

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIATURA EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA**

**“FACTORES QUE INCIDEN EN EL DESARROLLO VISUAL DE LOS NIÑOS DE  
3 MESES A 8 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN ÓPTICA SAN CARLOS  
SUCURSAL PLAZA COLÓN, MANAGUA. FEBRERO 2016 A FEBRERO 2018”.**

**Autores:**

**Br. Katherine Massiel Largaespada Almendarez**

**Br. Kimberly Regina Sánchez González**

**Tutor: Lic. Ángela Jarquín Espinoza  
Optometrista**

**Asesora: MSC. Alma Lila Pastora Zeuli  
Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud**

**Managua, Nicaragua 2018.**



## INDICE

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES .....	2
III.	JUSTIFICACIÓN .....	4
IV.	PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
V.	OBJETIVOS .....	6
VI.	MARCO DE REFERENCIA.....	7
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	53
VIII.	RESULTADOS .....	59
IX.	ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	62
X.	CONCLUSIONES .....	67
XI.	RECOMENDACIONES .....	68
XII.	BIBLIOGRAFÍA .....	69

ANEXOS



## **Dedicatoria**

Estamos muy orgullosas por haber alcanzado una meta tan importante para nosotras, por haber perseverado en nuestros estudios por lo que dedicamos este trabajo:

A Dios por habernos prestado la vida para cumplir con esta gran meta y después a nuestros Padres, por inculcarnos el deseo de superación y el amor que nos han brindado cada día, como fruto de sus esfuerzos y sacrificios por ofrecernos un mañana mejor.



## **Agradecimiento**

Agradecemos primero a Dios quien nos dio la vida, a nuestros padres por apoyarnos incondicionalmente en nuestra vida estudiantil porque sin ellos no hubiéramos podido seguir adelante, también a nuestros profesores porque nos brindaron los conocimientos adquiridos en nuestra carrera profesional que hoy en día la hemos culminado exitosamente.

Agradecemos también de manera especial a nuestras maestras, que colaboraron con su tiempo, ideas y sugerencias que al final se han planteado en este trabajo de investigación:

Lic. Ángela Jarquin Espinoza  
Lic. Andrea Peña Toledo  
MSc. Alma Lila Pastora Zeuli



## Resumen

El presente trabajo de investigación, se definió como objetivos general, algunos factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de tres meses a ocho años de edad, atendidos en Optica San Carlos, sucursal Plaza Colon, Managua, febrero 2016 a febrero del 2018, cuales son los problemas refractivos más comunes y las diferentes soluciones optométricas, los objetivos específicos planteados fueron describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio, conocer el desarrollo visual en los primeros años de vida del paciente, determinar algunos factores que alteran el sistema visual de dichos pacientes y definir corrección óptica para los pacientes en estudio.

El diseño metodológico planteado consideró ser un estudio descriptivo y de corte transversal, la muestra se definió mediante ciertos criterios tomados en cuenta para la selección exclusiva de expedientes de pacientes de edad pediátrica. Entre las variables de estudio más importantes fueron la edad, prematuridad, agudeza visual y los factores visuales, como ametropías y patologías padecidas por dichos niños, como también cada una de las correcciones ópticas aplicadas por el personal optométrico de la Clínica en estudio.

Entre los resultados más relevantes se encontró que la mayoría de los pacientes estaban en edad escolar en un 37%, entre las características más relevantes de los niños en estudio fue la prematuridad en un 86%, sin embargo no fue determinante para las patologías presentadas, como fueron estrabismo, afaquia, nistagmo congénito, catarata congénita, ambliopía; entre los factores que alteran el sistema visual de los niños en estudio se encontró que las ametropías más comunes fueron astigmatismo compuesto, hipermetropía, astigmatismo simple y miopía. El personal optométrico realizó correcciones de lentes, prescribiendo el lente monofocal plástico, beneficiando a los padres de familia por ser estos más económicos que el lente monofocal policarbonato.

Dentro de las conclusiones del presente trabajo de investigación se encontró que los niños estaban entre los cuatro y seis años de edad, predominando el sexo femenino y de la zona urbana, la mayoría de los niños no alcanzaron agudeza visual normal por la falta de colaboración, por sus edades tempranas; el principal error refractivo fue el astigmatismo mixto, encontrándose que no presentaba ninguna patología.

Las recomendaciones están dirigidas a la población para concientizarla en la revisión temprana de la salud visual, como también estar atentos en las dificultades visuales principalmente en niños en edad escolar, a las autoridades sanitarias sobre la promoción de brigadas médicas en la atención a niños neonatales, como pediátricos, a los optometristas nacionales en el conocimiento de los distintos métodos de examinación correcta a la población infantil y en el conocimiento de las enfermedades sistémicas y oculares de la población en general.



## I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del aparato visual es un proceso dinámico que sufre modificaciones anatómicas y fisiológicas aun después del nacimiento y se perfecciona sobre la base de la experiencia visual que se adquiere durante los primeros 8 años de edad, razón por la cual los optómetras deben conocer estos cambios y estar atentos al “Periodo crítico” o Periodo de plasticidad sensorial que es la etapa entre el nacimiento y los 8 años, pues lo que deje de aprenderse o se “aprende mal” en esta etapa no se recupera.

La visión se puede definir como un conjunto de habilidades para identificar, interpretar y comprender lo que vemos. Son habilidades que se van consiguiendo se perfeccionando a través de la experiencia. No nacemos viendo, sino con la capacidad de aprender a ver, teniendo en cuenta que la madurez visual va unida a la evolución neuronal y motriz.

El 80% de la información del mundo que nos rodea llega a través de la visión, de ahí la importancia de determinar las alteraciones visuales lo antes posible para tratarlas, rehabilitarlas, evitando y minimizando las consecuencias sobre el desarrollo global de los niños.

El examen optométrico que se realiza para niños en edad preescolar consta de una parte objetiva en la que se valora la refracción ocular, donde no es necesaria la respuesta del niño y otra parte subjetiva, en las que la colaboración y la atención de los niños son imprescindibles, para ello hay que buscar materiales que les agraden y que sean fáciles de entender. Se valorará la agudeza visual de lejos y de cerca.

Los niños/as que evidencian claras fallas o alteraciones en el examen, debe ser referido por oftalmólogos desde su primer fallo.

Más adelante estaremos abordando sobre la embriología del ojo, defectos visuales y patologías oculares también abarcaremos sobre las correcciones ópticas que se les podrán aplicar en los diferentes casos del estudio. (Benazzi, 2005)

Con el presente trabajo de investigación, se pretende describir factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a los 8 años de edad, atendidos en Óptica San Carlos Sucursal Plaza Colón Managua, febrero 2016 a febrero 2018.



## II. ANTECEDENTES

En mayo del 2009, en la Universidad de San Carlos Guatemala, se realizó un estudio sobre los factores de riesgo asociados a la disminución de la agudeza visual en niños escolares, se encontró en los resultados más relevantes que en primer lugar se encontró la miopía con un 52%, seguido por astigmatismo con un 28% y luego por la hipermetropía con 20% y en varios niños escolares evaluados se identificó dos tipos de trastorno refractivo a la vez, siendo los tipos más comunes astigmatismo miópico y astigmatismo hipermetrópico.

En julio del 2013, en la Universidad Nacional de Córdoba, España, se presentó un estudio por el Dr. Lucas Esteban Borrego sobre "déficit visual y nivel de educación" cuyos resultados más relevantes fueron que de los 205 casos analizados el 75% del paciente no poseen déficit visual, mientras que poseen déficit visual unilateral el 81%, y un 8% poseen déficit visual bilateral.

Un estudio realizado en Ecuador 2014, en la Universidad de Cuenca, sobre los factores de riesgo asociados a la disminución de la agudeza visual en niños de séptimo de educación básica de la escuela Aurelio Aguilar. El resultado más importante, fue que los factores que predominaba en este estudio eran niños con antecedentes familiares con un 65.2%, luego le seguía la prematurez con un 50% y por ultimo con un 58.3% niños con alguna infección ocular.

Un estudio realizado en el 2015, por las Técnicas en Optometría, Mileidys Dinarte, Johanna Sánchez y María Gómez. En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN- Managua) sobre "Relación de las habilidades visuales de función y eficacia visual con el rendimiento escolar en niños de 3 colegios diferentes ubicados en los departamentos de Rivas, Masaya y León en el periodo de septiembre a noviembre de 2015". En el cual dicho estudio se obtuvo como resultado más relevante que un 51.6% eran emétopes, seguido de un 18.3% con astigmatismo hipermetropico, el 13.7% tenían un



astigmatismo simple, el 9.2% eran hipermétropes, el 4.6% eran miopes y el 2.6% tenían un astigmatismo miopico.

En el año 2015, en la Universidad Politécnica de Cataluña, España, se realizó un estudio elaborado por la Master Susana Escalera Hernández, sobre "El mundo visual en los niños". En el cual cuya muestra del estudio fueron 5 niños entre las semanas 10 y 26 de vida. En este estudio debido al reducido número de individuos atendidos no hubo lugar a la elaboración de análisis estadísticos de los resultados, se expresaron de manera gráfica en una tabla, en la cual al aplicar algunos test se demostró en estas edades al poner en prácticas dichos test no colaboraban.

