamente en las áreas de agudeza visual y binocularidad, así como en el desarrollo del estado motor grueso y fino, del lenguaje y en las relaciones sociales.

El conocimiento del crecimiento normal del globo ocular y su desarrollo visual es importante para determinar, comprender y manejar adecuadamente los hallazgos que pueden encontrarse durante el examen visual y cómo manejar las variaciones apropiada y efectivamente.

Considerando que el ojo es un sistema óptico en el cual, aproximadamente el 70% del poder refractivo corresponde a la córnea y el 30% al cristalino. La refracción depende de varios factores como la curvatura corneal, la profundidad de la cámara anterior, del índice refractivo del cristalino y sus curvaturas anterior y posterior; además de la longitud axial del ojo. Las desviaciones de lo normal, se llaman AMETROPIA y son: Miopía, Hipermetropía y Astigmatismo. (3)

La ambliopía es un factor a tener en cuenta cuando se decide si se prescribe un defecto refractivo, siendo muy importante comprender el impacto que ésta puede tener sobre el sistema visual.

Los beneficios de una buena corrección incluyen:

- La mejor A.V. posible
- Visión binocular normal
- Buena estereopsis
- Igual estímulo acomodativo
- Prevención de la ambliopía

Los cambios de los errores de refracción en los pacientes pediátricos son resultado de los factores oculares asociados; como el hábito de restregado, procesos alérgicos, patologías palpebrales (chalazión, orzuelo), factores genéticos, etc. La principal causa de acuerdo a estudios, está determinado por una alteración en la superficie corneal y el defecto refractivo más comúnmente asociado es el Astigmatismo. El trabajo tuvo como finalidad evaluar el comportamiento de los errores refractivos y también cuales son las condiciones oculares, ambientales, genéticas y hábitos, que tenga íntima relación con la presencia de dichos errores refractivos. Además, se determinó la ambliopía generada por todo lo anteriormente descrito. El estudio se realizó en el Hospital Juan Pablo II en la clínica de Oftalmología en el periodo Enero a Junio del 2010 en todos los expedientes de los pacientes evaluados por primera vez.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 AGUDEZA VISUAL

Es una medida de la capacidad del sistema para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales. Para ello se le presentan al observador, una distancia fija, varias pruebas de alto contraste con distintos tamaños. El tamaño del optotipo más pequeño que el observador es capaz de detectar o reconocer se toma como valor de umbral y suele expresarse en minutos.

La agudeza también puede expresarse por la fracción de Snellen:

$$V = \frac{a}{a_0}$$

Donde  $a$  es una distancia estándar a la que se coloca la carta que contiene los optotipos de tamaño progresivamente decreciente,  $a_0$  es la distancia a la cual el optotipo más pequeño reconocido por el sujeto a la distancia estándar sustentaría 1 minuto. Los optotipos están calibradas a diferentes distancias. Las más comunes son de 20 pies, 6 metros y 4 metros para la agudeza de lejos, la unidad se expresaría como 20/20, 6/6 y 4/4 respectivamente. Así, con una carta calibrada a 20 pies, un sujeto que tuviese una agudeza de 20/25 vería bien a 20 pies un test que subtendiera 1 minuto a 25 pies.

La agudeza visual evalúa la función macular e informa de:

- Precisión del enfoque retiniano
- Integridad de los elementos neurológicos del ojo
- Capacidad interpretativa del cerebro

La determinación del error refractivo es un componente esencial en el examen de todos los pacientes pediátricos. La refracción de un infante no debe ser apresurado y debe confiarse en las técnicas objetivas más que en las técnicas subjetivas usadas en la práctica en adultos. El examen debe realizarse con los padres presentes.

La agudeza visual fue considerada prácticamente ausente al nacimiento hace 6 décadas. La medición del nistagmo optoquinético en los años 50's se creyó como algo erróneo. Las agudezas de los potenciales visuales evocados han sido considerados al nacimiento 20/200 a 20/100 y 20/20 al año de vida. Las técnicas de mirada preferencial, las agudezas han demostrado aproximadamente 1 ciclo por grado al año (20/400), rápidamente mejoran a los niveles de adulto a 30 ciclos por grado para los 30 meses. La cartilla de agudeza lineal normalmente es 20/40 a los 3 años y 20/30 entre los 4 y 5 años de edad. Para los 6 años, muchos niños debieran presentar 20/20.

#### Agudeza Visual en el Niño Preverbal

La medición de la AV es normalmente desarrollada en el curso de la determinación del error refractivo. En muchos niños menores de 2.5 años, los métodos preverbales deben ser usados. Para los niños de más de 6 meses de edad, el llamar la atención con un juguete puede ser de utilidad. La fijación monocular normalmente puede estar demostrada a término y ciertamente podría estar presente para el final del primer mes de vida. El comportamiento de seguimiento se refiere a una medición cualitativa de la competencia del infante para demostrar el seguimiento de un blanco en movimiento. La suavidad la amplitud

de persecución rápidamente mejoran durante los primeros 6 meses de vida. Algunos profesionales prefieren describir la calidad del comportamiento de fijación con los términos "central", "sigue" y "mantiene". La fijación mantenida implica que el paciente aún fijará con el mismo ojo después del parpadeo.

### Agudeza Visual en el Niño Verbal

Después de los 2.5 años, muchos niños podrán participar en una determinación verbal de la agudeza. Los test más comúnmente usados para niños más grandes, son los optotipos de dibujos. Los cuales son los más sencillos. Después de los 4 años de edad el test recomendable es la cartilla HOVT ó E direccional.

### 3.2 DEFECTO REFRACTIVO

Los defectos de refracción o ametropías son todas aquellas situaciones en las que, por mal funcionamiento óptico, el ojo no es capaz de proporcionar una buena imagen. Existen muchas otras circunstancias en las que la imagen a nivel de la retina es defectuosa, pero que no dependen directamente de un mal funcionamiento óptico.

Para catalogar como ametropía o trastorno de refracción una reducción de la agudeza visual, debe ser susceptible de corregirse mediante medios ópticos. No obstante existen igualmente trastornos de la visión que no afectan la agudeza visual, como serían, por ejemplo, una reducción del campo visual, una percepción cromática anómala, etc. También existen alteraciones de la agudeza visual que no son ametropías, como las ocasionadas por una catarata, una

opacidad en la córnea, un glaucoma o un daño del nervio óptico, ya que ninguna de ellas es susceptible de ser corregida con medios ópticos puesto que su causa no es un trastorno de la refracción del ojo.

Alguno de los defectos de refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia) aparecerán tarde o temprano a lo largo de la vida, por lo que es importante saber cómo se corrigen y cuáles son las indicaciones específicas en cada caso particular.

### 3.3 TIPOS DE ERROR REFRACTIVO

#### 3.3.1 MIOPIA

Se trata de un defecto de refracción por el que los rayos que inciden en el ojo paralelos (del teórico infinito) se enfocarán por delante de la retina. Los rayos que entran divergentes formarán el foco más cercano a la retina. Por ello, el paciente verá mal los objetos situados a partir de cierta distancia, pero siempre existirá un punto próximo donde su visión será correcta.

La miopía es, la ametropía más conocida, simplemente porque es la que se presenta con más frecuencia. Cuando una persona es miope ve mal de lejos aunque de cerca vea perfectamente. Son varias las causas que en forma aislada o combinada determinan que un ojo sea miope.

Etiología:

No se conoce en el momento actual y algunas de las teorías clásicas no han podido confirmarse:

1. **Hipertensión ocular:** no demostrada. A pesar de que algunos estudios apuntan hacia una mayor presión intraocular en individuos miopes que en sanos, el uso de hipotensores, no influye en el desarrollo de la miopía. Por añadidura, el adelgazamiento escleral no es consecuencia de un estiramiento, sino que parece un fenómeno metabólico activo.
2. **Uso de la acomodación:** es posible que tenga alguna influencia, pero el empleo de bifocales o atropina no hace variar su evolución. Parece ser que es el factor de la proximidad, y no la acomodación o la convergencia, el elemento que puede influir en la aparición y evolución de la miopía.
3. **Deprivación visual:** se puede inducir una miopía en animales produciendo deprivación visual, y en ocasiones, puede tener una expresión clínica (opacidades corneales o cataratas infantiles), pero no explica la mayor parte de los casos en los seres humanos.
4. **Factores hereditarios:** no hay duda de que intervienen de forma sustancial en el desarrollo de la miopía, existiendo un tipo de herencia variable.

Otra causa habitual de la miopía consiste en que la córnea o el cristalino tengan un poder óptico mayor que el debido. Esto hará que los rayos de luz enfoquen por delante de la retina aunque el tamaño del ojo sea normal. El resultado es el mismo que el anterior: el punto de enfoque está por delante de la retina. Los datos obtenidos a partir de estudios clínicos y experimentales indican que la retina es el lugar donde se encuentra la clave de la miopía. El metabolismo de la



dopamina en las células amacrinas parece estar involucrado en el proceso de miopización.

La miopía puede aparecer en cualquier individuo aunque es más frecuente si existen antecedentes del problema en la familia del sujeto. Habitualmente la miopía se inicia desde la infancia y progresa conforme se desarrolla el individuo hasta estabilizarse en la adolescencia. Hasta la fecha se han experimentado varias formas de detener o ralentizar la progresión de la miopía, pero los resultados no han sido concluyentes.

Clasificación:

La mala visión de lejos va a ser el síntoma característico, pero hay que distinguir dos tipos de situaciones:

Miopía simple: constituye una variante fisiológica de la normalidad, que estadísticamente siempre es lógico que aparezca. Esta miopía no suele sobrepasar las 6 D. y es de evolución limitada hasta los 22 o 23 años.

Miopía patológica, *magna, progresiva o maligna*: supone una situación patológica que se cree debida a una alteración del desarrollo del segmento posterior del globo. Oftalmoscópicamente, vamos a encontrar un cuadro denominado corioretinosis miópica en el que existe una atrofia corioretiniana generalizada, la cual puede afectar tanto a la mácula (cuya consecuencia va a ser la reducción de la agudeza visual) como a la retina periférica, con la aparición de degeneraciones predisponentes al desprendimiento de retina cuya incidencia está muy aumentada en esta miopía.

## Factores genéticos

La teoría más aceptada es que la miopía es mayoritariamente hereditaria.

Medidas de este factor arrojan números de hasta un 89% y estudios recientes han identificado genes que pueden ser los responsables: versiones defectuosas del gen PAX6 parecen estar asociados con la miopía en los estudios hechos en gemelos. (8)

Es generalmente descubierta durante los años de pubertad (entre los 8 y los 12 años). La miopía tiende a empeorar durante la adolescencia y luego se estabiliza cuando la persona alcanza la adultez.

## Progresión

El pronóstico para conocer el defecto dióptrico final en una miopía es difícil de establecer, pero algunos datos pueden ser de utilidad. En contra de lo esperado, muchas miopías congénitas no progresan de forma apreciable. Los antecedentes familiares y el incremento rápido del defecto durante la primera década de la vida indican un pronóstico hacia la miopía magna.

En contra de lo comúnmente aceptado, el progreso del defecto puede continuar incluso hasta pasados los 40 años de edad, de forma más evidente en aquellos casos con mayor defecto.

La miopía de inicio tardío se debe casi invariablemente al incremento de la densidad del núcleo cristalino, y es un signo de catarata incipiente. En esta situación los pacientes dejan de precisar corrección

para la visión próxima y, muy a menudo, conservan una aceptable agudeza visual con lentes negativos.

#### Clínica:

Síntoma típico es la mala visión de lejos. Por esta razón, el miope se acerca a los objetos o entorna los párpados para hacer el efecto estenopeico. La buena visión de cerca y mala de lejos tiende a crear en el miope un carácter más retraído con más afición a la lectura que a las actividades al aire libre, y hace más complicada la controversia en torno al papel de trabajo de cerca como causa o como efecto de la miopía.

La visión empeora al anochecer por 3 motivos: 1) dilatación de la pupila (efecto contrario al estenopeico), 2) la refracción en la zona periférica del cristalino es más miopizante, y 3) las longitudes de onda cercanas al azul tienden a refractarse más. Por añadidura, en la miopía magna la función de los fotorreceptores está alterada.

#### Complicaciones:

La miopía simple cursa sin otras anomalías oculares. Ciertas patologías del ojo (anomalías de la papila, retinopatía de la prematuridad, etc.) se acompañan de miopía elevada. También es frecuente que opacidades corneales sufridas en los primeros años de la vida se asocien a elongación del globo ocular.

Las enfermedades que pueden ocurrir en ojos con miopía elevada son fundamentalmente: 1) glaucoma, 2) catarata, 3) maculopatía y 4)

desprendimiento de retina. Uno de los síntomas que más ansiedad produce en muchos miopes es la visión de moscas volantes, consecuencia de las alteraciones que sufre el vítreo. La maculopatía miópica es más frecuente en mujeres adultas, con miopía superior a 10 dioptrías.

#### Tratamiento:

El tratamiento está basado en la corrección del defecto con gafas o lentes de contacto. Una de las cuestiones más debatidas es la forma en que esta corrección se lleva a cabo, especialmente en niños. La prescripción de la corrección completa es mejorar la visión al máximo y desarrollar una relación acomodación-convergencia normal. Esto permitirá un mejor desarrollo educacional y mental. El uso de bifocales para relajar la acomodación no ha demostrado ser eficaz, aunque continúa contando con partidarios. Incluso se defiende la teoría contraria, es decir, hipercorregir al individuo miope para controlar mejor su progresión.

En miopías superiores es útil la prescripción de unas segundas gafas hipocorregidas para trabajos prolongados de cerca. No se debe despreciar la capacidad de los miopes altos para ver pequeños objetos a distancias muy cortas.

El uso de lentes de contacto, aparte de las ventajas cosméticas y físicas, mejora la capacidad visual con relación a las gafas en proporción al grado de miopía y permite la corrección de anisometropías (diferencia de dioptrías entre ambos ojos).

El déficit visual que provoca la maculopatía miópica puede mejorarse por medio de ayudas ópticas para baja visión, con mayor eficacia si el tamaño del escotoma es reducido.

### Prevenición y Medidas Generales

La tendencia del niño miope es la de evitar situaciones que requieran una buena visión de lejos. Por tanto, tienen tendencia a refugiarse en la lectura o a los juegos de ordenador, y prescindir del deporte o de actividades al aire libre. La corrección óptica adecuada evitará estas situaciones.

La iluminación apropiada durante el trabajo de cerca parece relevante si se considera que la ausencia de contraste (por cataratas o por opacidad corneal) es un estímulo para la miopización en cuanto al tiempo de lectura, no se debe limitar, pero es aconsejable un descanso periódico, durante el cual se tratará de relajar la acomodación a lo lejos.