Otro estudio encontrado del segundo semestre de año 2016, elaborado por las Técnicas en Optometría Ixzy Rivas y Flor Rico sobre "Relación entre el sistema de acomodación y sistema de vergencia en el rendimiento académico en niños de segundo, tercero y cuarto grado de primaria de 7 a 10 años de edad en aldeas SOS". Los resultados más importantes de este estudio reflejaron que el mayor problema presentado en los niños fue el exceso de acomodación con un 31.1%, seguido de la insuficiencia de acomodación con un 21.4% destacando que el 48.5% de los niños y niñas evaluados no presentaron disfunción acomodativa; sin embargo, presentaron disfunción binocular no estrabicas.



### III. JUSTIFICACIÓN

Los primeros años de vida son de vital importancia para el desarrollo visual, ya que con el tratamiento adecuado cualquier anomalía puede ser reversible si se detecta a tiempo. Con nuestro estudio beneficiaremos a pacientes para el desarrollo escolar y de vida cotidiana, así como a padres para llevar un control referente a cualquier defecto visual.

Una visión adecuada es esencial en el desarrollo físico, educativo y psicológico del individuo, por cuanto el reconocimiento temprano y pronta referencia son cruciales, especialmente durante la infancia, pues las alteraciones de la agudeza visual en esta etapa son permanentes y pueden incurrir en la mayoría de los casos la pérdida permanente de la visión.

Hasta hace pocos años la evaluación visual de un niño parecía una hazaña difícil de realizar, perpetuándose el mito que el paciente pediátrico, no puede ser evaluado. Por tal motivo, existe una incidencia de problemas en la agudeza visual no detectados a tiempo en niños preescolares. Actualmente es absolutamente posible gracias a los avances tecnológicos en el campo de la oftalmología. No existe ninguna edad en la cual un niño no pueda ser adecuadamente examinado. Gracias a los avances tecnológicos en el área de la oftalmología se ha determinado que la detección temprana problemas de agudeza visual en infantes facilita un tratamiento oportuno, incrementado la probabilidad de recuperación de la función visual.

Hemos decidido elaborar el estudio “Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica San Carlos Sucursal Plaza Colon. Managua. Febrero 2016 a febrero 2018.” con el objetivo de que sirva como reforzamiento educativo para estudiantes de Optometría de esta Alma Mater y para profesionales de la Salud Visual.



#### **IV. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son las características socio demográficas de los pacientes en estudio?

¿Cómo es el desarrollo visual en los primeros años de vida del paciente en estudio?

¿Cuáles son los factores que afectan el sistema visual en dichos pacientes?

¿Qué corrección óptica es más adecuada para los pacientes en estudio?

¿Qué factores inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica San Carlos Sucursal Plaza Colón Managua, febrero 2016 a febrero 2018?



## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Describir factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica San Carlos Sucursal Plaza Colon, Managua Febrero 2016 a febrero 2018.

### **Objetivos específicos**

1. Describir algunas características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
2. Conocer el desarrollo visual en los primeros años de vida del paciente.
3. Determinar algunos factores que alteran el sistema visual de dichos pacientes.
4. Definir corrección óptica para los pacientes en estudio.



## VI. MARCO DE REFERENCIA

### Embriología ocular

El ojo humano se forma por la fusión de varias estructuras que proceden de tejidos embrionarios distintos. La retina es un derivado del pro encéfalo (cerebro anterior) y por tanto forma parte del sistema nervioso central, mientras que la córnea y el cristalino proceden del ectodermo superficial.

Los primeros signos del futuro ojo se observan de forma muy temprana en el embrión, pues son visibles a finales de la tercera semana o principios de la cuarta, aproximadamente en el día 22.

Los ojos se forman a partir de 3 fuentes:

1. **Ectodermo superficial:** a partir del cual se originan: cristalino, epitelio de la córnea y de la conjuntiva, glándula lagrimal, párpados, las vías excretoras.
2. **Ectodermo neural:** origina las capas de la retina, la cara posterior del iris y el cuerpo ciliar, esfínter pupilar, dilatador de la pupila, capas internas de la membrana de Bruch, vítreo y nervio óptico.
3. **Mesodermo:** es responsable por la formación de la esclera, capas posteriores de la córnea, la parte anterior del iris, estroma de la conjuntiva, coroides, vítreo, músculos extraoculares, párpados, tejido conectivo y vascularización del ojo y otros.

La primera evidencia del ojo ocurre después de la segunda semana de gestación cuando surgen los pliegues neurales y en la tercera semana aparecen las vesículas ópticas. A los 4 meses de gestación la estructura general fundamental del ojo está determinada. Las suturas cristalinas se completan a los 7 meses de gestación, así como también la capa nuclear externa de la retina, las células ganglionares, bipolares y fibras del nervio óptico. El nervio óptico se forma a partir de la séptima semana y su medulación se completa a los 3 meses de edad. El músculo esfínter de la pupila y el dilatador se desarrollan entre los 5 y 6 meses de gestación. Entre la tercera y décima semana de gestación aparecen el vítreo, las



células endoteliales de la córnea, la cámara anterior del globo ocular, el canal de Schlemm, la esclera, los músculos extraoculares, los párpados y el sistema lagrimal.

### **El crecimiento y desarrollo del ojo normal en lactantes y niños.**

La visión en sí misma no está completamente desarrollada al nacimiento, aunque ésta sea a término. El ojo alcanza su tamaño adulto a los 7 u 8 años de edad. Es importante conocer cómo se desarrolla la visión normal, pues cualquiera alteración provocará una mayor o menor agudeza visual, una ambliopía, llegando incluso a la ceguera conforme el grado del problema.

- **Globo ocular:** el ojo es mayor en comparación con el tamaño del cuerpo, aunque su diámetro anteroposterior es corto, con sólo 17 mm al nacimiento, produciría el defecto refractivo de la hipermetropía si la curvatura del cristalino no fuese mayor.
- **Córnea:** es relativamente grande, con curvatura de promedio de 51,2 D en recién nacido a término y de 53,6 D en recién nacido prematuro. Alcanza el tamaño adulto a los 2 años de edad. Es más plana y su curvatura es mayor en la periferia que en el centro.
- **Iris:** el pigmento es escaso donde la capa pigmentaria se muestra a través del tejido translúcido dando un efecto gris azulado. Su color definitivo aparece entre 1 y 2 años y la pigmentación está relacionada con la melanina. Si es menor, produce ojos azules, grises o verdes, al contrario, si es una cantidad mayor, los ojos serán de color café.
- **Pupila:** es miótica por falta de desarrollo del dilatador, puede ser normal que esté un poco descentrada nasal y hacia abajo del centro de la córnea. El diámetro varía entre 2,5 y 5,5 mm en promedio de 4 mm. Los reflejos pupilares fotomotor y consensual, deben estar presentes al nacimiento, tanto en el RNT (recién nacido a término) como en el prematuro. Estos reflejos están funcionando desde la vida fetal (cerca del 5to mes de gestación).



- **Sistema nasolagrimal:** los conductos nasos lagrimales se inician en forma de cordones de células.
- **Cristalino:** es más globular y su poder de refracción compensa el corto diámetro antero posterior del ojo. El poder dióptrico disminuye durante los seis primeros meses pasando a +28 D. El cristalino crece durante la vida y su consistencia va cambiando a través del tiempo.
- **Fondo de ojo normal en recién nacido prematuro:** hay restos del sistema hialoideo primitivo, dejando un cono en la papila óptica que se denomina papila de Bergmeister. La periferia del fondo del ojo es pálida, la mácula sin depresión y sin brillo foveal. La excavación fisiológica de la papila no es visualizada debido a que la circulación sanguínea no está completa.
- **Fondo de ojo normal en recién nacido al término:** la excavación de la papila rara vez se observa y la periferia del fondo del ojo es pálido o gris y esta palidez cambia al color rosado del adulto a los 2 años de edad. La mácula es homogénea y no tiene brillo foveal debido al poco desarrollo de los conos. A los 3 o 4 meses de edad la mácula se torna cóncava y el brillo aparece.
- **Nervio óptico:** la mielinización de las fibras se efectúa después del nacimiento y se completa a los 3 meses.
- **Vasos:** no hay diferencia de espesura entre venas y arterias, son finas y pálidas.
- **Fóvea:** está completamente desarrollada a los 4 ó 5 años de edad y la AV se evoluciona simultáneamente al reflejo de fijación, por lo cual se considera que a los 5 años el niño ya debe haber alcanzado la unidad, o sea, agudeza visual de 20/20.
- **Movimientos oculares:** durante los 3 primeros meses de vida están mal coordinados y puede haber dudas en cuanto al alineamiento. Pero, debe investigarse cualquier desviación después de los 6 meses de edad, pues los reflejos binoculares ya están desarrollados.



## **Desarrollo visual en el primer año de vida.**

Durante los seis primeros meses de vida ocurre una gran mutación anatomofisiológica en el sistema visual. A partir de los seis meses la visión tiene un papel imprescindible para el desarrollo perceptivo, cognitivo y social del niño.

**Neonato:** vuelve la cabeza hacia la claridad, la pupila se contrae con la luz.

**1 semana:** parpadea ante los estímulos luminosos. Cierra los párpados al intentar abrírselos.

**2 semanas:** empieza a movilizar los ojos, como si ya fijase la visión.

**3 semanas:** los movimientos oculares se producen en aumento. Aparece el reflejo al miedo o amenaza.

**4-7 semanas:** el niño mira los ojos de la otra persona.

**4-12 semanas:** mira el objeto y lo acompaña. Reflejo de seguimiento.

**3 meses:** brinca con las manos frente a los ojos.

**3-4 meses:** reacciona a su propio reflejo.

**4-5 meses:** intenta alcanzar las cosas.

**6-9 meses:** evita obstáculos que encuentra frente a sí y explora visualmente pequeños objetos.

## **Desarrollo ontogenético.**

Se refiere al desarrollo de los reflejos monoculares y binoculares. Los reflejos monoculares son: fijación, acomodación y agudeza visual y los binoculares son: fusión, estereopsis y vergencias.