### 3.3.2 HIPERMETROPIA

Es el error de refracción en el que los rayos luminosos paralelos convergen por detrás de la retina con el ojo en reposo.

Es la ametropía más frecuente, aunque no siempre corregida y a veces ni siquiera conocida por el paciente, ya que puede ser compensada, al menos en parte, por el tono del músculo ciliar o mediante un esfuerzo acomodativo. Así, podemos considerar que la *hipermetropía total* estaría constituida por la suma de:

Hipermetropía latente: compensada por el tono fisiológico del músculo ciliar (1D). Sólo se revela cuando paralizamos la acomodación farmacológicamente.

Hipermetropía manifiesta: produce sintomatología, debido a que precisa un sobreesfuerzo acomodativo, que puede llegar a compensarla totalmente (hipermetropía facultativa) o no (hipermetropía absoluta), con la consiguiente disminución de la agudeza visual.

Clasificación y Etiología:

Hipermetropía axial: por acortamiento del eje anteroposterior del ojo.

Cada milímetro de acortamiento equivale aproximadamente a 3 D, siendo raras las hipermetropías mayores de 6 D, salvo en situaciones patológicas, como la microftalmía, en la que se pueden superar las 20 D. Puesto que el eje anteroposterior del ojo se alarga con el crecimiento, una hipermetropía de 2 a 3 D puede considerarse fisiológica en el niño. También puede producirse un acortamiento patológico del globo por un tumor orbitario o coroideo que comprimen el polo posterior, o por un edema macular.

Hipermetropía de curvatura: por aplanamiento de la cornea congénito o adquirido (por traumatismo o enfermedad corneal).

Hipermetropía de índice: por disminución del poder de convergencia del cristalino, lo que ocurre en el adulto fisiológicamente (aparece la hipermetropía facultativa y latente) y en diabéticos.

Hipermetropía por ausencia del cristalino (afaquia) o por su luxación posterior: en ambas situaciones se produce una hipermetropía acusada.

### Clínica:

Los pacientes presentan síntomas de fatiga ocular o astenopia acomodativa (cansancio, irritabilidad ocular, lagrimeo, etc.), la hiperemia conjuntival, la tendencia a padecer orzuelos y blefaritis de repetición, así como cefaleas. Los niños no suelen mostrar déficit visual, y las manifestaciones más importantes son las cefaleas o el cansancio relacionados con el esfuerzo visual (astenopia acomodativa) y el estrabismo acomodativo. Algunos casos de hipermetropía elevada cursan con retraso en el aprendizaje o con dislexia falsa.

En adultos jóvenes pueden presentarse síntomas como astenopia e incluso de mala visión próxima intermitente por claudicación del músculo ciliar. Ciertos casos, por el contrario, manifiestan una falsa miopía por espasmo muscular.

La mayor parte no se manifiestan hasta poco antes de la edad correspondiente a la presbicia. Los síntomas entonces son la mala visión de cerca, y al cabo de unos años también se afecta la visión de lejos.

Los ojos con hipermetropía elevada presentan una cámara anterior poco profunda, con riesgo de glaucoma de ángulo estrecho, y en el fondo de ojo un característico aspecto de pseudopapiledema.

### Tratamiento:

Aquellos individuos que presentan un defecto bajo, sin síntomas oculares y en ausencia de desequilibrio musculares, no deben ser corregidos. Los niños con esotropía, por el contrario, deben utilizar la corrección completa tras atropina.

Al existir una hipermetropía fisiológica en los niños, solamente aquellos que presenten síntomas y los errores superiores a 3 dioptrías requerirán corrección óptica. La cantidad de dioptrías a corregir oscilará, por norma general, entre 1 y 2 dioptrías menos que la refracción bajo ciclopléjico. Se debe aconsejar la utilización de gafas, según la necesidad de cada caso. Aunque la evolución natural de la hipermetropía en el niño es hacia su disminución, en ocasiones pueden observarse incrementos del defecto. Esto obedece a un desenmascaramiento de una fracción latente de la hipermetropía por el propio uso de las gafas.

La utilización de lentes de contacto es posible, pero presentan tres inconvenientes con relación a la miopía: no mejora la visión con respecto a las gafas; la manipulación de la lente es más difícil por la mala visión de cerca, y el grosor central de la lente es más difícil por la mala visión de cerca, y el grosor central de la lente es mayor para las mismas dioptrías.

### **3.3.3 ASTIGMATISMO**

Es el estado refractivo en el que no puede formarse una imagen puntual en la retina. Es decir, ni acomodando ni aproximando el objeto se puede conseguir ver imágenes nítidas. Esto es debido a la existencia de una desigualdad en la refracción en cada meridiano, lo que da lugar a que no se forme un punto focal simple sino dos líneas focales. Ocurre con mayor frecuencia en el niño que en el adulto, generalmente es contra la regla en el momento del nacimiento, pero después de los 4 años se transforma en un astigmatismo a favor de la



regla. La curvatura es la responsable de la mayor parte de ésta ametropía.

Clasificación:

Astigmatismo regular: es el más frecuente. Se produce cuando los dos meridianos refractivos principales forman un ángulo recto. Si el meridiano vertical es más convergente que el horizontal se denomina astigmatismo directo o a favor de la regla y si ocurre lo contrario indirecto o contra la regla. Cuando los meridianos de curvatura máximo y mínimo no coincide con el vertical y horizontal se denomina astigmatismo oblicuo. Casi siempre es debido a una alteración congénita de la córnea, que presenta diferente grado de curvatura en meridianos perpendiculares. Según su relación con la retina, puede ser de varias formas:

- a) Simple: uno de los focos se encuentran en la retina, por lo que se corregirá con un cilindro
- b) Compuesto: asociado a un defecto esférico
- c) Mixto: uno de los focos es hipermetrope y el otro miope.

Astigmatismo irregular: se produce por falta de regularidad en la superficies refringentes, generalmente la córnea (cicatrices corneales) y más raramente el cristalino (opacidades incipientes, lenticono). Es difícilmente corregible con lentes pues los meridianos principales no forman ángulo recto.

El astigmatismo presente en el primer año de vida disminuye a medida que el bebé crece y alcanza los niveles adultos entre los 18 meses y 3,5 años de edad. Aunque la causa del astigmatismo no está claro,

hay pruebas de que la patología palpebral y/o corneal alteran la forma de superficie corneal y resulta en errores de refracción de poder desigual en los diferentes ejes.

El astigmatismo es una característica de algunos síndromes genéticos y parece estar asociadas a anomalías del párpado. Hasta un 82% de pacientes con síndrome de Down tienen asociación con alteraciones en las fisuras palpebrales, y el 60% tiene astigmatismo, que es mayor de 3,00 D en el 20% de los casos. En un estudio, los hallazgos oculares en el síndrome de Teacher Collins, se encontró correlación entre la gravedad de la cara y anormalidades de los párpados, incluyendo inclinación a la baja de la fisuras palpebrales, y la presencia de astigmatismo, el eje del cilindro negativo fue por lo general en el mismo cuadrante como el eje de la hendidura palpebral horizontal.

Etiología:

El origen del astigmatismo regular se sitúa la mayoría de las veces en la córnea, de ahí el valor de las pruebas queratométricas. Se trataría de un astigmatismo de curvatura. También el cristalino puede dar lugar a efectos similares, pero con menor frecuencia e intensidad.

Este efecto puede aparecer en edades tempranas de la vida y no tiende a evolucionar.

Clínica:

Los síntomas varían según la cuantía y el tipo. Los defectos altos cursan con una mala visión que puede ser mejorada con el entorno palpebral tanto de lejos como de cerca. El uso de la acomodación en las formas hipermetrópicas puede permitir enfocar uno de los

meridianos en la retina, y provocar síntomas de astenopia acomodativa.

En los astigmatismos inferiores la agudeza visual puede ser buena, y predominan la astenopia y los episodios de visión borrosa pasajera. Debe resaltarse que estos síntomas no siempre están en proporción con el defecto, por lo que es difícil interpretarlos cuando existen defectos menores.

Tratamiento:

La prescripción de gafas debe acercarse al máximo valor que es bien tolerado por el paciente. La tolerancia dependerá de las dioptrías, el eje (peor si es oblicuo), la relación binocular y el defecto esférico asociado. En astigmatismos altos la corrección parcial mejorará la visión, pero puede provocar síntomas de astenopia acomodativa.

Los lentes de contacto tóricas permiten la corrección del defecto, pero no siempre totalmente. Las lentes rígidas se adaptan mejor en forma a favor de la regla y son la indicación en astigmatismos irregulares. Las lentes blandas tóricas son una buena alternativa cuando se trata de defectos algo menores. Las técnicas quirúrgicas que permiten corregir el astigmatismo no son tan satisfactorias como las de la miopía. Son de dos tipos 1) relajantes y 2) traccionales, pero ya están en desuso. También existen posibilidades de actuar sobre la superficie corneal por medio de LASIK, realizando una ablación tisular de acuerdo con el defecto astigmático a corregir.

### 3.4 ANISOMETROPÍA

Consiste en una diferencia en el error refractivo de los dos ojos. Las combinaciones presentan un gran número de posibilidades tanto en el tipo de defecto como en la cuantía. Se trata con frecuencia de un trastorno congénito, pero no siempre se detecta precozmente.

La anisometropía en la infancia es un factor predisponente de ambliopía y estrabismo. También plantea problemas peculiares en la corrección óptica.

No se pueden definir los límites de la anisometropía. Se ha indicado que 2 dioptrías de diferencia entre ambos ojos sería el límite, pero esto no es satisfactorio pues los síntomas y los inconvenientes pueden aparecer con menor diferencia. Otros factores que influirán son: capacidad de fusión, correcciones ópticas previas, tipo de defecto, edad y cambios refractivos.

#### Clínica:

La visión en estos individuos puede ser monocular, binocular o alternante. En la primera situación los síntomas dependerán del ojo dominante.

La visión binocular en sujetos anisométricos es posible cuando las diferencias no son muy marcadas. En condiciones desfavorables para el ojo dominado dicha visión binocular puede desaparecer. En estas circunstancias aparece y algún grado leve de ambliopía que debe ser detectado.

La visión alternante posiblemente es muy frecuente en anisometropías miópicas durante la infancia. Esto aplicaría que grandes miopías monoculares cursen con visiones muy aceptables una vez son

corregidas. Por el contrario, las situaciones de anisometropía hipermetrópica o astigmática tienen mayor tendencia a la ambliopía por carecer de alternancia.

Tratamiento:

La prevención de la ambliopía es el primer problema a resolver ante un paciente anisométrico. Las medidas clásicas como la oclusión y el uso de la corrección adecuada son especialmente importantes en los casos de anisometropía. Debido a la diferente descripción en cada ojo, el tamaño de las imágenes no es homogéneo, lo que se denomina aniseiconia. Esto provoca síntomas que van desde la astenopia a la diplopía o a la visión borrosa. Para disminuir este fenómeno, la elaboración de las gafas requiere unas consideraciones especiales: 1) máxima proximidad de la lente más potente al ojo; 2) máxima distancia de la lente menos potente al ojo, y 3) mínima curvatura en la cara anterior de la lente más positiva (o menos negativa). Otra posibilidad de corrección en niños con ambliopía moderada es la penalización del ojo con menor defecto, lo que puede permitir compensar la corrección.

En adultos la corrección estará basada en la tolerancia de la refracción subjetiva, lo que puede hipocorregir el ojo con mayor defecto. En estos casos las lentes de contacto permiten evitar el inconveniente de la aniseiconia y suponen una solución muy satisfactoria. Así mismo, la cirugía refractiva, que depende del defecto, tiene un buen campo de aplicación en individuos con anisometropía de difícil corrección por los métodos habituales.

## 3.5 COMPORTAMIENTO DE LOS ERRORES REFRACTIVOS EN EL CRECIMIENTO

### 3.5.1 Cambios de los defectos refractivos

La mayoría de los recién nacidos a término presentan hipermetropía de grado leve a moderado (+ 2.50D +/- 0.50 D), un 25% presenta miopía, aproximadamente un 50% presenta astigmatismo (la mayoría en contra la regla) y un 11-22% anisometropías. (1)

Cuando el niño alcanza el año de edad, el rango de distribución del error refractivo se estrecha con menos variabilidad en la población. La mayoría sigue siendo hipermetrope de grado leve a moderado, encontrándose una franca disminución en la cantidad y grado de astigmatismo.

Cambios significativos en los defectos refractivos ocurren desde el primer año hasta los 5 años hacia la emetropización (desaparición del error refractivo neonatal), disminuyendo los valores de las hipermetropías, que siguen siendo la mayoría de los defectos y sobre todo en una disminución de los valores y cambio de ejes (se tornan a favor de la regla) en los astigmatismos.

A partir de los 5/6 años la ametropía, el 8% de la población; el 6% hipermetros (mayores a +0.50 D) y el 2% miopes (mayores a -0.50 D).

Es aquí donde podemos predecir el error refractivo que presentarán los niños a la edad de 11/12 años usando la tabla longitudinal de Hirsch: (2)

- Hipermétropes de más de +1.50 D a los 5 años tienden a permanecer o aumentar la hipermetropía.
- Hipermétropes entre +0.50 D y +1.25 D tienden a ser emétropes.
- Hipermétropes comprendidos entre 0.00 D y +0.50 D tienden a miopisarse.
- Miopes de cualquier valor tienden a ser más miopes durante la escolarización.

La prevalencia, orientación y magnitud del astigmatismo están determinadas por la edad del niño. Dobson y colaboradores encontraron que la cantidad y prevalencia del astigmatismo contra la regla aumenta a medida que la edad gestacional disminuye (83-90%).(4)

Las anisometropías sufren cambios significativos durante estos años disminuyendo el porcentaje de valores mayores a 1.00 D al 1-4% o menos.

### 3.6 ESTUDIOS CLÍNICOS

Cook y Glasscock encontraron de acuerdo a estudios realizados que el 75% fueron hipermétropes (+1 a +12D) al nacimiento y sólo un 25% miopes (-1 a -12 D).

Otros reportes muestran que el error refractivo más frecuente en los niños es la hipermetropía, con predominio en el sexo femenino, aunque se ha observado que la miopía tiene un pico de incidencia hacia los 15 años de edad sin existir diferencia entre sexos. La miopía

de -0.50 dioptrías o mayor está presente en 3.4% de los niños de 5 años, sin embargo, aumenta el porcentaje al 19.4% en hombres y 14.7% en mujeres alrededor de los 15 años. La hipermetropía de +2.00 dioptrías o más, disminuye de 22.7% a 7.1% en hombres y de 26.3% a 8.9% en mujeres. (2,3).