## **Reflejos monoculares.**

- **Reflejo de fijación foveal:** es el primer reflejo en desarrollarse, es un reflejo sensorio motor y psicoóptico, que se inicia entre la 2da. Y 3er. semana, y continúa especializándose durante los primeros años de vida, en que mantiene su plasticidad sensorial, pero es susceptible de ser alterado para bien o para mal. Su perfeccionamiento ocurre en el 3er. mes de vida, termina su desarrollo a los 2 años y su estabilización completa es en torno



de los 6 años de edad. Cualquier error en el sistema visual impide la fijación central.

- **Acomodación:** surge en el primer mes, se perfecciona entre los 3 y 6 meses y se estabiliza a los 2 años y medio (sinergia acomodación-convergencia). La acomodación está presente en la primera semana de vida y alcanza la capacidad del adulto a los 2 meses de edad. Los niños poseen gran poder de acomodación y son capaces de compensar la hipermetropía. La amplitud de acomodación es de 18D al primer año de vida, a los 5 años pasa a 16D y a los 10 años presentan 14D.
- **Agudeza visual:** para que la agudeza se desarrolle al nivel del adulto es necesario un sistema neuronal completamente desarrollado. Su período crítico es de 2 o 3 años, llamado período de plasticidad, donde el niño puede, hasta los 3 años, perder la fijación central si el sistema se ve alterado. En cuanto a distinguir el nivel máximo (20/20). Algunos afirman que se obtiene el 20/20 a los 2 años y medio, otros a los 4 años, siendo que en la década de 70 se preconizaba que la edad de perfeccionamiento ocurría a los 7 u 8 años de edad.

La agudeza visual tiene con el desarrollo fisiológico de la retina y de la vía óptica, que varía para cada uno. Sin embargo, todos los estudiosos concuerdan en que la agudeza se desarrolla durante los seis primeros meses, pues es cuando sucede la maduración de los conos y bastones, que alcanzan su tamaño a los 4 meses de edad.

Puede ser que estas diferencias también surgen porque existen niños que presentan lo que se llama, “maduración visual retardada”, por lo cual tienen un rendimiento visual pobre, no se sabe bien cuál es el motivo, pero algunos niños no presentan una maduración visual acorde a su edad de maduración cronológica, del mismo modo que no todos los niños aprenden a caminar o hablar a la edad promedio, sino que algunos lo hacen más tarde.



## Reflejos binoculares.

- **Visión binocular:** el reflejo de fijación binocular, se desarrolla al mismo tiempo que el reflejo monocular de fijación, ambas fóveas se centran en un solo objeto de atención, esto hará que la información transmitida a la corteza sea lo suficientemente similar, como para integrarse en una sola sensación visual. Su estabilización se da a los 5 ó 6 años. Puede evaluarse a partir del 6to. Mes, no como visión binocular sino como reflejo de fijación bifoveal o bifijación. La fusión se inicia a los 8-10 meses de edad y se estabiliza por completo a los 8 años.
- **Estereopsis:** la visión estereoscópica existe desde el 4° mes, pero su evaluación deberá ser a partir de los 3 años de edad, donde el niño sea capaz de entender los test.
- **Vergencias:** se desarrollan junto con la fijación, aunque los reflejos de vergencias no aparecen antes de los 6 meses de edad.
- **Procesos visuales binoculares:** tienen un funcionamiento completo desde los 2 años de edad, pero no son estables por completo hasta los 8 años. En este primer periodo de vida es cuando son sumamente maleables y susceptibles de alteración. (BEZZY, 2005)

## Agudeza visual.

La agudeza visual se define como la capacidad de nuestro sistema visual para discriminar detalles de los objetos en unas condiciones dadas (iluminación, distancia).

De una forma más técnica la agudeza visual es la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos visuales separados por un determinado ángulo ( $\alpha$ ), o lo que es lo mismo, la capacidad de resolución espacial de nuestro sistema visual.

Esto se mide por una fórmula: Agudeza visual es igual a la inversa de este ángulo.

La agudeza visual es una función compleja, por tanto, que se define como:

- La capacidad de detectar un objeto en el campo de visión (mínimo visible).



- La capacidad de separar los elementos críticos de un test (mínimo separable).
- La capacidad de nombrar un símbolo o identificar su posición (mínimo reconocible).

Pero la agudeza visual no sólo es producto del buen estado y funcionamiento del ojo: Depende del estado de la vía óptica y del estado de la corteza visual, ya que la visión es el proceso por el cual se percibe e integra la información recibida por nuestro sistema óptico, proceso en el que influyen también factores neuronales.

Entre los factores que afectan a la medición de la agudeza visual encontramos factores físicos, como la iluminación de la sala, los optotipos (test que la miden) y los referidos al ojo (tamaño de la pupila, defectos de refracción y aberraciones del sistema óptico).

Los defectos de refracción (miopía, hipermetropía y astigmatismo) son el principal factor que hace disminuir la agudeza visual. Pero hay casos en los que, aunque se corrija el defecto refractivo, no se alcanza una agudeza visual de 1.0 y entonces hay que buscar una patología en alguna parte del sistema visual, lo que es más común, una ambliopía (ojo vago), que suele ocurrir por un defecto refractivo sin corregir durante la infancia que impide que se desarrolle la agudeza visual.

También existen factores fisiológicos, entre los que destacan aquellos vinculados al funcionamiento de la retina:

- Densidad o disposición de los fotorreceptores (neuronas especializadas situadas en la retina).
- Excentricidad de la fijación: la AV es máxima en la fóvea y disminuye a medida que se estimula retina más periférica.
- Motilidad ocular: la estabilidad de la imagen retiniana es función de la calidad de los micro-movimientos sacádicos de los ojos.
- Edad del sujeto: la AV es muy baja al nacer y mejora con la edad para estabilizarse y decaer lentamente a partir de los 40-45 años.



- Monocularidad/ binocularidad: la AV binocular es normalmente entre el 5 y 10 % mayor que la monocular.
- Factores neuronales: transmisión de la información a través de la vía visual, grado de desarrollo de la corteza visual, etc. (VISSUM, 2016)

### **Agudeza visual en niños.**

La buena visión es clave para el desarrollo físico de un niño, para su éxito escolar y su bienestar general. El sistema óptico no está plenamente desarrollado en los bebés y en los niños pequeños y se requiere un insumo equilibrado de ambos ojos para que los centros de visión del cerebro se desarrollen normalmente. Si los ojos de un niño pequeño no pueden enviar imágenes claras al cerebro, su visión se puede ver afectada de formas que no podrán ser corregidas más adelante en la vida. Pero si los problemas se detectan lo suficientemente pronto, suele ser posible tratarlos con éxito.

Es esencial examinar la visión de los niños al nacer también durante la infancia, la edad preescolar y los años escolares. Estas evaluaciones pueden ser realizadas por un pediatra, un médico de familia u otro proveedor de salud debidamente capacitado. También se ofrece en los colegios, en los centros comunitarios o en eventos de la comunidad.

Recomiendan los siguientes exámenes:

En los neonatos. Un oftalmólogo, un pediatra, un médico de familia u otro profesional de la salud debidamente capacitado debe examinar los ojos del recién nacido y realizar una prueba de reflejo rojo (un indicador básico de que los ojos son normales).

En los bebés. Se debe realizar una segunda evaluación oftalmológica practicada por un oftalmólogo, un pediatra, un médico de familia u otro profesional de la salud debidamente capacitado durante un examen para determinar el buen estado de salud del bebé a los seis meses y al cumplir un año de edad.



En los preescolares. Entre los 3 y 3½ años, debe hacerse una evaluación de la visión y la alineación ocular del niño por parte de un pediatra, un médico de familia, un oftalmólogo, un optómetra, un ortoptista o una persona capacitada en evaluación de la visión de niños de edad preescolar.

La agudeza visual debe examinarse tan pronto como el niño tenga la edad suficiente para cooperar con el examen utilizando la cartilla de medición de agudeza visual. La detección por fotografía es otra forma de verificar la agudeza visual que no requiere que un niño pequeño coopere con el examen. Cualquiera de estos dos métodos de prueba determinará si el niño puede enfocar normalmente de lejos, a media distancia y de cerca. Muchos niños suelen ser hipermétropes, pero también pueden ver con claridad a otras distancias.

Si se sospecha la presencia de problemas de alineación (estrabismo), "ojo perezoso" (ambliopía), errores refractivos (miopía, hipermetropía, astigmatismo) u otro problema de enfoque en el examen inicial, el niño debe someterse a un examen completo realizado por un oftalmólogo. Es importante comenzar el tratamiento lo más pronto posible para garantizar la corrección exitosa de la visión.

Niños en edad escolar. Al ingresar al colegio o siempre que se sospeche un problema, deben examinarse los ojos de los niños para determinar la agudeza visual y la alineación. Este examen debe ser practicado por un pediatra, un médico de familia, un oftalmólogo, un optómetra, un ortoptista o una persona capacitada en evaluación de la visión de niños de edad escolar, como una enfermera escolar. La miopía es el error refractivo más común en este grupo etéreo y puede corregirse con anteojos. Si se sospecha un problema de alineación u otros problemas de salud ocular, el niño debe ser sometido a un examen completo practicado por un oftalmólogo. (GUDGEL, 2014)



### **Historia clínica en pacientes pediátricos.**

Las evaluaciones clínicas y el manejo terapéutico del error refractivo y la visión binocular están en la naturaleza de la profesión optométrica. La investigación ha permitido en los últimos años el desarrollo de nuevas tecnología y métodos de evaluación objetivos y subjetivos para la detección, evaluación, tratamiento y monitorización de las alteraciones oculares. Este hecho adquiere una mayor relevancia cuando se trata de su aplicación a la población pediátrica, ya que el diagnóstico precoz de los errores refractivos potencialmente ambliogénicos, del desalineamiento oculomotor y de las patologías oculares es un factor clave para que se desarrolle correctamente el sistema visual.