### **Errores refractivos en prematuros**

Dependiendo del tiempo de nacimiento, peso y patología asociada se afectará de distintas maneras el desarrollo visual, siendo de capital importancia la intervención temprana para favorecer un desarrollo visual lo más parecido posible a un nacido a término.

Conforme se produce el desarrollo siguen teniendo valores distintos al nacido a término y hay una persistencia de la miopía con el crecimiento, cuyo valor varía en función del peso al nacer y el grado de retinopatía del prematuro, siendo la prevalencia de miopías en prematuros alrededor del 45% (2), aunque la mitad de estos niños se vuelven emétopes durante los primeros años de vida.

### **3.7 DIAGNÓSTICO DE LOS ERRORES REFRACTIVOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA**

El diagnóstico de los errores refractivos significativos en niños sigue siendo un dilema de diagnóstico y salud pública.

El examen de la vista tradicional con gráficos y el examen de alineación ocular a partir de los 3 años es recomendado por la Academia Americana de Pediatría. Los métodos de detección para los niños pequeños entre 3-5 años, mediante cartillas como HOTV, Lea, E direccional, Allen. Nuevas técnicas tales como autorrefracción y



fotoanálisis intentan facilitar algunas de las dificultades presentes en la evaluación de los niños.(9)

Los métodos para la AV en infantes usualmente utilizados son:

- Mirada preferencial
- Protenciales visuales evocados

El equivalente a Snellen: al nacimiento 20/600, en los primeros 3 meses 20/120, al año de edad 20/60, 3 a 5 años tendría que ser 20/20 o emétrope

La autorrefracción en estado sin cicloplegia puede resultar en una sobrecorrección en el caso de la Miopía. (Difícil en los casos en que el niño no es cooperador).

La refracción con cicloplegia usando retinoscopia y lentes es el método estándar para la refracción en niños.

### 3.8 ENFERMEDADES OCULARES ASOCIADAS A ERROR REFRACTIVO EN LA INFANCIA.

#### 3.8.1 RETINOPATÍA DEL PREMATURO

ROP es una enfermedad angioproliferativa de la retina incompletamente vascularizada del prematuro de muy bajo peso de nacimiento o menor de 32 semanas, de etiología multifactorial.

Se caracteriza por aparición de anomalías visibles en el fondo de ojo en el periodo neonatal.

## Patogénesis:

Entre los 15 y 18 semanas de gestación los vasos retinales comienzan creciendo de forma centrífuga desde el nervio óptico hacia la ora serrata. Este proceso puede verse afectado por diversos factores, pero lo fundamental es la alteración oxidativa del normal desarrollo vascular retinal.

La Asociación Americana de Oftalmología Pediátrica y Estrabismo (AAPOS). El Comité de "Evaluación de la Visión" publicó guías para la detección de los "factores ambliogénicos", sugiriendo que los niños que tienen hipermetropía más de 3,5 dioptrías, astigmatismo superior a 1,5 dioptrías, o anisometropía mayor de 1.5 dioptrías están en riesgo para el desarrollo de anisometropía y estrabismo. (20)

El desarrollo de la patología refractiva en el prematuro (con o sin ROP) ha sido estudiado extensamente. El riesgo subsecuente de desarrollar miopía en niños que presentan hipermetropía inicial no se ha sido estudiado. O'Connor et al. Desarrolló un estudio que identificó que los niños pretérminos con o sin ROP tuvieron el factor de riesgo para miopía alta hipermetropía, astigmatismo y anisometropía del 18.9%, 6.6%, 13.7% y 9% (20) respectivamente. Otros estudios con o sin regresión de ROP, se encuentran entre el 3% y 43%. (20)

En este estudio demuestra que los niños con regresión espontánea de ROP y baja hipermetropía en su primer examen de seguimiento tienen un riesgo relativo similar de desarrollar un error refractivo significativo (3.4%), una media de 2 años después de su primer examen como lo hace la población en general.

Los niños con bajos niveles de hipermetropía inicial fueron más propensos de desarrollar baja miopía simétrica durante el periodo de

seguimiento. Sin embargo, la miopía en estos niños no excedió 1.5 D y no requirieron de una corrección significativa. Como se demuestra en las siguientes tablas: (20)

<b>Children Who Developed Significant Amblyogenic Factor in Follow-up</b>						
Gestational Age at Birth	Birth Weight (g)	Highest Level of ROP	Age at First Exam (Mo)	Initial Cyclopegic Refraction	Age at Second Exam (Y)	Follow-up Cyclopegic Refraction
26 weeks	536 g	Stage 2, Zone II	4	+1.50 sph; +1.50 sph	2	-0.50 sph; -2.25+1.25X180
28 weeks	780 g	Stage 2, Zone II	6	+1.50 sph; +1.50 sph	3.5	-3.50 +2.50 X 98; -4.00 + 2.75 X 85
27 weeks	635 g	Stage 0, Zone II	10	+2.00 sph; +2.00 sph	4.1	+3.00+0.50 X 180; pl + 0.75 X 90

ROP = Retinopathy of prematurity; sph = diopter spheres; pl = plano.

<b>Development of Low, Symmetric Myopia</b>					
Initial Cyclopegic Refraction	Total No. in Group	No. of Patients With Subsequent Myopia	Range of Myopia Present	Mean Myopia Present	Mean Time to Myopia Onset (MO)
+2.00 to +3.50	24	1	N/A	-0.75 +1.50X180	24
+1.00 to +1.75	35	8	-0.25 to -0.50	-0.25	29 (range; 12-62)
Plano to +0.75	28	12	-0.25 to -1.50	-0.54	26 (range; 6-36)

N/A = not applicable

### 3.8.2 CONJUNTIVITIS ALÉRGICA

La conjuntivitis alérgica es una reacción inflamatoria aguda o crónica de la conjuntiva caracterizada por quemosis, hiperemia y papilas, provocada por un alérgeno específico. Aproximadamente el 20% de la población presenta algún tipo de síntoma alérgico, algunas enfermedades oculares alérgicas pueden provocar importante morbilidad. Las conjuntivitis forman parte del llamado "síndrome del ojo rojo", y es por ello que en primer lugar debemos distinguirlas de otras de sus causas.

El mecanismo por el que se produce una enfermedad ocular alérgica es aún bastante desconocido, si bien ha quedado obsoleta la teoría según la cual eran consecuencia simplemente de una reacción de hipersensibilidad tipo I. Hoy se sabe que hay otros muchos mecanismos inmunes implicados, pues, si bien en muchas enfermedades oculares alérgicas encontramos degranulación mastocitaria, infiltración eosinofílica e historia familiar de atopia, en otros casos hallamos ausencia de estos antecedentes, niveles elevados de IgE o no respuesta a antihistamínicos o estabilizadores de membrana.

El frotamiento de los ojos, las causas por ser un masaje intenso de los ojos, puede asociarse a defectos de refracción principalmente astigmatismo.

### 3.8.3 CHALAZIÓN

Quiste de Meibomio es una lesión inflamatoria lipogranulomatosa crónica estéril causada por el bloqueo de los orificios de la glándula de Meibomio y el estancamiento de las secreciones sebáceas. Los pacientes con acné rosácea o dermatitis seborreica tienen un mayor riesgo de formación de chalazión, que puede ser múltiple o recurrente.

Signos clínicos:

1. Puede presentarse a cualquier edad con un nódulo indoloro gradualmente creciente. En ocasiones un chalazión del párpado superior por su efecto de masa ocupante puede presionar sobre

la córnea, inducir astigmatismo, hipermetropía y causar visión borrosa.

2. Signos. Una lesión firme, redondeada e indolora en la lámina tarsal de tamaño variable que puede ser múltiple bilateral. La eversión del párpado puede mostrar un granuloma polipode asociado si la lesión se ha roto a través de la conjuntiva tarsal.

#### Tratamiento:

Aunque los chalaziones pequeños pueden desaparecer espontáneamente, las lesiones persistentes suelen requerir tratamiento por uno de los siguientes métodos:

1. Cirugía
2. Inyección de corticoides en el interior de la lesión. La tasa de éxito después de una inyección es aproximadamente del 80%. En los casos que no responden se puede administrar una segunda inyección al cabo de 2 semanas.

#### 3.8.4 BLEFARITIS

Se llama blefaritis al compromiso inflamatorio de los tejidos palpebrales (piel, pestañas, glándula de Meibomio y de Zeiss, tarso y conjuntiva tarsal).

Siempre que se diagnostique hay que investigar la presencia de conjuntivitis y/o queratitis, ya que no son mutuamente excluyentes. Por otro lado las conjuntivitis se presentan muchas veces como blefaroconjuntivitis. Asimismo cualquier microorganismo que cause conjuntivitis puede además afectar el margen palpebral.

Los tejidos de los párpados están entre los más finos del cuerpo y de esta manera son capaces de reaccionar con un marcado edema y consecuentemente dificultad del paciente para abrir sus ojos.

Las molestias que ocasiona suelen ser una irritación, más en el ojo que en los párpados, con escozor, epifora e inyección conjuntival crónica. Esto podría asociarse a ectasias corneales induciendo cambios refractivos, predominando el astigmatismo e hipermetropía. Lo cual su etiología no es clara hasta el momento.

### 3.8.5 QUERATOCONO

Trastorno progresivo en el que la córnea adquiere una forma cónica irregular. Se inicia alrededor de la pubertad y después progresa lentamente, aunque puede estacionarse en cualquier momento. Ambos ojos están afectados, aunque sólo sea topográficamente, en casi todos los casos. El papel de la herencia no se ha definido totalmente y la mayoría de los pacientes no tienen una historia familiar positiva. Los descendientes parecen estar afectados sólo en alrededor del 10% de los casos y se ha propuesto una transmisión AD con penetrancia incompleta.

Asociaciones:

- Sistémicas: Síndrome de Down, Turner, Ehlers-Danlos, Margan, atopia, osteogénesis imperfecta y prolapso de la válvula mitral.
- Asociaciones oculares: queratoconjuntivitis vernal, amaurosis congénita de Leber, Retinitis pigmentaria esclerótica azul, aniridia y ectopia del cristalino. Llevar lentes de contacto duras y

el frotamiento constante del ojo se han propuesto además como posibles factores predisponentes.

#### Presentación:

Es con afectación de la visión de un ojo por astigmatismo y miopía progresivos, que posteriormente se vuelven irregulares. El paciente puede referir la necesidad de cambios frecuentes de la corrección de las gafas o una menor tolerancia a los lentes de contacto. Como resultado de la naturaleza asimétrica de este trastorno, el otro ojo suele tener una visión normal con un astigmatismo inapreciable en el momento de la presentación, que aumenta al progresar el trastorno.

#### Signos:

El principal dato del queratocono es el adelgazamiento central o paracentral del estroma, protrusión apical y astigmatismo irregular. Mediante queratometría el queratocono se puede graduar como leve ( $< 48$  D), moderado (48-54 D) y grave ( $> 54$  D).

Dentro de los signos precoces; la queratometría muestra un astigmatismo irregular en el que los meridianos principales no están separados más de 90° y las imágenes no se pueden suponer.

En los signos tardíos; el adelgazamiento corneal progresivo, de hasta una tercera parte del espesor corneal normal asociado con una mala agudeza visual como resultado de un astigmatismo miópico irregular marcado con curvaturas elevadas en la queratometría.

## Tratamiento:

1. Corrección con gafas en los casos muy precoces puede compensar el astigmatismo regular y grados leves de astigmatismo irregular.
2. Lentes de contacto rígidas necesarias para los grados más altos de astigmatismo y proporcionan una superficie de refracción regular.
3. Segmentos intracorneales en forma de anillo permiten aplanar y regularizar la córnea central, pero es pronto para conocer sus efectos a largo plazo.
4. Queratoplastia, penetrante o lamelar profunda, está indicada en pacientes con enfermedad progresiva avanzada, especialmente con cicatrización corneal significativa. Los resultados ópticos pueden ser insatisfactorios debido al astigmatismo y a la anisometropía residuales, que necesitan corrección con lentes de contacto o cirugía refractiva para conseguir la mejor agudeza visual.

### 3.8.6 PTOSIS

Los pacientes con ptosis congénita pueden estar en mayor riesgo para la ambliopía. La ambliopía se puede atribuir a errores de refracción, la oclusión del eje visual, o asociado a estrabismo. Algunos autores afirmaron que la ambliopía se desarrolla exclusivamente como consecuencia de la ptosis. Cuando la ambliopía se presenta, siempre se asocia a estrabismo, astigmatismo alto, o anisometropía, independientemente de la ptosis.



Otros autores apoyan la idea de que la ambliopía y ptosis están conectados y que la profundidad de la ambliopía es directamente proporcional a la gravedad de la ptosis.

La incidencia de ambliopía como resultado de la anisometropía en ptosis congénita fue reportada en un 13,3% por Dray y Leibovitch y 9% por Schneider y Martus. La incidencia de astigmatismo que causa ambliopía fue reportado en un 28% en la ptosis unilateral y el 46% en ptosis bilateral por Schneider y Martus. La incidencia de ambliopía como resultado de la anisometropía solo ha sido reportado como 0% al 28% en diversos estudios. (21)

#### Manejo:

Se recomienda el examen temprano, incluyendo la medición del grado de ptosis, la función del músculo elevador, la cantidad de desviación, y la refracción ciclopléjica, especialmente en pacientes con ptosis severa. Además, si algún factor ambliogénico se detectan, deben ser tratados de inmediato, con un seguimiento regular. La cirugía temprana para el tratamiento de la ptosis se debe realizar en todos los pacientes con ambliopía por privación de estímulo como resultado de la ptosis severa en la que hay una oclusión del eje visual.

#### 3.8.7 TRAUMA CORNEAL

Las laceraciones corneales, dentro del marco de los traumas corneales, pueden llegar a ser penetrantes, perforantes o solamente abarcar parte del espesor corneal.

Por lo general causan defectos refractivos importantes (astigmatismo irregular) al alterar la topografía corneal sobre todo cuando se acercan

al eje visual, ocasionando a su vez una agudeza visual baja. En la literatura son pocos los casos reportados en donde la laceración corneal produce un cambio topográfico que se traduce en un beneficio refractivo para el paciente. Esta disminución muchas de las veces requiere de procedimientos tales como queratoplastia penetrante (en el caso de leucomas que involucren dicho eje visual), uso de lentes de contacto rígidos o bien procedimientos queratorefractivos para su total o parcial corrección. (22)

El tipo y magnitud de los daños a otras estructuras oculares son decisivos en los casos más complejos.