Entendemos por población pediátrica aquella cuya edad incluye desde el nacimiento hasta los 18 años. No obstante, es conveniente establecer varias categorías en función de la edad. En ellas los individuos que la integran comparten un desarrollo estructural y funcional común, así como unas capacidades cognitivas similares. De este modo, la primera categoría incluye desde el nacimiento hasta los 3 años, la segunda se extiende hasta los 6 años y la última hasta los 18 años. Esta subdivisión no es óbice para considerar cada paciente como único, por lo tanto, emplear los recursos diagnósticos y terapéuticos que se consideren pertinentes, aunque no se correspondan a lo establecido prioridad para su edad.

La manera en la que se conduce el examen visual en niños es completamente diferente a la del adulto, sin embargo, obtener el diagnóstico correcto y un tratamiento adecuado, es el mismo. Favorecer la comunicación verbal, emplear y protocolizar las técnicas de exploración adecuada para cada grupo de edad y ajustar los tiempos de examen son factores clave para obtener conclusiones objetivas y fiables. De esta manera, se ha podido generalizar la atención cada vez más temprana a la población pediátrica, lo que ha permitido conocer en profundidad cómo evoluciona el sistema visual, detectar aquellas condiciones potenciales amenazantes para la visión y actuar en consecuencia.



El primer examen visual debería realizarse en torno a los 6 meses de vida en ausencia de complicaciones durante la gestación o el parto o de signos evidente de patología que interfieran en el desarrollo de las estructuras oculares.

Desde el nacimiento hasta los 18 meses de vida el grado de comunicación se puede obtener con un niño es mínimo, sin embargo, es importante hablar directamente por que, aunque no pueda comprender que se le dice, si puede sentir que existe interacción y es el centro de atención. Los niños muy pequeños pueden asustarse de acciones bruscas del examinador o de la oscuridad de la consulta.

En esta franja de edad las principales preocupaciones que nos asaltan son la presencia de patologías oculares severas (Leucocoria, manifestación de una catarata congénita, retinoblastoma o glaucoma congénito) que pueden ser potencialmente comprometedoras para la visión o incluso algunas de ellas para la vida, malformaciones congénitas, desórdenes neurológicos y retrasos madurativos, altos errores refractivos potencialmente ambliogénicos y estrabismos, normalmente de un gran Angulo.

Desde este momento hasta los tres años, la comunicación se hace más fluida. Los niños comienzan a ser receptivos a muchos estímulos y son más expresivos. Es positivo mantener el contacto visual con los niños y hacerles preguntas sencillas en tono amable que nos ayuden a generar confianza. Junto a la patología y neurológica, los objetivos del examen optométrico se centran en descartar o confirmar la presencia de un error refractivo alto o moderado, ambliopía y estrabismo.

A partir de los 3 años, los niños se comunican con una gran facilidad. Es importante asegurarnos de que los síntomas de la consulta son reales y no son filtrados por la experiencia y expectativa de los padres, luego hay que buscar en la medida de la posible confirmación de ellos en los propios niños. Su capacidad cognitiva e interpretativa aumenta conforme a ser desarrollo físicos y sus demandas visuales también se incrementada manera significativa. En ese



momento, el optometrista debe focalizar sus esfuerzos en la detección de errores refractivo cualquiera que sea su magnitud, disfunciones oculomotoras o desequilibrios de los sistemas acomodativas y binocular, trastornos perceptivos y del aprendizaje y alteraciones en la visión del color.

**Historia clínica.** Como en el caso de los adultos, la historia clínica es fundamental para llevar a cabo un correcto examen optométrico. Debe estructurarse en aparatos concretos que permitan conocer las peculiaridades del paciente y establecer incluso un diagnóstico tentativo.

**Anamnesis.** En la primera evaluación del niño debe documentarse la presencia de factores de riesgos de patología ocular ya sea por antecedentes personales generales o familiares consanguinidad directa (madre, padre, hermano). Niños con riesgos positivos de alteración ocular como prematuridad, historia familiar de catarata congénita, glaucoma congénito, retinoblastoma, o enfermedades metabólicas o genéticas debe ser referido para la exploración ocular completa. Un niño con historia familiar de ambliopía y/o de estrabismo debe de ser referido al oftalmólogo entre los 12 a 24 meses de edad, o más temprano si estas alteraciones se constatan en el examen ocular en cada exploración programada, el médico de atención primaria debe de interrogar del responsable del niño sobre la alteración visual que presenta y por posibles problemas oculares o visuales.

**Examen ocular.** Inspección externa, permite fundamentalmente detectar anomalías estructurales: estructuras orbitarias, del globo ocular y sus anexos, (parpados y saco lagrimal) buscando sobre todo asimetría de hendidura palpebral alteraciones del tamaño del globo ocular (grande, pequeño), cornea opacas grandes (megalocornea), ptosis, buftalmos.

**Reflejo rojo.** Permite detectar anomalías en la transparencia de los medios oculares. Si la iluminación del oftalmoscopio se alinea con el eje visual, el espacio pupilar aparecerá con un color homogéneo rojizo/naranja brillante.



La presencia del reflejo rojo con buena intensidad y uniformes, es una indicación de que no hay un defecto de refracción muy grande, se debe de comparar el reflejo de ambos ojos buscando simetría (intensidad, color, brillo).

Cualquier opacidad si todo a lo largo de la vía óptica central bloquea la totalidad o parte de este reflejo brillante y aparece una mancha oscura o sombra. Aun la más pequeña opacidad producirá una sombra oscura fácilmente visible.

**Reflejo pupilar.** Este reflejo está presente desde el nacimiento, pero es más difícil de visualizar en la retinoscopia por que presente pupila mióticas. Se debe de realizar en una habitación con poca luz, iluminando las pupilas alternadamente, con una linterna, tratando que el paciente fije un objeto distante.

**Reflejo corneal a la luz (Hirshberg).** Se coloca a una linterna a 40 cm de los ojos del niño que fije la luz. De esta manera aparecerá reflejada esta luz simétricamente entre ambas corneas es posible así obtener información rápida sobre la existencia de desviación de los ejes oculares si el reflejo corneal cae en ambas pupilas en forma simétrica podemos decir que los ojos están alineados y no hay estrabismo.

**Cover test.** Consiste en ocluir un ojo con la mano del examinador o con una pantalla y ver si el ojo que se mantiene destapado realiza algún movimiento de fijación. Luego se repite el procedimiento en el otro ojo. Se puede afirmar que existe una desviación si la interposición de la pantalla induce movimiento del ojo contralateral.

**Motilidad ocular.** La motilidad ocular mide el movimiento espontáneo y coordinado de los ojos, detectando las posibles desviaciones en el paralelismo binocular (estrabismo o heterotropía) y permite diagnosticar el déficit de convergencia, la ambliopía (ojo vago) o la diplopía (visión doble).

Normalmente, los dos ojos se mueven de forma paralela y eso permite al cerebro componer una imagen tridimensional. Cuando los ojos no están alineados, las imágenes que recibe el cerebro son demasiado diferentes y no se pueden



fusionar, dando lugar a una doble imagen (diplopía). Para evitar esta doble visión, el cerebro debe suprimir una de las dos imágenes, la del ojo desviado, y esto ocasiona una pérdida gradual de visión de ese ojo (ambliopía estrábica). El resultado de eliminar una de las dos imágenes es una pérdida de la visión tridimensional, y por tanto de la percepción de profundidad.

**Visión Cromática.** Las alteraciones de la visión cromática se deben a anomalías de los fotopigmentos retiniano, los cuales se encuentran los conos y bastones de la retina. Dichas alteraciones varían la percepción de los colores así como en los tonos se ven modificados.

Estos defectos pueden ser tanto congénitos como adquiridos, los primeros afectan a varones y son estables durante toda la vida, afectan especialmente al rojo-verde, mientras que los adquiridos pueden ser asimétricos, progresa a lo largo de la vida y afectan en la mayoría de los casos al azul-amarillo

**Motivo de consulta.** Entre otras, las causas más comunes para una consulta optométrica son un examen rutinario, sospecha de estrabismo o aparición de síntomas astenopicos como cefalea. También suele ser frecuente la consulta por ojos rojos, excesivo frotamiento o por acercarse demasiado a los objetos de fijación. Disfunciones más específicas que influyen la inversión de letras y números, baja comprensión de letras y números, baja comprensión lentitud en la lectura de la atención e hiperactividad, pueden encubrir un problema visual no diagnosticado.

**Historial familiar ocular.** Es importante conocer si hay antecedentes familiares de estrabismo, ambliopía o errores refractivos significativos y patología ocular severa o ceguera.

**Historia ocular del paciente.** Los padres o responsables legales deben proporcionar información relevante acerca de la salud visual del niño que influye el uso actual o anterior de corrección refractiva, si ha estado en tratamiento oclusiones o de terapias visuales, si ha sido intervenido de alguna patología



oftálmica y si ha estado en tratamiento farmacológico tópico o sistemático en relación a una patología ocular.

**Embarazo, parto y periodo posnatal.** Debemos informarnos acerca de medicaciones, enfermedades y hábitos tóxicos de la madre durante la gestación, así como si el niño nació a término o fue prematuro y posibles complicaciones que pudieran haber tenido lugar. Es importante conocer si se llevó a cabo un parto vaginal o una cesárea y cualquier circunstancia anómala que pudiera acontecer como, por ejemplo, el uso de fórceps. La valoración APGAR es un elemento útil para clasificar al recién nacido.

La prematuridad es un término usado para describir cuando un bebé nace antes de tiempo. Un bebé se considera prematuro si nace antes de completar las 37 semanas de gestación.

La prematuridad no es una discapacidad en sí, sino una condición que es una de las principales causas de ambas discapacidades intelectuales y físicas y otros problemas de salud crónicos. También, la prematuridad es la principal causa de muerte de los recién nacidos. Muchos de los que sobreviven enfrentan problemas de por vida, incluyendo:

- Discapacidad intelectual y / o dificultades de aprender
- Parálisis Cerebral
- La respiración y problemas respiratorios, como la enfermedad pulmonar crónica
- Pérdida de la audición o visión
- La alimentación y los problemas digestivos

Algunos bebés requieren un cuidado especial y pasar semanas o meses hospitalizados en una unidad de cuidados intensivos neonatales.

**Estado de salud general.** Es importante conocer si el niño padece o ha padecido alguna enfermedad relevante, especialmente si tiene potencial repercusión ocular



directamente o influencia repercusión ocular directa o influencia sobre la aplicación ocular directa o influencia sobre la aplicación de fármacos diagnósticos o terapéuticos que le puedan ser prescritos. Los informes pediátricos y el percentil en el que se encuentra con respecto a los niños de su edad es un dato a considerar en su historia clínica. Debe preguntar por tratamiento farmacológico seguidos en el momento del examen y alergias medicamentosas conocidas.

**Desarrollo.** Indagaremos si este es normal o existe un retraso motor o sensorial y cuál es su causa. Investigaremos su comportamiento en el entorno familiar, su grado de integración social y rendimiento en la escuela.

**Agudeza visual.** La AV como medida cuantitativa de la capacidad de discriminación, es un valor que en optometría pediátrica es relativo, debido a la falta de objetividad. No es posible asimilar los mismos test que empleamos en adultos en niños cuyas capacidades de comunicación y comprensión no se han desarrollado aun, un aspecto importante a tener en cuenta con respecto a los diferentes test de AV que se expondrán a continuación es que su fiabilidad es inversamente proporcional a su grado de complejidad, es decir, los test más sencillos (como por ejemplo el test de mirada preferencial) son menos precisos. Por tanto, el examinador deberá elegir el test para realizar la medida en función, principalmente, de dos parámetros: el grado de comprensión y comunicación del paciente, y el nivel de dificultad del test, de tal forma que el test seleccionado sea el más fiable que el paciente pueda asimilar. Debemos adaptar nuestro protocolo para cada grupo de edad intentando, en lo posible, objetivar las respuestas para obtener conclusión. Hasta los 3 años de vida son varias las alternativas de las que disponemos para evaluar la AV. (MONTES, 2012)

### **Ametropías.**

El estado refractivo ocular se refiere a la posición del punto remoto del ojo del punto conjugado de la retina en estado de acomodación. Así, un ojo emétrope es aquel que el punto remoto está en el infinito, de forma que los rayos de luz procedentes de ese punto situado en el infinito focalizan sobre la retina. Un ojo emétrope, en ausencia de patologías, tiene una excelente agudeza visual (AV) en



visión lejana y también en visión próxima si la amplitud de acomodación es suficiente.

Las ametropías monoculares pueden dividirse en dos grandes grupos: las ametropías esféricas (miopía e hipermetropía) y el astigmatismo. Un ojo miope es aquel en el que los rayos de luz proceden del infinito focalizan por delante de la retina, mientras que en el hipermetrope ocurre lo contrario y el foco está por detrás de este. En óptica, la ametropía esférica corresponde a un desenfoque, positivo en miopía y negativo en hipermetropía. El desenfoque causa emborronamiento en la imagen retiniana y, por tanto, visión borrosa. Estas ametropías que causan desenfoque se denominan esféricas por que se corrigen con lentes con superficie esférica que sitúan el foco sobre la retina. La ausencia de emetropía (desenfoque) puede deberse a dos causas fundamentales: a la posición relativa de las distintas superficies ópticas del ojo con respecto a la retina o a la potencia relativa de diferentes superficies ópticas del ojo con respecto a la retina.

La otra ametropía más común es el astigmatismo, que consiste en una variación de la potencia de los distintos meridianos oculares. En clínica es usual hablar de cilindro, dado que se corrige con lentes cilíndricas, especificando, además, el eje (o meridiano) con el que debe alinearse.

También suele considerarse como ametropía la diferencia de estado refractivo o de potencia entre ambos ojos, situación denominada anisometropía, que cuando es elevada puede anular la visión binocular.

Por último, cabe mencionar que el sistema óptico presenta imperfecciones que desvían los rayos de luz de su trayectoria ideal. Estas desviaciones, llamadas aberraciones ópticas, impiden que los rayos focalicen adecuadamente en un único punto. Formando una mancha más o menos extensa e irregular. Las aberraciones denominadas de bajo orden engloban las ametropías esfero cilíndrica que pueden compensarse con lentes. Sin embargo, las aberraciones de alto orden (esférica, coma, trébol, etc.) no pueden compensarse con lentes convencionales, por lo que habitualmente se dejan si corregir y no forman parte de la práctica optométrica



convencional, porque, además de la dificultad de su compensación, en los ojos normales y con buenas condiciones de iluminación, las aberraciones son pequeñas y su efecto sobre la visión es irrelevante. Sin Embargo, en ciertas patologías, como por ejemplo el queratoconos y ojos Posquirúrgicos, estas aberraciones pueden ser muy importantes y afectar la AV y la sensibilidad al contraste, sobre todo cuando el tamaño pupilar es grande.

### **Miopía.**

Un ojo miope es aquel exceso de potencia refractiva para su longitud axial. Esta situación se debe bien a que el ojo tiene una excesiva longitud axial, denominada miopía axial, o bien al incremento de la potencia dióptrica de uno o más elementos refractivos que lo componen (cornea y cristalino), en este caso se trata de una miopía refractiva. Habitualmente los grados pequeños de miopía se deben a la combinación de ambas situaciones, mientras que miopías de  $-4D$  o más suelen deberse a longitudes axiales excesivas.

### **Agudeza visual en la miopía.**

Un ojo amétrope la imagen que se forma sobre la retina de un punto lejano es un círculo borroso. En un ojo miope el tamaño de esta imagen es proporcional a la miopía (dioptrías) y al diámetro pupilar.

El punto remoto de un ojo miópico representa la distancia más lejana a la que este puede ver de forma nítida. El miope con un punto remoto queda a una distancia finita por delante del ojo y el error refractivo se corrige con una lente divergen haciendo coincidir el foco imagen de la lente con el punto remoto del ojo. El punto próximo es aquel cuya imagen se enfoca sobre la retina cuando el ojo está en estado de máxima acomodación y también está situado por delante del ojo (más cerca del punto remoto). Por lo tanto, un ojo miope tiene buena AV en rango que va del punto remoto al punto próximo.

### **Corrección de la miopía con lentes**

La miopía se corrige con una lente esférica divergente cuyo punto focal imagen coincide con el punto remoto del ojo. Una lente divergente tiene potencia negativa



y compensará un exceso de potencia del ojo por ejemplo un ojo con exceso de potencia de +0,75D se dirá que es un miope de -0,75D puesto que la lente correctora que necesita para ser emétrope.

### **Clasificación de la miopía**

Existen diversos esquemas para clasificar los diferentes tipos de miopía, Por lo general, un ojo miope corresponde a un tipo dentro de cada esquema, por lo que tendrá diversos adjetivos. Por ejemplo, una miopía moderada (grupo  $\beta$ ), fisiológica, axial, hereditaria, progresiva temporalmente y que apareció en edad juvenil.

### **Tipo de progresión.**

La miopía, en función de su evolución temporal, puede clasificarse en:

1. **Estacionaria.** Aquella que se desarrolla en la etapa de crecimiento y que, habitualmente, es de baja magnitud (-1,50D a -2,00D). Permanece estacionaria durante la edad adulta y, ocasionalmente, puede disminuir en la vejez.
2. **Progresiva temporalmente.** Por lo general, aparece en la pubertad y se estanca al final de la segunda década de la vida, a partir de entonces desaparece la progresión.
3. **Progresiva permanente.** Crece rápidamente hasta los 25 o 35 años y a partir de entonces sigue avanzando de forma más moderada.

### **Características anatómicas del ojo.**

La miopía puede ser causada por elementos concretos del ojo que dan lugar a la siguiente clasificación:

1. **Axial.** La longitud axial del ojo es demasiado larga para la potencia refractiva del ojo.
2. **Refractiva.** La potencia refractiva del ojo es demasiado alta para la longitud axial del ojo. Dentro de ésta se suelen distinguir tres subgrupos principales:
  - a. **De índice.** Anomalías en uno o más índices de refracción de los medios oculares. En el caso del cristalino, un aumento de su índice de refracción puede ser síntoma de desarrollo de catarata.