Los raros casos en los que las laceraciones corneales producen cambios refractivos monoculares que puedan beneficiar al paciente, sobre todo presbicia, deberán únicamente manejarse en forma conservadora.

### 3.8.8 HÁBITO DE RESTREGADO

Se describe como un hormigueo o una irritación de la piel que crea el deseo de rascar el área afectada por diversas causas oculares patológicas o ambientales, que induce cambios en la curvatura de la superficie corneal, induciendo astigmatismo y en algunas ocasiones hipermetropía aunque esto no ha sido comprobado.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el comportamiento de los errores refractivos y los factores oculares asociados de acuerdo a grupos etarios en la población pediátrica comprendida desde RN hasta 18 años de edad, en los pacientes del Hospital Juan Pablo II de Guatemala que consultaron dentro del periodo de Enero del 2010 a Junio 2010.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Establecer los errores refractivos con y sin cicloplegia desde RN hasta los 18 años de los pacientes pediátricos que consultan a la clínica de oftalmología del Hospital Juan Pablo II
- 2) Clasificar los errores refractivos de acuerdo a sexo, edad, tipo y magnitud de los mismos.
- 3) Establecer el índice de ambliopía según el tipo de defecto refractivo.
- 4) Determinar los factores potencialmente asociadas a los defectos refractivos.

## 5. METOLOGÍA

### 5.1 TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo, retrospectivo, ya que se revisaron el total de registros médicos de los pacientes de 0 a 17 años 11 meses de edad del departamento de Oftalmología Pediátrica del Hospital Juan Pablo II de Guatemala en el periodo comprendido de Enero a Junio del 2010.

### 5.2 POBLACIÓN:

Todas las historias clínicas de los pacientes que fueron diagnosticados con algún error refractivo en las edades comprendidas de 0 meses a 17 años 11 meses de edad independientemente de su motivo de consulta.

### 5.3 SUJETOS DE ESTUDIO:

Historias clínicas de los pacientes pediátricos de 0 a 17 años 11 meses de edad evaluados en el departamento de Oftalmología del Hospital Juan Pablo II por cualquiera que fuese su motivo de consulta que presenten defectos refractivos.

#### 5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- a. Todos los expedientes clínicos del Hospital Juan Pablo II que hayan sido evaluados en el Departamento de Oftalmología
- b. Expedientes clínicos completos que tengan documentado todos los datos, se requirieron en la hoja de recolección de datos.

#### 5.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- a. Expedientes incompletos

## 5.6 DESCRIPCION DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

1. Elección del tema de investigación con el asesor
2. Presentación del tema al asesor para su aprobación
3. Presentación de las fichas bibliográficas al asesor y al docente de investigación del postgrado
4. Presentación del anteproyecto de protocolo al asesor y al docente de investigación para revisión y corrección
5. Elaboración del protocolo de investigación
6. Presentación del protocolo para revisión, corrección
7. Presentación del protocolo corregido para su aprobación
8. Solicitud de autorización para revisión de expedientes
9. Realización del trabajo de campo:
  - a. Se revisarán la totalidad de registros médicos de los pacientes pediátricos de 0 a 18 años de edad con los datos completos de AV y las patologías oculares asociadas en el Departamento de Oftalmología Pediátrica del Hospital Infantil Juan Pablo II, durante el periodo de Enero a Junio del 2010.
  - b. Se recopilarán los datos en la boleta de investigación, buscando en el expediente los datos, tanto en la hoja de datos generales como en la historia clínica y evoluciones.
  - c. Se procederá a tabular los datos
  - d. Se llevará a cabo el análisis e interpretación de resultados
  - e. Se realizará el informe final

## 5.7 DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de medida
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina. Llamamos género a lo que parece diferenciar la identidad femenino de masculino; así como las múltiples características que conllevan: comportamiento, actitud, consideración social, etc.	Sexo registrado en los expedientes clínicos	Cualitativo	Nominal	Masculino Femenino
Edad	Tiempo que una persona ha vivido desde que nació	Edad al momento del diagnóstico y tratamiento, registrado en los expedientes clínicos	Cuantitativa	Intervalo	0-1 año 11 m. 2-4 años 11 m. 5-9 años 11 m. 10-14 años 11 meses 15-17 años 11 meses
Agudeza Visual	La agudeza visual es la capacidad para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales, en un test alto contraste y con un buen nivel de iluminación. Tener una buena AV significa que el sujeto es capaz de apreciar pequeños detalles de una imagen.  AV Sin corrección: Lo que el paciente sin error refractivo o patología ocular puede ver, regularmente evaluado con Cartilla Snellen o E direccional a 20 pies o 10 pies para su cuantificación.  AV con corrección: Lo que el paciente logra mejorar en líneas en	Cartilla Snellen o E direccional: Utilizado en mayores de 3 años. Es medida a 20 pies (seis metros). Se puede expresar como una fracción en la que el numerador indica la distancia que el paciente se encuentra en el gráfico y el denominador es el valor señalado en cada línea de la carta que significa la distancia a la cual el test más pequeño reconocido a distancia estándar.  LEA: El test más comúnmente usado en niños que involucra las figuras de optotipos. Y son considerados como un test fácil para niños pequeños. Consiste en una tabla con 4 figuras sencillas en la cual se toma la AV a 1.5 mts. Correspondiendo a 20/40 siendo una AV normal para un niño menor de 4 años.	Cuantitativo	Decimal	AV Sin corrección 1.0 a 0.6 – normal 0.5 a 0.28 – leve 0.2 a 0.1 – moderada >0.1 a PL – legalmente ciego  AV con corrección 1.0 a 0.6 – normal 0.5 a 0.28 – leve 0.2 a 0.1 – moderada >0.1 a PL – legalmente ciego

	<p>las diversas cartillas mencionadas con su error refractivo, evaluado en la misma forma y con la misma cartilla para mantener el mismo parámetro de medición y cuantificación.</p>	<p>CSM: Centra, sigue, mantiene. Utilizado hasta los 3 años como una medida subjetiva. No precisa.</p> <p>El comportamiento de seguimiento se refiere a una medición cualitativa de la competencia del niño que demuestra al seguimiento de un objeto en movimiento.</p> <p>Fijación mantenida implica que el paciente aún fija con el mismo ojo después del parpadeo.</p> <p>También el examinador debe evaluar el patrón de fijación binocular para determinar si hay un ojo dominante.</p> <p>Percepción de Luz: Si no es capaz de esto se comprueba si percibe luz y si es capaz de proyectar luz, es decir, si es capaz de decir desde donde está apuntando la luz. En este caso la AV sería proyección luz o simplemente percibe luz.</p>			
Error refractivo	<p>Un error de refracción, es un error en el enfoque de la luz o imagen a la mácula y un motivo frecuente de la agudeza visual reducida.</p> <p><b>MIOPIA</b> Es el defecto refractivo en el que los rayos paralelos procedentes del infinito se enfocan por delante de la retina.</p> <p><b>HIPERMETROPIA</b> Es el error de refracción en el que los rayos luminosos paralelos convergen por detrás de la retina con el ojo en reposo.</p> <p><b>ASTIGMATISMO</b> Es el estado refractivo en el que no puede formarse una imagen puntual</p>	<p>El error refractivo registrado en los expedientes clínicos obtenidos por medio del autorrefractómetro y/o retinoscopía del Hospital Juan Pablo II.</p> <p>Rp, lentes (-) Rp. Lentes (+) Rp. Cilindro</p>	Cualitativo	Nominal	<p>Miopía Menor de 2 D Mayor de 2D</p> <p>Hipermetropía Menor de 3D Mayor de 3D</p> <p>Astigmatismo Menor de 2D Mayor de 2D</p> <p>AHC Menor de 2D Mayor de 2D</p>



	<p>en la retina. Es decir, ni acomodando ni aproximando el objeto se puede conseguir ver imágenes nítidas. Esto es debido a la existencia de una desigualdad en la refracción en cada meridiano, lo que da lugar a que no se forme un punto focal simple sino dos líneas focales.</p> <p><b>ASTIGMATISMO HIPERMETRÓPICO COMPUESTO (AHC)</b>          Variedad de astigmatismo en el que ambos meridianos principales son hipermetropes, pero en diferente grado.</p> <p><b>ASTIGMATISMO MIÓPICO COMPUESTO (AMC)</b>          Astigmatismo en el que ambos meridianos oculares son miopes pero en diferente grado.</p>				<p>AMC          Menor de 2D          Mayor de 2D</p>
Anisometropía	<p>Ocurre cuando hay una diferencia interocular en estado refractivo del ojo derecho y ojo izquierdo. La definición aceptada de anisometropía incluye la diferencia de equivalente esférico de +0.5, +1.0 y +2.0 D entre ojo derecho y ojo izquierdo.</p>	<p>La diferencia presente en el registro de los expedientes clínicos de oftalmología del H. Juan Pablo II. Mayores de 1 dioptría entre ojo derecho y ojo izquierdo, en los equivalentes esféricos positivos (hipermetropía), negativos (miopía), cilíndricos (astigmatismos).</p>	Cualitativo	Nominal	<p>Presente &gt; 1 D          Ausente &lt; 1D</p>
Factores oculares asociados	<p>Aquellas patologías oculares y extraoculares que se encuentre asociadas al error refractivo.</p> <p><b>ROP</b>  <b>CONJUNTIVITIS ALÉRGICAS</b>          (Queratoconjuntivitis Vernal)          La conjuntivitis alérgica es una</p>	<p>Se determina en la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes que presenten los diagnósticos descritos previamente con agudeza visual antes y después a tratamiento médico y/o quirúrgico según sea el diagnóstico.</p>	Descriptivo	Nominal	<p>ROP          Conjuntivitis alérgica          Blefaritis          Chalazión          Habito de restregado          Distrofias corneales</p>

	<p>reacción inflamatoria aguda o crónica de la conjuntiva caracterizada por quemosis, hiperemia y papilas, provocada por un alérgeno específico.</p> <p><b>BLEFARITIS</b> Es una inflamación debida a alteraciones en la piel de los párpados o a la secreción de las glándulas de meibomio.</p> <p><b>CHALAZIÓN</b> Es la inflamación crónica de una glándula de Meibomio palpebral. Y por su efecto de masa ocupante induce a un cambio en la curvatura corneal, resultando en un error refractivo secundario al mismo predominando el astigmatismo e hipermetropía.</p> <p><b>HABITO DE RESTREGADO</b> Se describe como un hormigueo o una irritación de la piel que crea el deseo de rascar el área afectada por diversas causas oculares patológicas o ambientales, que induce a cambios en la curvatura en la superficie corneal, induciendo astigmatismo.</p> <p><b>ECTASIAS CORNEALES</b> <b>Queratocono:</b> Trastorno progresivo en el que la córnea adquiere una forma cónica irregular.</p>				<p>Trauma corneal Ptosis palpebral Factores hereditarios Otros</p>
--	---	--	--	--	--

<p><b>TRAUMA CORNEAL</b> Lesión abierta o cerrada ocasionada por un objeto romo, punzante o por sustancia química, sobre la superficie del ojo.</p> <p><b>PTOSIS PALPEBRAL</b> Caída o desplazamiento inferior del párpado superior determinado durante la posición primaria de la mirada</p> <p><b>FACTORES HEREDITARIOS</b> La miopía es mayoritariamente hereditaria hasta un 85% (8). Hipermetropía leve &lt; 6D tiene un patrón autosómico dominante, moderada &gt; 6 D autosómica recesiva. Astigmatismo: considerar que la curvatura corneal se modifica por la edad y por otros factores externos tales como presión de los párpados o la presión intraocular, sus variaciones son mínimas y por lo tanto la herencia juega en este aspecto un papel muy importante.</p>				
--	--	--	--	--

## 5.8 ANALISIS ESTADISTICO

### 5.8.1 PLAN DE CRÍTICA, PROCESAMIENTO Y TABULACIÓN:

Se utilizó el programa de EXCEL office para tabular todos los datos y el análisis estadístico con medidas de tendencia central.

## 5.9 ASPECTOS ÉTICOS

Los estudios retrospectivos como revisión de historias clínicas, procedimientos ya hechos, encuestas no ofrecen en general ningún riesgo para la vida del paciente. Sin embargo, siempre hay que guardar la confidencialidad de esas informaciones que puedan afectar en alguna u otra forma la dignidad de las personas.

### 5.9.1 CONFIDENCIALIDAD:

Los pacientes deben tener la garantía de que los datos obtenidos, deben tener la reserva necesaria que no afecte la confidencialidad.

## 6. RESULTADOS

**TABLA No. 1**

**DISTRIBUCIÓN POR GRUPO ETARIO Y SEXO DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.**

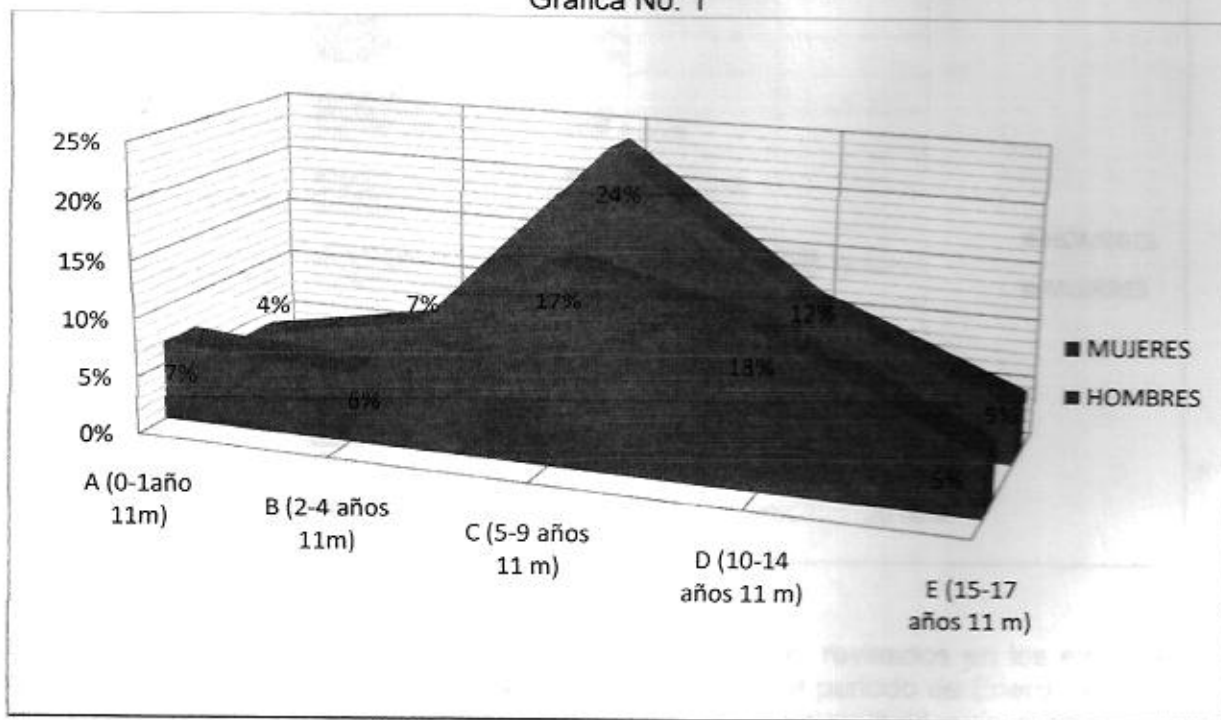
Tabla No. 1

GRUPO	MUJERES	HOMBRES	TOTALES
A (0-1año 11m)	7%	4%	11%
B (2-4 años 11m)	6%	7%	13%
C (5-9 años 11 m)	17%	24%	41%
D (10-14 años 11 m)	13%	12%	25%
E (15-17 años 11 m)	5%	5%	10%
TOTAL	48%	52%	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

Representa el total de expedientes revisados con errores refractivos y emétopes, en el Hospital Juan Pablo II en el periodo de Enero a Junio del 2010; distribuidos por grupos etarios y sexo. Se puede observar que el grupo de pacientes que más acudieron a consulta oftalmológica fue entre los 5 y 9 años 11 meses.

Gráfica No. 1



Representación de la Tabla 1 en porcentajes, en la que se demuestra que el grupo C comprendido de 5 a 9 años 11 meses, son los que acudieron más a consulta, predominando más los varones.

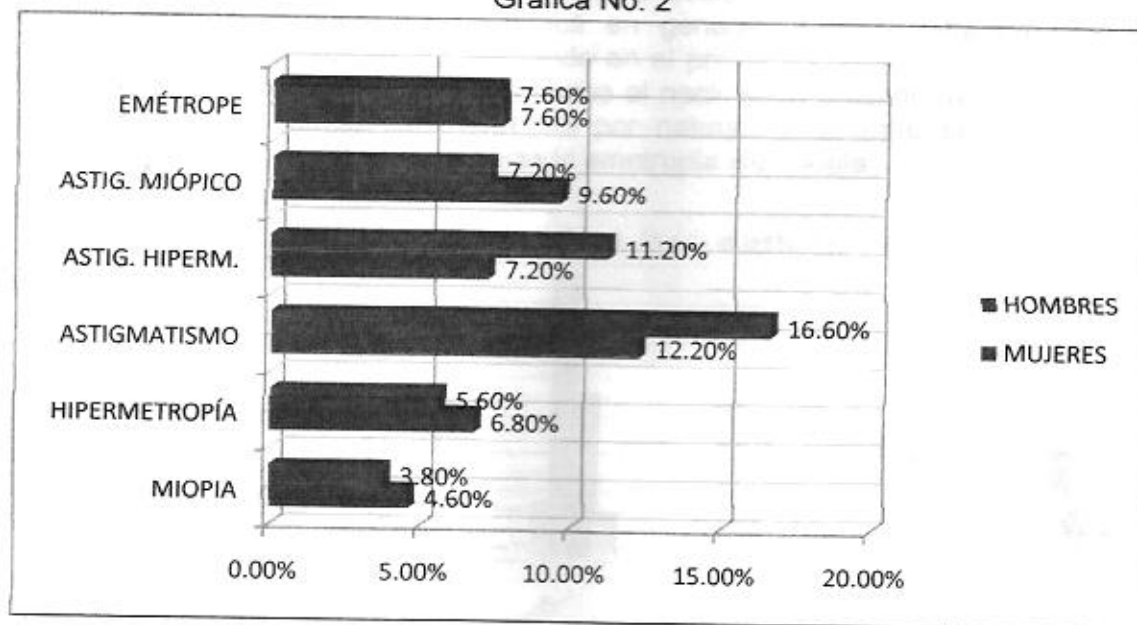
**TABLA No. 2**  
**DISTRIBUCIÓN DEL ESTADO REFRACTIVO EN RELACIÓN AL SEXO, DE LOS EXPEDIENTES**  
**EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II,**  
**EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.**

Tabla No. 2

ERROR REFRACTIVO	MUJERES	HOMBRES	TOTAL GLOBAL
MIOPIA	4.6%	3.8%	8.4%
HIPERMETROPÍA	6.8%	5.6%	12.4%
ASTIGMATISMO	12.2%	16.6%	28.8%
ASTIG. HIPERM.	7.2%	11.2%	18.4%
ASTIG. MIÓPICO	9.6%	7.2%	16.8%
EMÉTROPE	7.6%	7.6%	15.2%
TOTAL	48%	52%	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

Gráfica No. 2



Incidenca de los errores refractivos clasificados por sexo, revisados en los expedientes de la población pediátrica del Hospital Juan Pablo II, en el periodo de Enero a Junio del 2010. En la gráfica se representa el error refractivo, con mayor incidencia al astigmatismo general; distribuidos como astigmatismo puro en 1er. Lugar, 2º lugar al Astigmatismo hipermetrópico, y en 3er. Lugar al astigmatismo miópico, sin presentar gran variación al sexo, lo cual corrobora, lo revisado en la literatura a nivel mundial.

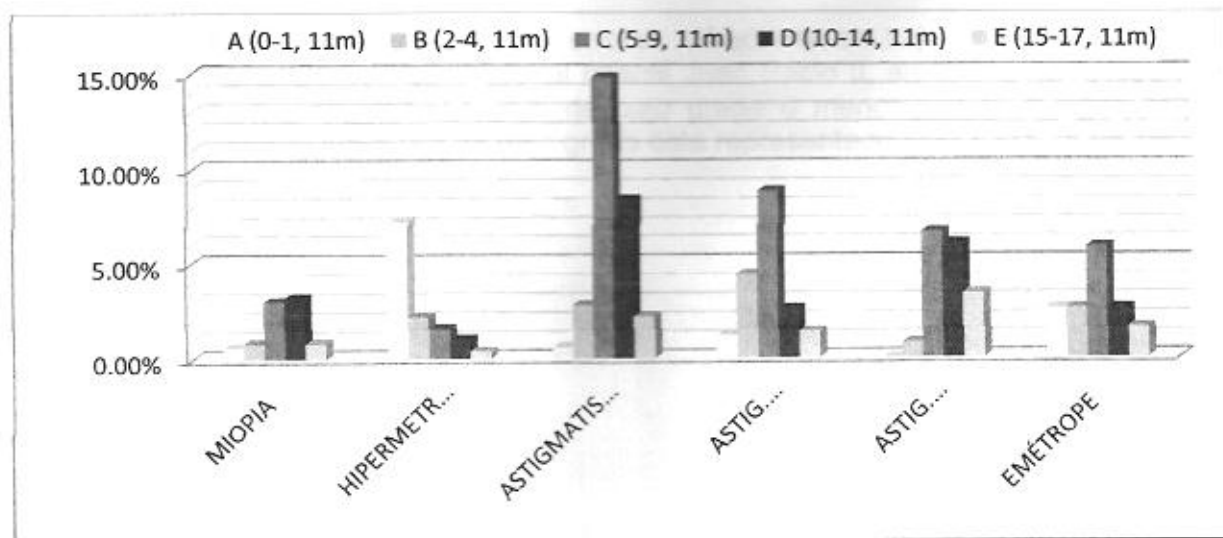
**TABLA No. 3**  
**CLASIFICACIÓN DEL ESTADO REFRACTIVO Y GRUPOS ETARIOS, DE LOS EXPEDIENTES**  
**EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II,**  
**EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.**

Tabla No.3

ERROR REFRACTIVO	A	B	C	D	E	TOTALES
MIOPIA	0.60%	0.80%	3%	3.20%	0.80%	8.40%
HIPERMETROPÍA	7.20%	2.20%	1.60%	1%	0.40%	12.40%
ASTIGMATISMO	0.60%	2.80%	14.80%	8.40%	2.20%	28.80%
ASTIG. HIPERM.	1.20%	4.40%	8.80%	2.60%	1.40%	18.40%
ASTIG. MIÓPICO	0%	0.80%	6.60%	6.00%	3.40%	16.80%
EMÉTROPE	2.60%	2.60%	5.80%	2.60%	1.60%	15.20%
TOTALES	12.20%	13.60%	40.60%	23.80%	9.80%	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

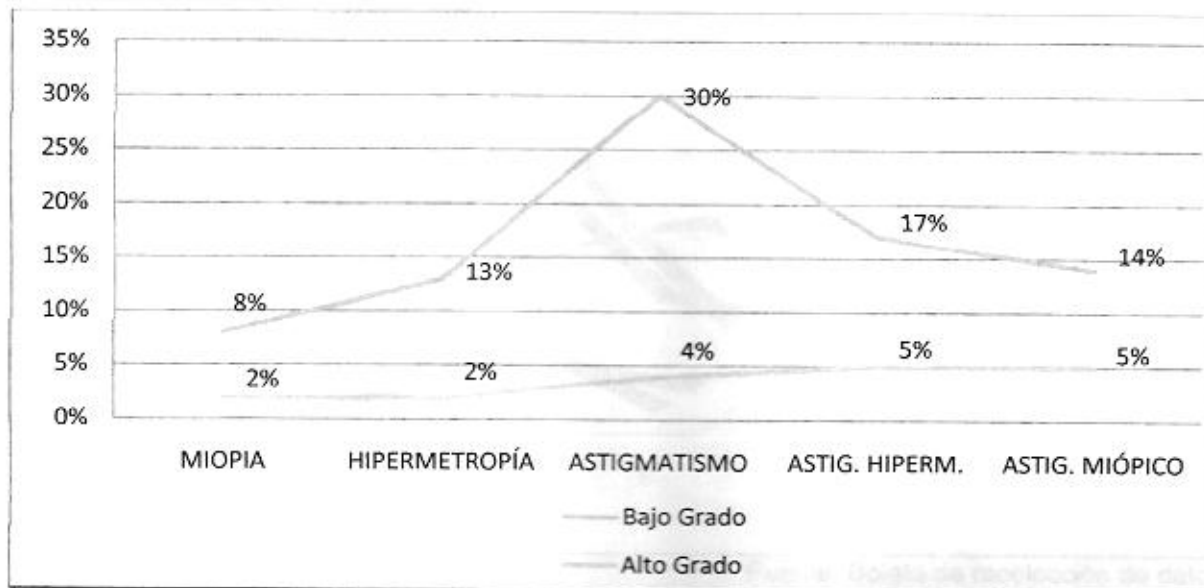
La siguiente tabla nos muestra los estados refractivos estudiados, de acuerdo a grupos etarios. Corroborando que el grupo C (5 a 9 años, 11 meses), con respecto a la Tabla 1 fue el grupo con mayor número de expedientes evaluados. En la Tabla 3 también se demuestra que en la población pediátrica en general, el error refractivo que más predominó fue el Astigmatismo. Exceptuando en el primer grupo etario A (0 a 1 año, 11 meses), que bien sabemos que el ojo humano al nacimiento presenta una longitud axial entre 16 y 20 mm, siendo hipermetropes por naturaleza y conforme al crecimiento humano, el ojo marca una tendencia hacia la emetropía y/o miopía.



En la gráfica se puede observar, que la mayor incidencia en el grupo A (0-1 año 11m), fue la hipermetropía. En el Grupo B, destaca el Astigmatismo hipermetrópico, en el grupo C el astigmatismo puro, en el D y E, sobresale el astigmatismo miópico. Coincidiendo también, con valores muy similares en trabajos anteriores a nivel mundial. Demostrando con ello la tendencia en un principio de hipermetropía al astigmatismo puro y finalmente hacia el astigmatismo miópico.

**GRAFICA No 4.**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS ERRORES REFRACTIVOS DE BAJO GRADO (< 2D, EXCEPTO HIPERMETROPIA < 3D) Y ALTO GRADO (> 2D, EXCEPTO HIPERMETROPIA > 3D), DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.**



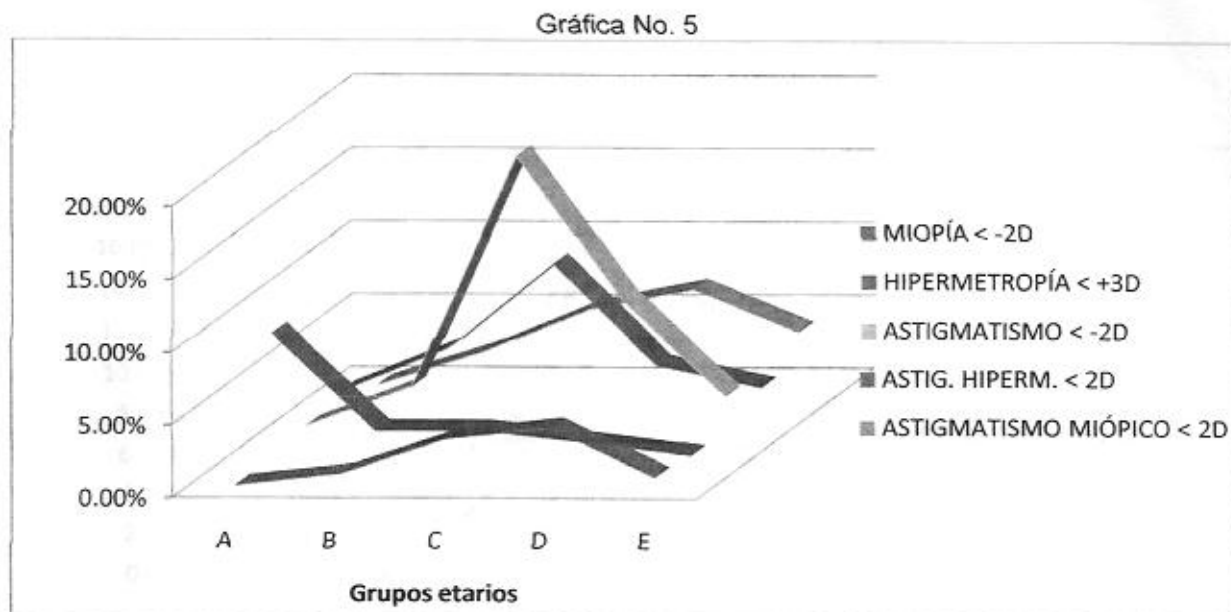
Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica previa se clasifica a los errores refractivos en bajo y alto grado, de la población pediátrica general del Hospital Infantil Juan Pablo II, en la que se muestra un pico elevado en el astigmatismo puro de bajo grado o menor a 2 D. En general, la distribución del estado refractivo de bajo grado está representado por el 82%, y los de alto grado por el 18%.