- b. De curvatura.** La disminución del radio de curvatura de una o más de las superficies refractivas del ojo produce un aumento de la potencia total del ojo.
- c. De cámara anterior.** Si todos los demás factores permanecen constantes, una disminución de la profundidad de cámara anterior del ojo produce un aumento de la potencia refractiva del ojo haciéndolo más miope.

### **Grado de miopía.**

En función de su magnitud la miopía puede clasificarse en:

- 1. Alfa.** Grupo representado por una población normalmente distribuida y con el pico en  $+0,50D$ . Este grupo lo constituyen ojos emétopes y con miopías e hipermetropías bajas (leves).
- 2. Beta.** Grupo también representado por una población con distribución normal y pico en  $-4,00D$ . La miopía de este grupo puede ser hereditaria.
- 3. Gamma.** Grupo miope en el rango  $-9,00D$  a  $-15,00D$ . En este caso, su origen puede ser maligno, patológico, degenerativo o congénito.

### **Miopía fisiológica frente a patológica.**

Las características de la población establecen otro tipo de clasificación de la miopía:

- 1. Fisiológica.** Miopía en la que todos los componentes refractivos del ojo están dentro de los valores considerados como normales en una población.
- 2. Patológica.** Miopía en la que alguno o varios de los componentes refractivos del ojo no están dentro de los valores considerados como normales en una población. Este tipo de miopía también se denomina maligna o degenerativa; en tal caso la miopía va acompañada de cambios degenerativos, principalmente en el segmento posterior.

### **Miopía hereditaria o miopía inducida por factores medioambientales.**

Es frecuente no poder determinar si la causa de la miopía es hereditaria o inducida por factores medioambientales. Aunque existen estudios sobre la influencia de la



herencia o de los factores medioambientales, éstos son recientes, por lo que hasta ahora se han utilizado más otro tipo de clasificaciones para expresar la etiología del desarrollo del error refractivo.

### **Clasificación basada en la edad de aparición.**

Varios estudios han clasificado la miopía dependiendo de la edad de aparición y suele ser ésta la clasificación más útil puesto que permite predecir aproximadamente el desarrollo de la miopía. Un problema que presenta esta clasificación radica en el hecho de que se desconoce cuándo aparecen los síntomas que definen la miopía, por lo que sólo se sabe cuándo se realiza la corrección de esta ametropía. No obstante, la clasificación es la siguiente:

- 1. Congénita.** Miopía que está presente en el nacimiento y persiste durante toda la vida.
- 2. Juvenil.** La aparición de la miopía se produce entre los 6 años y el principio de la adolescencia. Aumenta desde los 6 a los 20 años. Si su aparición es a partir de los 12 años suele ser bastante débil.
- 3. Edad adulta temprana.** La aparición de la miopía se produce entre los 20 y los 40 años. Si es leve tiende a desaparecer con la madurez.
- 4. Edad adulta avanzada.** La miopía aparece pasados los 40 años.

El período inicial del desarrollo de la miopía puede variar de un individuo a otro tanto en sintomatología como en duración y progresión. Puede considerarse que a los 16 años de edad el error refractivo queda estabilizado y es el que permanecerá durante la edad adulta. A pesar de ello, se han publicado trabajos que indican que hay una pequeña parte de la población que desarrollan cambios refractivos a partir de los 16 años. Además, existen individuos que tienden a ser miopes en el período tardío de su edad adulta, lo que puede deberse, entre otras causas, al desarrollo de cataratas.

### **Subtipos de miopía de aparición tardía.**

La miopía de aparición tardía hace referencia a la que aparece una vez se ha completado el crecimiento y desarrollo de todas las estructuras oculares y la visión



de un individuo. Son numerosos los estudios sobre este fenómeno que indican que la aparición de esta miopía es debida a la elongación del globo ocular y/o al cambio en la curvatura corneal. La clasificación del desarrollo de la miopía durante la edad adulta, por encima de los 18 años, es la siguiente:

1. Estabilizada en el adulto. Se produce un incremento muy rápido de la miopía durante la adolescencia seguido de la estabilización de este error refractivo ( $\pm 0,25D$ ) durante la edad madura temprana.
2. Continuada con la madurez. El rápido crecimiento de la miopía durante la adolescencia continúa en la edad adulta.
3. Acelerada con la madurez. La progresión de la miopía se acelera durante la edad adulta, aunque es el patrón menos común.

### **Hipermetropía**

En la hipermetropía, con la acomodación relajada, en el ojo los rayos de luz procedentes del infinito focalizan por detrás de la retina. Este error refractivo puede ser debido bien a una longitud axial relativamente corta o bien a que una o varias superficies ópticas tienen una potencia refractiva demasiado reducida. Como ocurre en la miopía, pequeños grados de hipermetropía son debidos a pequeñas longitudes axiales y focales dentro de los rangos del ojo emétrope, mientras que las hipermetropías de más de  $+4D$  son causa de pequeñas longitudes axiales del ojo.

A la hipermetropía se le ha prestado menos atención que a la miopía debido a que a lo largo de la historia se ha considerado que estaba causada por factores genéticos o hereditarios y no por influencias medioambientales. También hay que tener en cuenta que su prevalencia y magnitud son inferiores a las de la miopía. Dependiendo de la capacidad acomodativa del individuo, un hipermétrope puede tener tanto su punto remoto como su punto próximo detrás de la retina, por lo tanto, en estos ojos la visión sería siempre borrosa.



## **Agudeza visual en la hipermetropía**

Dado que la acomodación incrementa la potencia del ojo, con una acomodación adecuada la imagen formada por el sistema óptico del ojo puede coincidir con la retina pudiendo alcanzar valores de AV excelentes. Si comparamos el caso de un miope no corregido, cuya AV en visión lejana no puede corregirse con la acomodación, la AV de un hipermetrope no corregido puede mejorarse con la acomodación quedando limitada exclusivamente por su amplitud de acomodación. La AV en visión próxima de un hipermetrope depende del grado de hipermetropía, de la amplitud de acomodación y de la distancia a la que se intenta leer.

El punto remoto para un hipermetrope no corregido es un punto imaginario situado por detrás de la retina. El punto próximo puede ser un punto real situado por delante del ojo o imaginario localizado por detrás de la retina. Si la amplitud de acomodación es menor que el grado de hipermetropía, tanto el punto próximo como el remoto se sitúan por detrás de la retina, de modo que no podrá obtenerse una visión nítida, aunque se emplee la máxima acomodación. Por lo general, es en la visión próxima donde la visión del hipermetrope estará más limitada, y debido a ello es en estos pacientes en los que antes se manifestará la presbicia.

## **Corrección de la hipermetropía con lentes**

La hipermetropía se corrige con una lente esférica convergente cuyo punto focal imagen coincide con el punto remoto del ojo. Una lente convergente tiene potencia positiva y compensará la falta de potencia del ojo. Por ejemplo, un ojo con un defecto de potencia de  $-0,75D$  se dirá que es hipermetrope de  $+0,75D$  puesto que es la lente correctora que necesita para ser emétrope.

## **Clasificación de la hipermetropía**

Existen varias clasificaciones de la hipermetropía. Las más importantes se enumeran a continuación. En estas clasificaciones se observan analogías, pero también diferencias con respecto a la miopía

En función de las características anatómicas del ojo, la hipermetropía puede clasificarse en:



1. **Axial.** La longitud axial del ojo es demasiado corta para la potencia refractiva del ojo.
2. **Refractiva.** La potencia refractiva del ojo es demasiado baja para la longitud axial del ojo. En este tipo de hipermetropía se suelen distinguir tres subgrupos principales:
  - a. **De índice.** Anomalías en uno o más índices de refracción de los medios oculares.
  - b. **De curvatura.** El incremento del radio de curvatura de una o más de las superficies refractivas del ojo produce una disminución de la potencia total del ojo.
  - c. **De cámara anterior (CA).** Si todos los demás factores permanecen constantes, un aumento de la profundidad de CA del ojo produce una disminución de la potencia refractiva del ojo haciéndolo más hipermetrope.

### **Grados de hipermetropía.**

Dependiendo de la potencia necesaria para su corrección, la clasificación es la siguiente:

1. Baja. 0,00 a +3,00D.
2. Media. +3,25D a +5,00D.
3. Alta. > +5,25D.

### **Hipermetropía fisiológica frente a patológica**

Las ametropías patológicas son errores refractivos secundarios a anomalías biológicas tales como tumores, hemorragias, aplanamiento corneal; mientras que las fisiológicas son aquellas no patológicas que se deben a la mera falta de armonía entre la potencia dióptrica y la longitud axial del ojo.

### **Clasificación por la acción de la acomodación**

En el hipermetrope desempeña un papel muy importante la acomodación, puesto que, si su amplitud es buena, pueden encontrarse pacientes no asintomáticos con



niveles altos de AV. La clasificación según la acción de la acomodación es la siguiente:

1. Total. Magnitud total de la hipermetropía. Es el valor de la Rinoscopia utilizando un control adecuado de la acomodación, para lo que es necesaria en ocasiones la refracción cicloplejico.
2. Latente. Hipermetropía que no aparece en la refracción del examen subjetivo. Es secundaria al tono excesivo o espasmo del músculo ciliar. Es necesaria una refracción con cicloplejico para determinar su magnitud.
3. Manifiesta. Hipermetropía valorable en un examen optométrico y que se compensa por la acomodación o con una lente. En un examen refractivo subjetivo viene dada por el máximo de lentes positivas necesarias para la máxima AV en visión lejana. Pueden presentarse dos subtipos:
  - a) Absoluta. No puede ser compensada con la acomodación. Es la responsable de que un hipermetrope no alcance una AV normal en visión lejana.
  - b) Facultativa. La que puede ser compensada con la acomodación.