### GRAFICA No. 5

DISTRIBUCIÓN DE LOS ERRORES REFRACTIVOS DE BAJO GRADO (< 2D, EXCEPTO HIPERMETROPIA < 3D) POR GRUPOS ETARIOS DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.



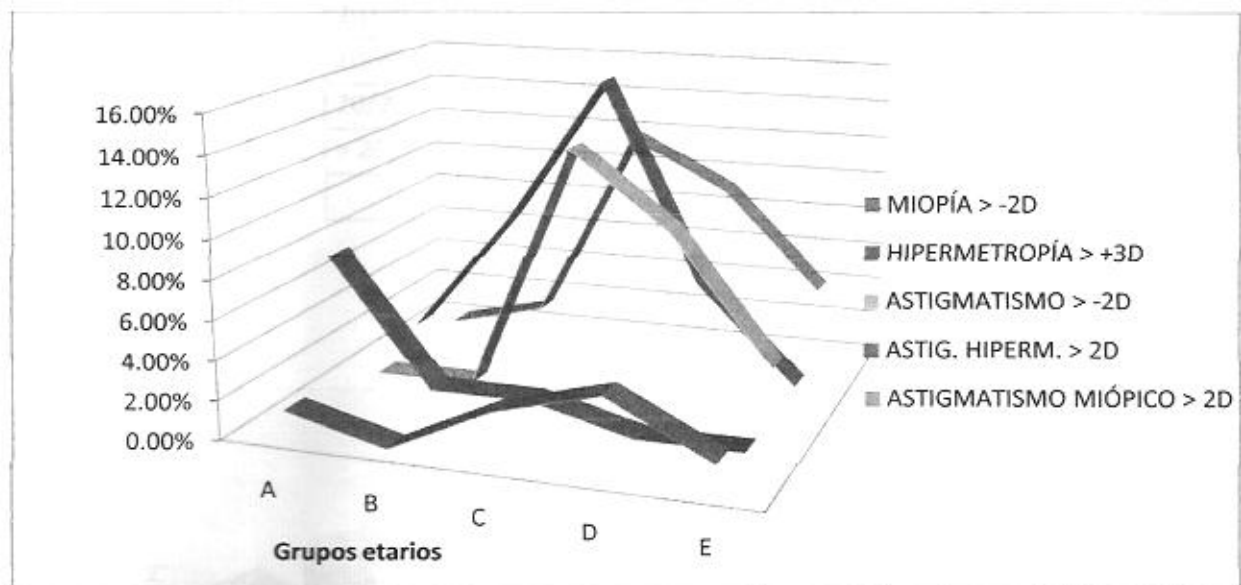
Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica previa, representa los errores refractivos de bajo grado (< 2D, excepto Hipermetropía < 3D), evaluados en ambos sexos, clasificados por grupos etarios. Encontrándose al defecto refractivo con mayor incidencia al astigmatismo en la población pediátrica general, con sus asociaciones a miopía e hipermetropía. En la que se puede demostrar el descenso de la hipermetropía a partir del grupo C (5-9 años, 11 meses). Y en el caso de la Miopía con mayor número de casos a partir del mismo grupo etario. Con estos datos obtenidos se puede demostrar que lo revisado en la literatura oftalmológica en general se corrobora con respecto al comportamiento de los errores refractivos en el crecimiento humano, cuando de errores refractivos de bajo grado se trata.

## GRAFICA No. 6

DISTRIBUCIÓN DE LOS ERRORES REFRACTIVOS DE BAJO GRADO (> 2D, EXCEPTO HIPERMETROPIA > 3D) POR GRUPOS ETARIOS DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.

Gráfica No. 5



Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica, se representa los errores refractivos de alto grado (> 2D, excepto Hipermetropía > 3D), evaluados en ambos sexos, clasificados por grupos etarios. Encontrándose al defecto refractivo con mayor incidencia al astigmatismo en la población pediátrica general, con sus asociaciones a miopía e hipermetropía. En general, los errores refractivos de alto grado, está representado por el 18% de los casos revisados en el Hospital infantil Juan Pablo II. Lo que significa que aún así, es un porcentaje elevado. Para el periodo en que se realizó el estudio.

**TABLA No. 7**

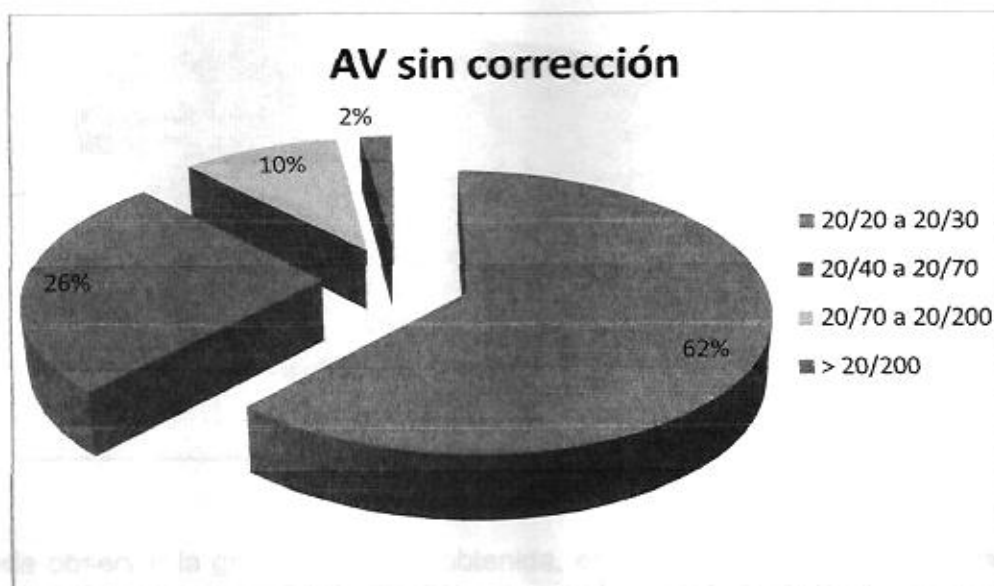
**CLASIFICACIÓN DE AGUDEZAS VISUALES SIN CORRECCIÓN (SIN CICLOPLEGIA), DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.**

Tabla No. 6

AV sin corrección		Totales
20/20 a 20/30	1.0 a 0.6	<b>62%</b>
20/40 a 20/70	0.5 a 0.28	<b>26%</b>
20/70 a 20/200	0.2 a 0.1	<b>10%</b>
> 20/200	> 0.1	<b>25%</b>
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos

Gráfica No. 6



Encontramos que la Agudeza Visual sin corrección con mayor frecuencia encontrada en los expedientes oftalmológicos pediátricos en el periodo comprendido de Enero-Junio del 2010, en el Hospital Infantil Juan Pablo II, fue de 20/20 a 20/30 (62%) de la población en general revisada. Constituyendo por el contrario un 2%, con una Agudeza visual deficiente o peor de 20/200.

**TABLA No. 8**

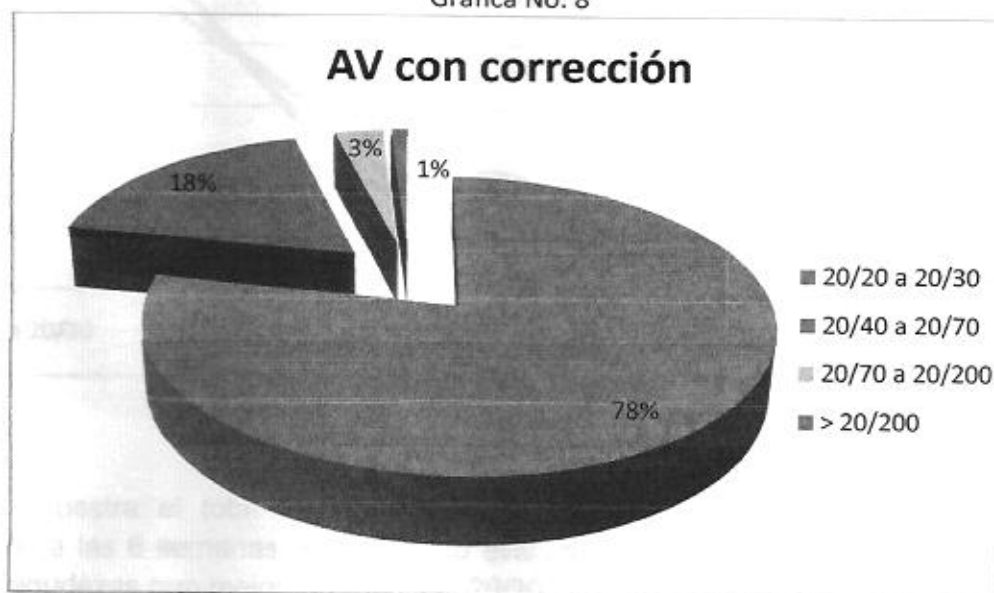
**CLASIFICACIÓN AGUDEZAS VISUALES CON CORRECCIÓN, DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO – JUNIO DEL 2010.**

Tabla No. 8

AV con corrección		Totales
20/20 a 20/30	1.0 a 0.6	<b>78%</b>
20/40 a 20/70	0.5 a 0.28	<b>18%</b>
20/70 a 20/200	0.2 a 0.1	<b>3%</b>
> 20/200	> 0.1	<b>1%</b>
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos

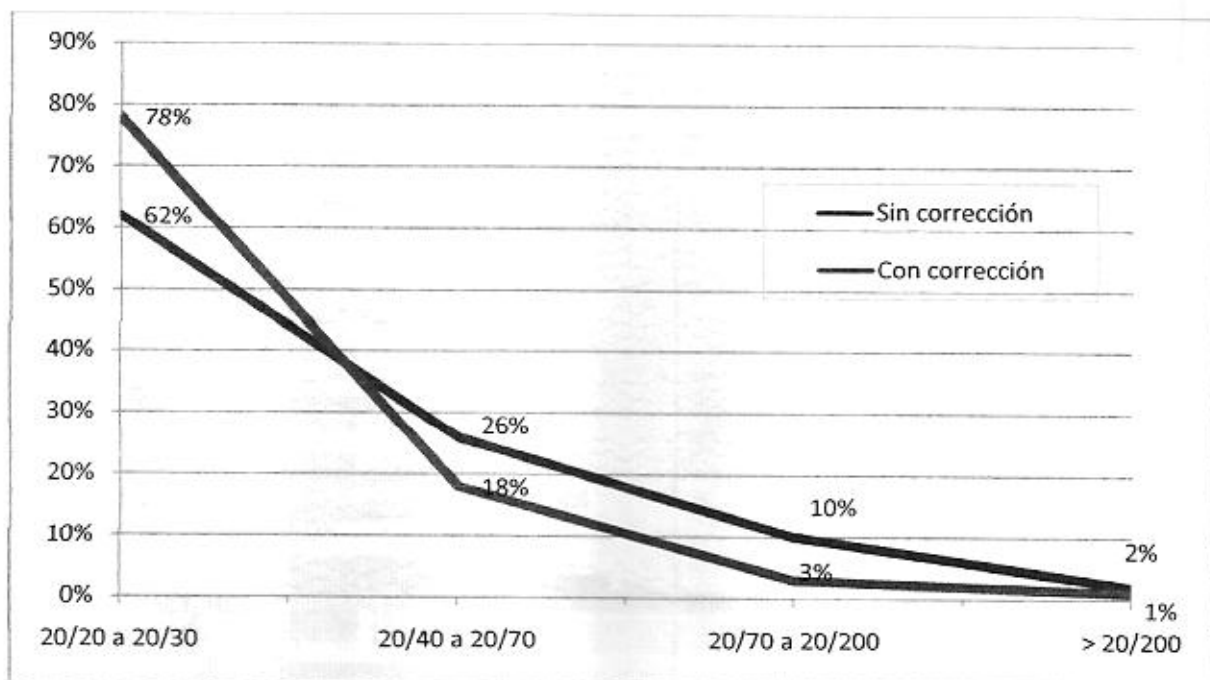
Gráfica No. 8



Se puede observar la gran diferencia obtenida, en aquellos casos que presentaron una agudeza visual deficiente (> 20/40), con mejoría hacia 20/20 a 20/70, y disminuyendo aquellos casos con agudeza visual peor a 20/200, que por diversas causas no mejoraron visión (ROP, ambliopías profundas, cicatrices de toxoplasmosis, etc.). Los datos previamente mostrados fueron obtenidos de los expedientes, a las evaluaciones posteriores al dejarles su receta de lentes, una vez realizado el examen bajo cicloplegia.

### GRAFICA No. 9

REPRESENTACIÓN DE LAS AGUDEZAS VISUALES QUE MEJORARON VISIÓN CON CORRECCIÓN, OBTENIDOS EN LOS EXPEDIENTES OFTALMOLÓGICOS, DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EVALUADOS EN EL HOSPITAL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO-JUNIO 2010.

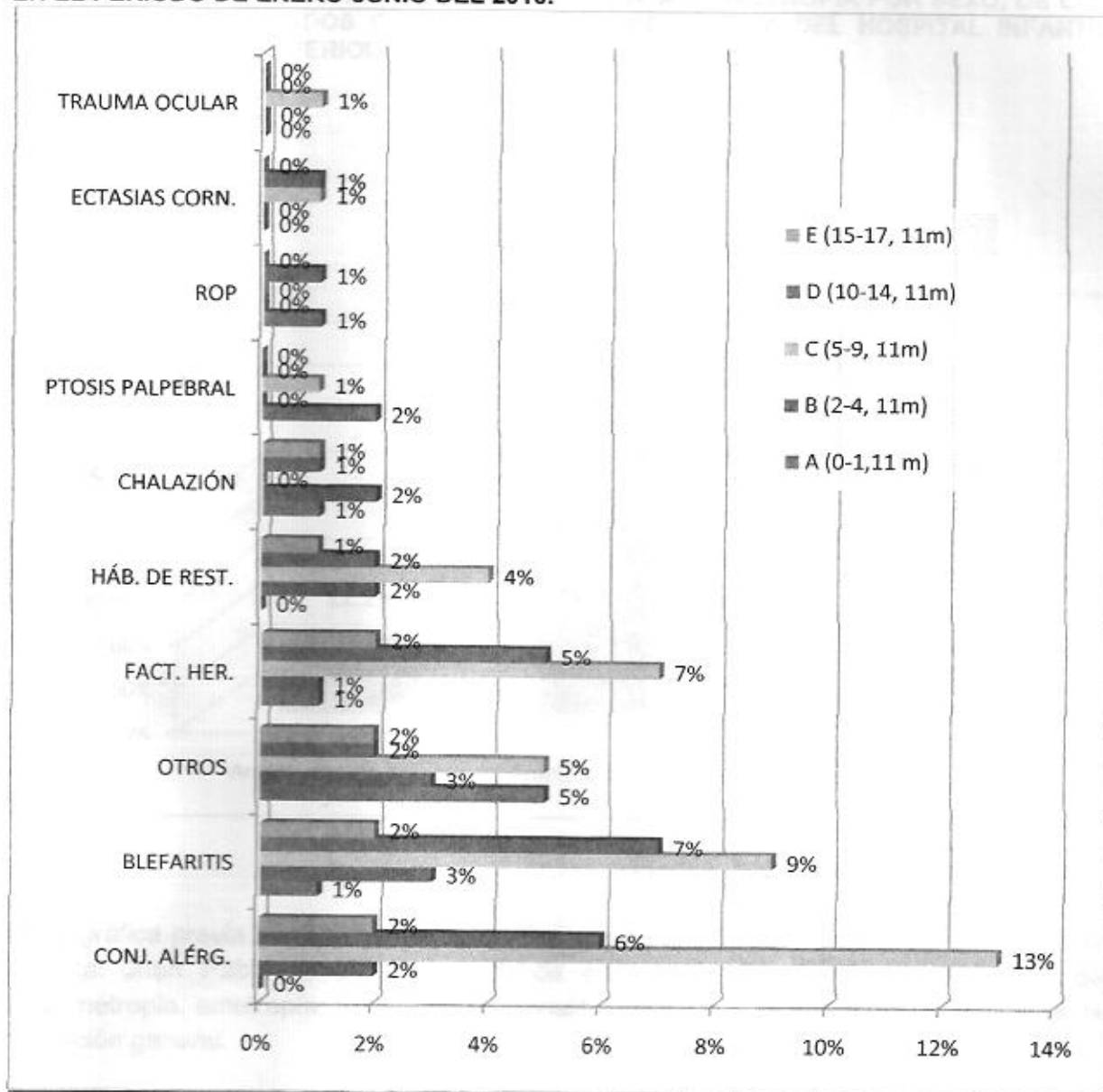


Fuente: Boleta de recolección de datos

Aquí se muestra el total de los pacientes revisados, que mejoraron su visión con corrección a las 6 semanas posteriores o evaluaciones subsecuentes; demostrando con ello, las agudezas que mejoraron hacia el 20/20 a 20/30 constituido por el 78%, y del 26% para las agudezas visuales de 20/20 a 20/70 con un descenso al 18%, y solo un 1% encontrados en las agudezas visuales peor de 20/200. En los casos estudiados anteriormente, encontramos 91 pacientes (22%), con ambliopía, los cuales actualmente están siendo tratados.

**GRAFICA No. 10**

**DISTRIBUCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS MAYORMENTE RELACIONADAS A LOS ERRORES REFRACTIVOS, CLASIFICADOS POR GRUPOS ETARIOS DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO-JUNIO DEL 2010.**



Fuente: Boleta de recolección de datos

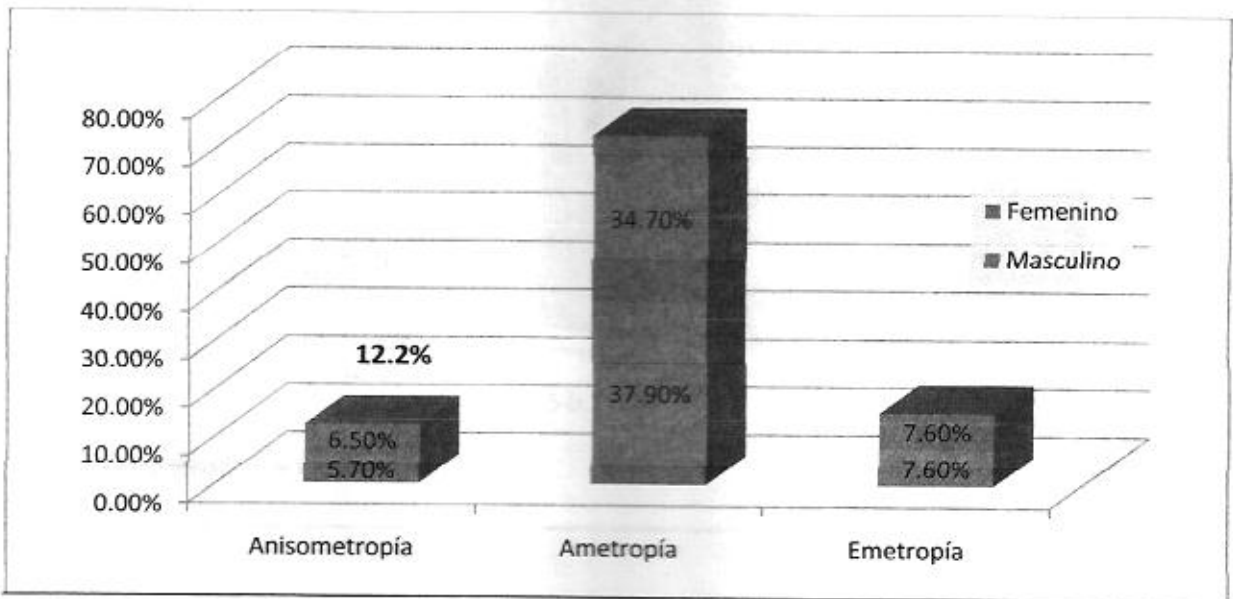
En la tabla previa se muestra como a la patología con mayor relación a los errores refractivos; a la Conjuntivitis alérgica, representado en la mayoría de los diferentes grupos etarios, marcando una variación con una minoría en el grupo A (0 – 1 año, 11 meses). Sin embargo, esto puede explicarse por la diversidad de patologías que pueden encontrarse en dicho grupo etario además, que el error refractivo encontrado con mayor frecuencia por naturaleza es, la Hipermetropía. La patología que presentó menor incidencia en el estudio realizado de Enero a Junio del 2010 fue “Trauma Ocular”, debido a que el Hospital donde se realizó el estudio NO es un Hospital de referencia de trauma, además que esta patología no es la más frecuente en edades pediátricas.

## ANISOMETROPIA

TABLA No. 11

CLASIFICACIÓN DE LA ANISOMETROPIA, AMETROPIA Y EMETROPIA POR SEXO, DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO-JUNIO DEL 2010.

Gráfica No. 10

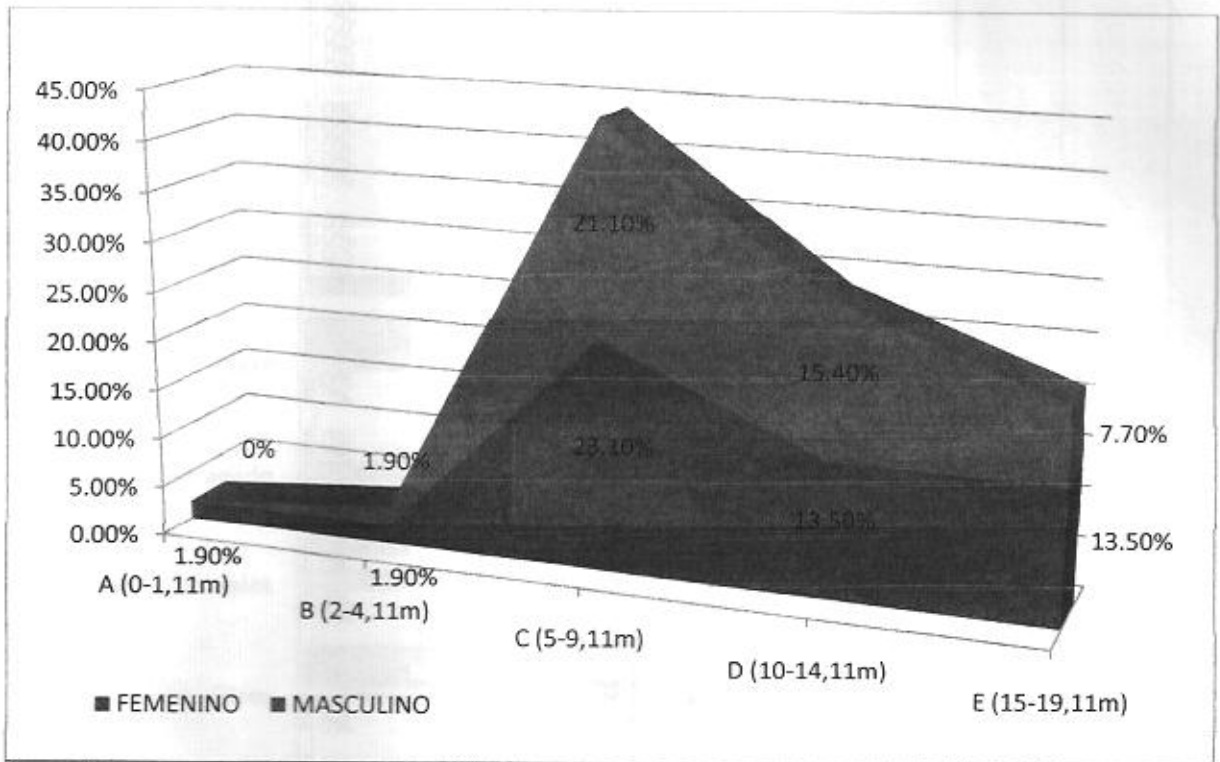


Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica previa se representa la clasificación de la población pediátrica evaluada del Hospital Juan Pablo II, en el periodo de enero-junio del 2010, en los casos de anisometropía, ametropía, y emétopes. Constituyendo las anisometropías el 12.2% de la población general.

**GRAFICA No. 12**

**DISTRIBUCIÓN DE LAS ANISOMETROPIAS POR GRUPOS ETARIOS Y SEXO, DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS EN EL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO-JUNIO DEL 2010.**



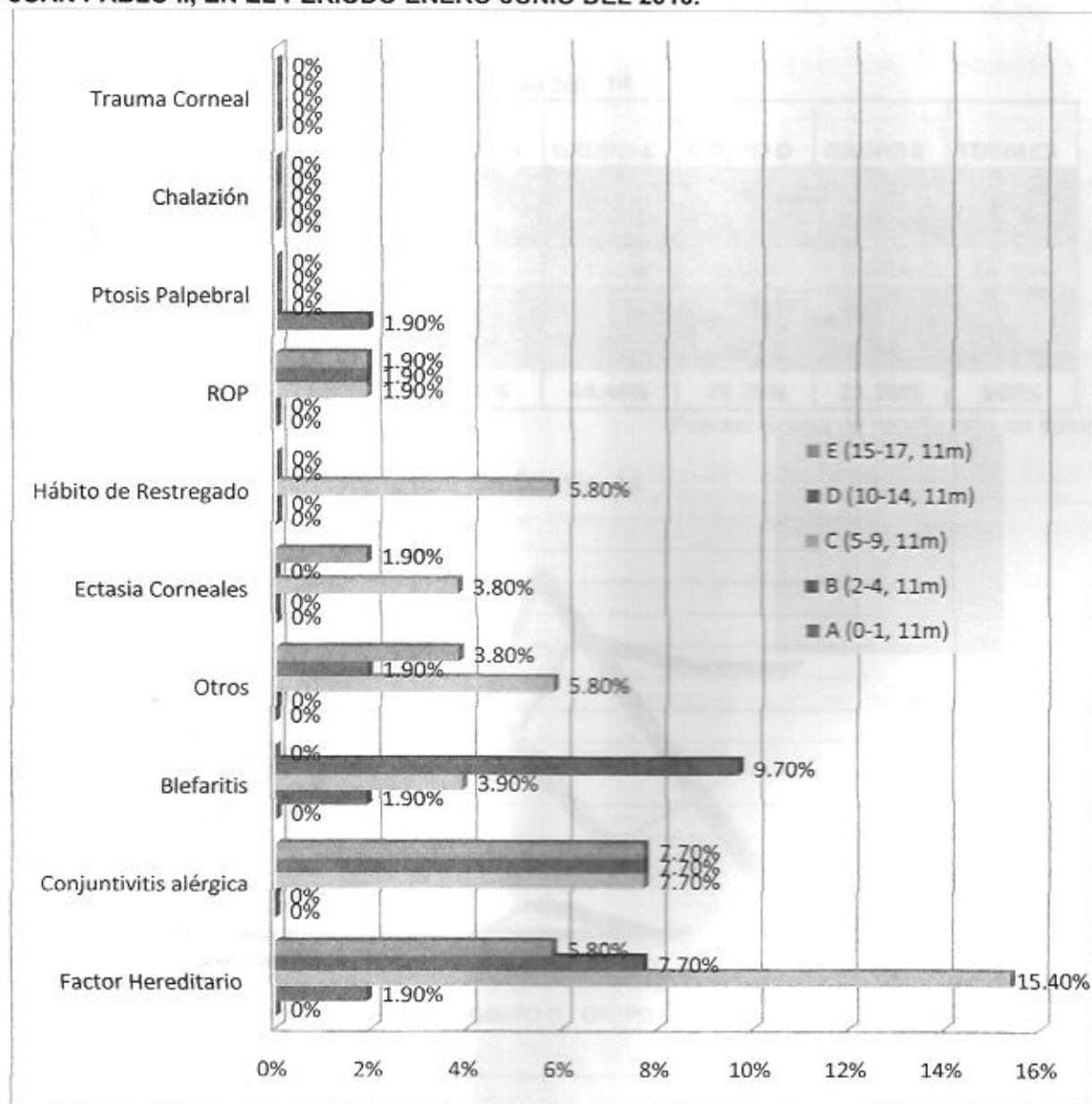
Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica se representan las anisometropías (> 1D), clasificados por grupos etarios y sexo, mostrando al grupo C (5-9 años, 11 meses), con mayor número de casos revisados en los expedientes oftalmológicos en el Hospital Infantil Juan Pablo II. Sin embargo, es debido a que dicho grupo, fue el que más acudió a consulta oftalmológica, sin hacer una variación muy significativa para ambos sexos.