### **Astigmatismo**

El astigmatismo es una ametropía en la cual el sistema óptico no es capaz de formar una imagen puntual a partir de un punto objeto. Esto es debido a que la potencia del sistema óptico varía de un meridiano a otro. Se definen como meridianos principales aquellos meridianos con mayor y menor potencia refractiva. La magnitud del astigmatismo es igual a la diferencia de potencia existente entre los dos meridianos principales.

En cualquier otro meridiano, la potencia tomará un valor intermedio entre los valores de los dos meridianos principales.

La principal causa de astigmatismo suele ser la falta de simetría, o toricidad de la córnea. El astigmatismo aparece debido a que, habitualmente, el meridiano vertical tiene mayor curvatura que el horizontal. La toricidad del cristalino o el



ángulo entre los ejes óptico y visual también tienden a inducir pequeños grados de astigmatismo, aunque de menor magnitud que la córnea.

La refracción que se produce en una superficie tórica hace que de cada punto objeto se formen dos líneas focales denominadas focales de Sturm, cada una correspondiente a cada uno de los dos meridianos principales. Entre las dos líneas focales está el llamado círculo o disco de mínima confusión. En cualquier otro plano, entre las focales de Sturm la imagen tiene forma de elipse borrosa. En ojos reales, donde además del astigmatismo suele haber aberraciones de alto orden (esférica, coma, trébol, etc.), la imagen de un punto suele estar más distorsionada, lo cual tiende a dificultar la exactitud en la determinación tanto de la magnitud como del eje del astigmatismo.

A lo largo de la vida, el ojo sufre variaciones en la magnitud y orientación del astigmatismo. Estos cambios se producen especialmente en los primeros años de vida existiendo una tendencia a la estabilización a la edad de cinco o seis años.

Durante las primeras semanas de vida es habitual la existencia de un astigmatismo inverso (Orientación de los meridianos principales de un ojo) que va disminuyendo en los meses siguientes. En la edad escolar, predomina la presencia de astigmatismos directos de baja magnitud que se mantienen durante la juventud y la edad adulta. A partir de los 50 años, existe una disminución del astigmatismo directo e, incluso, la aparición de astigmatismo inverso.

El motivo de este cambio tardío es la pérdida de tonicidad del párpado superior que permite un mayor aplanamiento del meridiano vertical.

Algunas teorías sugieren que el astigmatismo y sus variaciones podrían ser consecuencia de la presión ejercida por el párpado superior sobre la córnea o incluso por acción de la gravedad que tendería a achatar el globo ocular aumentando la curvatura en el meridiano vertical.



## **Agudeza visual en el astigmatismo**

Una persona con astigmatismo tiene visión borrosa a todas las distancias excepto astigmatismos de hasta 0,50D que apenas interfieren en la AV; aunque la visión puede verse empeorada de cerca, dependiendo del tipo de astigmatismo. Las quejas habituales son dolor ocular y de cabeza asociados a la demanda visual en tareas de cerca.

La acomodación en un ojo astigmático no afecta al intervalo de Sturm, sino que lo desplaza hacia adelante manteniendo constante la distancia entre las líneas focales. Sólo en ojos con astigmatismos Hipermetrónica puede llegarse a mejorar la AV con la acomodación, porque en este caso se puede llevar el círculo de mínima confusión a coincidir con la retina, quedando las líneas focales ubicadas simétricamente una a cada lado de ésta. En el caso de astigmatismos mixtos, la AV es relativamente buena debido a que el círculo de mínima confusión queda cerca o incluso en el plano retiniano.

## **Corrección del astigmatismo con lentes**

Los distintos tipos de astigmatismos necesitan diferentes tipos de lentes para su corrección. Por ejemplo, el astigmatismo en el que sólo un meridiano es amétrope se corrige con una lente cilíndrica, mientras que, si ambos meridianos principales lo son, entonces se usa una lente tórica. A pesar de que los dos meridianos principales pueden tener cualquier orientación (en el caso de astigmatismo irregular), en este apartado nos centraremos en aquellos en los que dichos meridianos son perpendiculares entre sí.

## **Clasificación del astigmatismo**

El astigmatismo, al igual que ocurría en la miopía y en la hipermetropía, puede clasificarse de varios modos atendiendo a las clasificarse de varios modos. Que se detallan a continuación.

### **Regular e irregular**

Esta es una clasificación que hace referencia a la posición relativa de ambas meridianas principales.



1. **Astigmatismo regular**, los meridianos principales son perpendiculares entre sí. Es el más habitual.
2. **Astigmatismo irregular**, los meridianos principales no son perpendicular entre sí. Esto significa que existe valores importantes de aberraciones irregulares, fundamentalmente, que no pueden corregirse con lentes convencionales, suele ser secundario a una patología del segmento anterior del ojo. Como cicatrices corneales, queratóconos, etc.

### **Orientación de los meridianos principales de un ojo**

El astigmatismo regular ocular se puede clasificar en función de la dirección de los meridianos principales:

1. **Astigmatismo directo o con la regla**. El meridiano más plano o de menor potencia, presenta una orientación horizontal dentro del rango  $0^\circ$  (o  $180^\circ$ )  $\pm 20^\circ$  siendo más curvo el vertical.
2. **Astigmatismo inverso o contra la regla**, el meridiano más plano o de menor potencia presenta una orientación vertical dentro del rango  $90^\circ \pm 20^\circ$
3. **Astigmatismo oblicuo**. Cuando no responde a ninguno de los anteriores. El meridiano más plano o de menor potencia presenta una orientación oblicua dentro del rango  $20-70^\circ$  o entre  $110-160^\circ$

### **Tipos de astigmatismo según el error refractivo**

El astigmatismo también se clasifica en términos de la relación la relación a la posición de las dos focales con respecto a la retina en todos los casos, se considera que el ojo se encuentra con la acomodación relajada.

- 1) **Astigmatismo simple**, únicamente uno de los dos meridianos principales es emétrepe, hay de dos tipos.
  - a. Astigmatismo mioptico simple un meridiano principal focaliza sobre la retina y la otra línea focal se localiza por delante de esta.
  - b. Astigmatismo hipermetropico simple. Un meridiano focaliza sobre la retina y la otra línea focal se localiza por detrás de esta.



**2) Astigmatismo compuesto.** Los dos meridianos presentan el mismo tipo de ametropía.

- a. Astigmatismo mioptico compuesto. Ambas líneas focales se encuentran localizadas por delante de la retina.
- b. Astigmatismo hipermetropico compuesto. ambas líneas focales se encuentran localizadas por detrás de la retina.
- c. Astigmatismo mixto. Ambos meridianos principales tienen una ametropía de distinto tipo ya que una línea focal se forma por delante de la retina y la otra por detrás. (ROBERT, 2011)

### **Patologías oculares**

Problemas posnatales. Los trastornos oculares más frecuentes en los niños son las infecciones externas de las conjuntivas y de los párpados (conjuntivitis bacteriana, orzuelos, blefaritis), estrabismos, cuerpos extraños oculares, reacción alérgica de la conjuntiva y de los párpados, vicios de refracción (en especial miopía) y trastornos oculares congénitos. Puesto que es difícil obtener una historia clínica exacta de los factores causales y de molestias subjetivas en los niños, no es raro pasar por alto trastornos oculares importantes (especialmente en niños pequeños). A continuación, se expone ciertos problemas especiales que se encuentran con mayor frecuencia en los lactantes y en los niños.

### **Oftalmia de los recién nacidos (conjuntivitis del recién nacido)**

Puede ser de origen químico, bacteriano (incluyendo a las clamidias) o viral. Por lo general, la diferencia se establece según la edad de aparición, mediante los frotis y cultivos adecuados. La forma más frecuente es la conjuntivitis química que provocan las gotas de nitrato de plata cuando se instilan en el saco conjuntival al nacer. La inflamación es mayor durante el primer o segundo día de vida. La conjuntivitis bacteriana casi siempre es de origen estafilocócico, neumocócico, por pseudomonas o gonococo, siendo esta última la más grave debido a la posibilidad



de dañar la córnea. La conjuntivitis bacteriana aparece entre el 2do y 5to día de vida: el cultivo y el frotis bacteriológico conforman el diagnóstico.

### **Nistagmo congénito**

Es un movimiento involuntario, uni o bilateral y conjugado de ambos ojos que se presenta desde el nacimiento o se manifiesta en los primeros seis meses de vida. El nistagmo congénito se asocia con una gran variedad de patologías oculares: defectos estructurales del globo ocular, opacidad de medios y alteraciones de la retina. Esta variedad de nistagmo se denomina sensorial. Así mismo, el nistagmo congénito puede estar relacionado con alteraciones en el sistema motor en forma primaria. Cuando ocurre como un defecto primario puede ser evidente desde el nacimiento o en los primeros meses de vida y persiste durante toda la vida, aunque la severidad puede disminuir con la edad. El movimiento generalmente es horizontal, puede ser pendular o en sacudida, disminuye con la convergencia, desaparece durante el sueño y aumenta con el esfuerzo de fijación.