**GRAFICA No. 13**

**PATOLOGÍAS RELACIONADAS A LOS ERRORES REFRACTIVOS DE MAYOR A MENOR INCIDENCIA, ENCONTRADOS EN LAS ANISOMETROPIAS. DATOS OBTENIDOS DE LOS EXPEDIENTES EVALUADOS DE LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO ENERO-JUNIO DEL 2010.**



Fuente: Boleta de recolección de datos

En la gráfica previa se muestra; el Factor Hereditario ocupa el primer lugar dentro de los 10 factores oculares asociados a las anisometropías, en la población pediátrica evaluada en el Hospital Infantil Juan Pablo II. Por consiguiente Conjuntivitis alérgica y blefaritis como 2º y 3er. Lugar respectivamente dentro de los factores oculares asociados. En el caso de ROP, también presenta una asociación considerable dentro de las anisometropías. El total de las patologías asociadas a las anisometropías, constituye el 12.2% en el estudio realizado de Enero–Junio del 2010 en el Hospital Infantil Juan Pablo II.

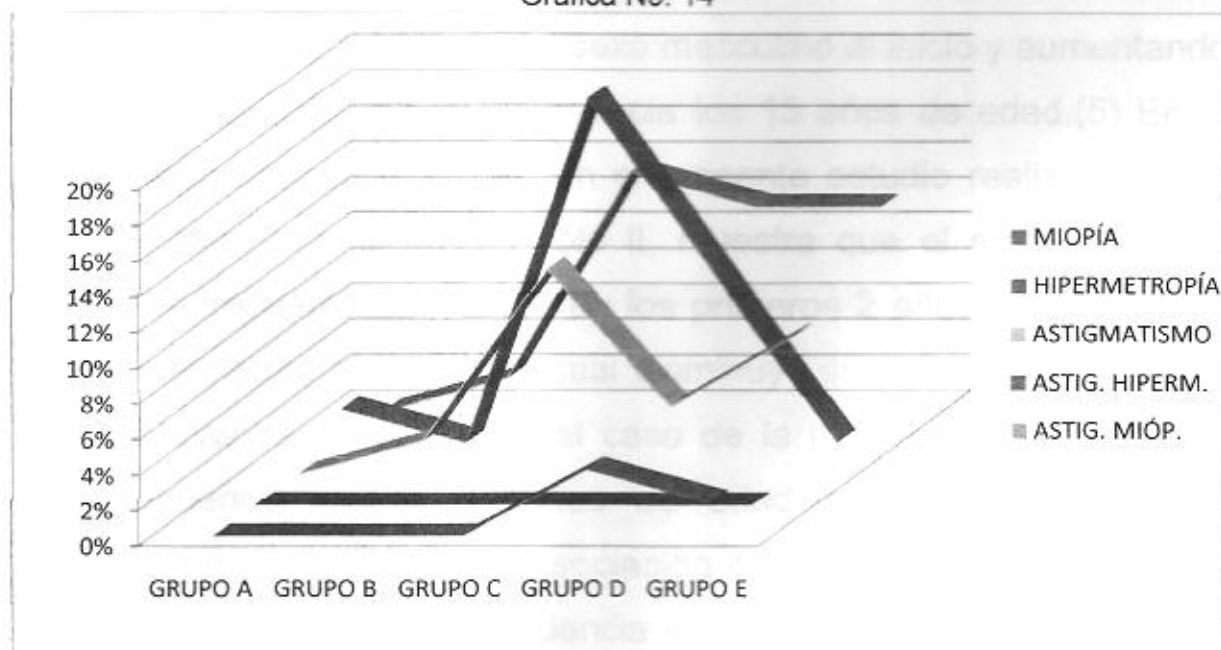
**TABLA No. 14**  
**DISTRIBUCIÓN DE LOS ERRORES REFRACTIVOS RELACIONADAS A LAS ANISOMETROPIAS, CLASIFICADOS POR GRUPOS ETARIOS, DE LOS EXPEDIENTES REVISADOS DE LA POBLACIÓN PEDIATRICA DEL HOSPITAL INFANTIL JUAN PABLO II, EN EL PERIODO DE ENERO-JUNIO DEL 2010.**

Tabla No. 14

ERROR REFRACTIVO	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	GRUPO E	TOTALES
MIOPÍA	0%	0%	0%	3.80%	1.90%	5.70%
HIPERMETROPIA	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ASTIGMATISMO	0%	1.90%	11.50%	3.80%	7.80%	25.00%
ASTIG. HIPERM.	1.90%	0%	19.40%	9.60%	0%	30.90%
ASTIG. MIÓP.	0%	1.90%	13.50%	11.50%	11.50%	38.40%
<b>TOTAL</b>	<b>1.90%</b>	<b>3.80%</b>	<b>44.40%</b>	<b>28.70%</b>	<b>21.20%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos

Gráfica No. 14



En la gráfica se clasifican los defectos refractivos encontrados en las anisotropías y divididos por grupos etarios, teniendo como el error refractivo anisométrico con mayor incidencia al Astigmatismo en la población pediátrica en general. La asociación del astigmatismo con miopía e hipermetropía, en 1° y 2° lugar respectivamente. Y sin relación altamente significativa a los errores refractivos como hipermetropía y miopía puras.

## 7. CONCLUSIONES

1. El comportamiento de los errores de refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo) durante el crecimiento humano, es muy variable según cada población. En un estudio realizado por Maul, en La Florida, Chile(5), establece que el error refractivo más común fue la hipermetropía, sin embargo, conforme avanza la edad, este error refractivo varía con tendencia hacia la miopía. En otro estudio desarrollado por Zhao, en China, los resultados muestran que el error refractivo más frecuente fue la miopía iniciando aproximadamente a partir de los 8 años de edad, mostrando predominio del sexo masculino al inicio y aumentando la prevalencia en mujeres hacia los 15 años de edad.(5) En la población guatemalteca, en el presente estudio realizado en el Hospital Infantil Juan Pablo II, muestra que el error refractivo más frecuente observado en los primeros 2 años de vida, es la hipermetropía (7.2%), la cual disminuyó su frecuencia conforme se avanza en edad. En el caso de la miopía, se observó con frecuencia de los 6 años de edad en adelante (7%). El astigmatismo, tanto en asociación con miopía e hipermetropía, se observó una alta incidencia en los preescolares en adelante (64%). La influencia racial también juega un papel importante para la presentación de los errores de refracción, como se observó previamente China, Japón, India y países europeos presentan tendencia a la Miopía, sin incidencia significativa de astigmatismo, mucho menos en africanos, pero si en los latinos, hispanos.

2. En el presente estudio, el grupo etario que más acudió a consulta oftalmológica pediátrica fue de 5 a 9 años, lo cual constituyó el 41% de la población general (500 expedientes). La incidencia de pacientes emétopes fue de 15.2% de la población estudiada. El error refractivo más frecuentemente observado, fue el astigmatismo con el 64%, como astigmatismo puro (28.8%), astigmatismo hipermetrópico (18.4%), astigmatismo miópico (16.8%) como hipermetropía y miopía puros, el 12.4% y 8.4% respectivamente.
3. La incidencia de Ambliopía encontrada en el estudio realizado de Enero a Junio del 2010, en el Hospital Infantil Juan Pablo II, está representada por el 22%, es decir, 91 pacientes, los cuales están siendo tratados actualmente.
4. La patología potencialmente asociada a los defectos refractivos, en primer lugar lo constituyó la conjuntivitis alérgica en un 23%, las blefaritis, factores hereditarios, hábito de restregado, y chalaziones, representado con el 22%, 16%, 9% y 5% respectivamente. En el caso de la Retinopatía del Prematuro tuvo una incidencia significativa de un 2% para el periodo y el total de la población estudiada. La patología que presentó menor incidencia fue Trauma Ocular con el 1%, debido a que el Hospital donde se realizó el estudio, NO es un Hospital de referencia de trauma, además que esta patología no es la más frecuente en edades pediátricas.

## 8. RECOMENDACIONES

1. Considerando que el presente estudio fue realizado en el primer semestre del año 2010. Y que los resultados arrojados en la incidencia de Ambliopía, fue elevada para un periodo corto estudiado. Podría realizarse otro estudio dando lugar al éxito del manejo de las Ambliopías en dicho hospital y al mismo tiempo en búsqueda de incidencias de dicho problema en un periodo más prolongado.
2. Fue muy evidente en el estudio, sobre la alta incidencia de errores refractivos (84.8%), con respecto a los emétopes (15.2%) de la población pediátrica estudiada, llamando la atención el grupo etario que mas acudió a consulta oftalmológica, fue durante la edad escolar (5 a 9 años). Por lo que sería muy importante hacer énfasis en evaluaciones oftalmológicas de control y jornadas de captación, en las instituciones de educación tanto pública como privada, en el mismo Hospital infantil Juan Pablo II (en las áreas de especialidades y consulta externa).
3. Tomando en cuenta que, la Conjuntivitis alérgica fue la patología mayormente relacionada a los errores refractivos principalmente Astigmatismo, habría de complementarse las evaluaciones en conjunto con los pediatras y alergólogos. Y al mismo tiempo ser oportunos en las referencias y contra referencias para los manejos adecuados.

4. Durante la realización del estudio, muchos de los expedientes se observó incumplimiento de los pacientes en las consultas subsecuentes habiéndose dejado citas. Habría de considerarse el apoyo de directivos y administrativos del hospital para acentuar las confirmaciones de las consultas de seguimiento, y de ser así, determinar los resultados finales de los pacientes.
5. Con el presente estudio, también pudo observarse problemas anisométricos importantes (12.2%). Cabe destacar, que el grupo etario con mayor índice de casos, también se presentó entre los 5 y 9 años de edad, y muchos de los casos lograron obtener una buena visión y otros resultaron ser ambliopes. Como se mencionó antes, están siendo tratados actualmente, pero el cumplimiento por el paciente a sus evaluaciones es complejo. Por tal situación, sería trascendente, realizar otro estudio para la determinación de los tipos de anisometropías que causan mayor ambliopía.
6. Otro de los problemas que nos encontramos en el estudio; el Factor hereditario (16%) en relación con los problemas de refracción, principalmente Miopía (8.4%), en la población pediátrica estudiada del Hospital Infantil Juan Pablo II. Por lo anteriormente observado, habría destacar la importancia en la evaluación oftalmológica familiar, realizando campañas de capacitación, jornadas de captación con apoyo de la secretaria de salud.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Visual problems in childhood .Buckingham T. Oxford: Butterworth-Heinemann. 1993
2. Eye care for infants and young children. Bruce D. Morre. Boston. Butterworth-Heinemann. 1997: 315-327
3. Genetics and ophthalmology. Keith C.G. et al. Edinburgh. Churchill-Livingstone. 1978; 99-104
4. Revista Ciencia y Tecnología para la salud visual ocular. Marta Bemúdez R.; Yolanda López A.; Luisa Fernanda Figueroa O. No 7. Julio-Diciembre 2006:57-62
5. Revista Mexicana de Oftalmología; Mayo-Junio 2003; 77(3): 120-123
6. Sociedad Española de Oftalmología: 2008; 83: 601-606
7. Pediatric Ophthalmology, Neuro-ophthalmology, Genetics; B. Lorenzs, A.T. Moore; Springer Berlin Heidelberg New York; 2006
8. Pediatric Ophthalmology and strabismus. Kenneth W. Wright, MD. Second Edition. Springer. 2002
9. Article Diagnosis and treatment of refractive errors in the pediatric population. Rebecca Bravermann. 2007
10. Pediatric Ophthalmology. M. Edward Wilson et al. Springer. Charleston 2009; 15-19
11. Pediatric Ophthalmology. Haley's, Leonard B. Nelson. Lipincott William y Willeins. 5a edición. 2005
12. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. David Taylor, Greig S. Hoyt. Elseiver. 3a Edición. 2005
13. The Comitee for the Classification of Retinopathy of Prematurity.

An International classification of retinopathy of prematurity. Arch. Ophthalmol. 1990; 108: 1408-16

14. Oftalmología pediátrica. Harley, Leonard B. Nelson. McGraw Hill Interamericana. 4a Edición.2000
15. An analysis of high myopia in a pediatric population less than 10 years of age. FitzGerald DE, Chung I, and Krumholtz I. *Optometry* 2005;76:102-14
16. Visual Demands in Elementary School. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus* 2010;47:152-156
17. Refractive Errors and Amblyopia in Children Entering School: Shahrood, Iran. *Optometry and Vision Science*, Vol. 86, No. 4, April 2009
18. An Analysis of Neonatal Risk Factors Associated With the Development of Ophthalmologic Problems at Infancy and Early Childhood: A Study of Premature Infants Born at or Before 32 Weeks of Gestation. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*. Vol. 20, No. 10, 2010
19. Myopia in Preterm Children at 12 to 24 Months of Age. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*. 2006;43:152-156
20. Risk of Refractive Pathology After Spontaneously Regressed ROP in Emmetropic Patients. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*. 2010;47:141-144
21. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*. Congenital Ptosis and Amblyopia.Vol. 47, No. 2, 2010
22. *Revista Mexicana de Oftalmología*; Septiembr-Octubre 2009; 83(5): 301-303



## 10. ANEXOS

### BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se recabará la información necesaria de los expedientes médicos mediante una boleta que incluirá los siguientes datos:

1. Edad

- a. 0 – 1 año 11m
- b. 2 – 4 años 11m
- c. 5 – 9 años 11m
- d. 10 – 14 años 11m
- e. 15 – 17 años 11m

2. Sexo

- a. Femenino
- b. Masculino

3. AV sin corrección  OD  OS

a. 20/20 a 20/30	1.0 a 0.6	normal
b. 20/40 a 20/70	0.5 a 0.28	leve
c. 20/70 a 20/200	0.2 a 0.1	Moderado
d. > 20/200	>0.1	Legalmente ciego

4. AV con corrección  OD  OS

a. 20/20 a 20/30	1.0 a 0.6	normal
b. 20/40 a 20/70	0.5 a 0.28	leve
c. 20/70 a 20/200	0.2 a 0.1	Moderado
d. > 20/200	>0.1	Legalmente ciego

5. Error refractivo  OD  OS

Miopía	A1. <-2D	A2. >-2D
Hipermetropía	B1. <+3D	B2. >+3D
Astigmatismo simple	C1. <-2D	C2. >-2D
Astigmatismo hipermetrópico comp.	D1. <2D	D2. >2D
Astigmatismo miópico compuesto	E1. <2D	E1. >2D

6. Anisometropía  OD  OS

- a. Presente > +1 D
- b. Ausente < +1 D

7. Factores oculares asociados:  OD  OS

- a. ROP
- b. Conjuntivitis alérgica
- c. Blefaritis
- d. Chalazión
- e. Habito de restregado
- f. Distrofias corneales
- g. Trauma corneal
- h. Ptosis palpebral
- i. Factores hereditarios
- j. Otros