### **Dacriocistitis congénita**

Es la imperforación uni o bilateral de la válvula que aparece al final del conducto lacrimonasal en su desembocadura en el meato nasal inferior. Ocurre en el 6% de lactantes y en el 90% de ellos mejorará de forma espontánea. Se manifiesta por epífora desde la edad neonatal y asocia conjuntivitis de repetición y legaña crónica. Su tratamiento ha de ser conservador al menos hasta los 6 a 12 meses de vida mediante masajes de saco lagrimal, que debemos explicar bien a los padres, insistiendo en que den un masaje firme con un dedo en sentido ascendente y descendente, rebasando con el dedo el reborde orbitario nasal hacia el ojo (es muy frecuente observar cómo se llevan a cabo masajes del ala nasal que son obviamente ineficaces ya que ni se acercan al saco lagrimal) y que repitan el procedimiento durante 5 minutos una o varias veces al día.

### **Retinopatía de la prematuridad**

Esta alteración era relativamente común en la década de 1940-1950, en que se reconoció como el factor casual de la misma la oxigenoterapia intensa y



prolongada en prematuros. El estadio detallado de esta patología corresponde a otro capítulo del presente texto.

### **Glaucoma congénito**

El glaucoma congénito puede presentarse solo o asociado con muchas otras lesiones congénitas. Es esencial el reconocimiento temprano para la prevención de la ceguera permanente. El padecimiento a menudo es bilateral. El síntoma más notable es la fotofobia (intensa). Los signos tempranos son cornea opaca o nebulosa, aumento del diámetro corneal y aumento de la presión intraocular. Puesto que las capas externas del globo ocular no son tan rígidas en el niño, la presión intraocular elevada produce distensión de los tejidos de la córnea y de la esclerótica. Se puede conservar una visión útil mediante el diagnóstico precoz y el tratamiento médico y quirúrgico por un oftalmólogo.

### **Leucocoria (pupila blanca)**

Algunas veces los padres observan una mancha blanca a través de la pupila del niño (Leucocoria). Aunque deben descartarse el retinoblastomas, la opacidad con mayor frecuencia se debe a una catarata, a fibroplasia retrolenticular, a la persistencia de la túnica vascular del cristalino o a una cicatriz corneal.

### **Retinoblastomas**

Este raro tumor maligno de la niñez es mortal si no se trata. Las dos terceras partes de los pacientes se presentan antes del término de 3er año de vida; se ha informado de enfermos de la niñez, adolescencia y (muy raramente) en adultos. Casi en el 30% de los pacientes el retinoblastomas es bilateral. El tumor resulta de la mutación de un gen autosómico dominante que se trasmite con penetrancia elevada. Por lo tanto, los hijos de los que logran sobrevivir tienen cerca de 50% de probabilidad de presentar retinoblastomas. En las generaciones subsiguientes es más probable que sea bilateral.

### **Estrabismo**

El estrabismo se presenta en casi 2% de los niños. Su diagnóstico rápido queda a menudo bajo responsabilidades del pediatra o del médico familiar. Algunas veces



el estrabismo de la niñez tiene significado neurológico. El tratamiento de los estrabismos se inicia a la edad de 6 meses, con objeto de asegurar el desarrollo de la mejor agudeza visual posible y un buen resultado estético y funcional (visión binocular). Se debe eliminar la idea de que un niño puede corregir su estrabismo al aumentar la edad.

### **Ambliopía**

La ambliopía es la disminución de la agudeza visual de un ojo (que no puede corregirse mediante lentes) en ausencia de una enfermedad ocular orgánica. Las dos causas más frecuentes son el estrabismo y la anisometropía.

En el estrabismo se suprime la imagen en el ojo desviado (con el objeto de prevenir la diplopía). Si no se instituye el tratamiento antes de que termine el proceso de maduración visual (es decir, antes de los 5 o 6 años de edad), no se desarrolla una adecuada agudeza visual en el ojo desviado. Existe una situación similar cuando hay una gran diferencia en el poder de refracción de los 2 ojos (anisometropía). A pesar de que los dos ojos se pueden alinear de manera correcta, son incapaces de enfocar juntos y se suprime la imagen de un ojo. Si no se instituyen las medidas correctoras antes de los 5 o 6 años de edad, se produce una ambliopía. Para prevenir la ambliopía son importantes una sospecha temprana y la pronta referencia del paciente para el tratamiento de la afección.

### **Afaquia**

La afaquia es el estado ocular en el que está ausente el cristalino y este no ha sido reemplazado por un implante de lente intraocular. Es prudente realizar una refracción aproximativa en el paciente afaquico durante cada visita siguiente a la extracción de la catarata. Un método consiste en colocar un esférico de + 10,00 D y un disco estenopeico y registrar la visión obtenida. El disco estenopeico suele ser de 1,0 mm, pero en ocasiones es útil provocar con uno algo mayor (1,5 o 2,0 mm) (GÁLDEZ, s.f.)



## **Retinoscopia**

Método objetivo mediante el cual se conoce el estado de refracción del ojo. Determinante en paciente analfabetas, niños, y simuladores. Los objetivos principales de una retinoscopia es determinar el estado refractivo de cada ojo del paciente, identificar alteraciones de la acomodación, desenmascarar pacientes simuladores, definir el grado de ametropía en paciente poco colaborador.

El examinador debe de ver los medios de refracción del ojo deben encontrarse, en lo posible, libre de opacidades que impidan la observación de las sombras, se exige un mínimo de colaboración para poder realizar la retinoscopia.

Se sugiere comenzar siempre por refractar el ojo derecho y luego el ojo izquierdo.

El examinador debe de ubicarse a la distancia de acuerdo a la técnica de retinoscópicas. Estar siempre a la misma altura del paciente, tratando de colocar frente a su ojo derecho el ojo derecho del paciente y, del mismo modo, su ojo izquierdo con el ojo izquierdo del paciente

Retire cualquier obstáculo que impide la fijación del paciente. Adecue la eliminación del consultorio a niveles bajos para lograr mayores contrastes en la valoración de las sombras retinoscópicas, además así aumentar procure el diámetro pupilar del ojo examinado.

Realizar la refracción en el menor tiempo posible, con el fin de disminuir la fatiga del paciente. Debe de usar su corrección óptica.

Existen varias técnicas que deben seguirse cuidadosamente en la refracción de pacientes afaquicos, puesto que desviaciones mínimas pueden producir errores.

Es necesario realizar la retinoscopia lo más alineado posible con el eje visual. Dado que no existe acomodación que altere el estado, el paciente puede fijar sobre la frente del examinador (normalmente, la fijación próxima excitaría la acomodación y, por lo tanto, alteraría la refracción) si el paciente no fija notaremos muchas sombras confusas y movimientos oblicuos, el eje y el valor del astigmatismo resultan incorrectos.



El reflejo retinoscópico debe evaluarse solo en el centro de la pupila. Un leve movimiento del retinoscopio suele ser más eficaz. Existen muchos movimientos confusos de las sombras, tal vez sea aconsejable colocar en la montura de pruebas un disco con una apertura de 3 mm, y realizar la retinoscopia a través del como si se tratara de una pupila artificial.

Es aconsejable, cuando sea posible, trabajar solo con una lente en la montura más que con una combinación de lentes. Cuando hay más de una lente, el reflejo de la superficie de la lente puede confundir al examinador. Si la caja de pruebas no contiene las lentes suficientes que permiten esto, cabe alcanzar el punto neutro variando la distancia. Por ejemplo, cuando disponemos de una esfera de +14,00 D y una de +16,00 D, y trabajar en una distancia más próxima o utilizar la esfera de +14,00 D y trabajar a una distancia más se prismas.

### **Correcciones con prismas**

Pruebas para la corrección prismática.

Las siguientes pruebas se utilizan para evaluar las indicaciones de una corrección prismática:

1. Test de foria para lejos y de cerca con la nueva corrección; para originar la foria inducida el paciente debe cansarse. En la hiperforia se debe emplear algunas técnicas para romper la fusión ante cada ojo con el fin de excluir una hipermetropía alternante.
2. Test de foria en posición secundaria de la mirada, especialmente en hiperforia.
3. Punto próximo de convergencia.
4. Amplitud de vergencia de lejos sin acomodación o capacidad para superar prismas de base interna o externa.
5. Amplitud de vergencia de cerca con acomodación o capacidad para superar prismas de base interna o externa.
6. Distancia interpupilar.
7. Efecto de la oclusión de un solo ojo.



Además, se debe clasificar el tipo de foria presente y evaluar el medio en el que el paciente utiliza sus ojos.

### **Retinoscopia estática (con la acomodación en reposo)**

Se realiza buscando mantener estática o relajada la acomodación, el sujeto debe de fijar un objeto situado más allá de 5 o 6 metros, y el examinador ubicado a una distancia de 40, 50, o 66cm; para lo cual se utiliza un lente retinoscopio (RL) que compense la distancia a la cual se efectúa la prueba, para 40 cm, RL de 2,50D. Para 50 cm, RL de 2,00D, para 66 cm, RL de 1,50 D.

Esta técnica se hace con ambos ojos abiertos, comenzando con el ojo derecho y ubicando adelante del ojo a refractar el RL correspondiente y en el otro ojo, un lente que logre emborronar al paciente, para así garantizar que está completamente relajada la acomodación. Rutinariamente se utiliza una lente del mismo valor del RL, con lo que se facilita al momento de refractar el segundo ojo. Luego se procede a neutralizar la ametropía anteponiendo esferas negativas para miopías, esferas positivas para hipermetropías simples y, lentes cilíndricas para astigmatismos. El requisito más importante para realizar esta técnica es que no exista tropia en visión lejana.

### **Retinoscopia dinámica (con la acomodación activada)**

Retinoscopia dinámica monocular de Merchan. En esta técnica, como en cualquier dinámica, busca activar la acomodación, es por eso que se hace con el paciente fijando un punto sobre el retinoscopio, que debe ubicarse a una distancia de 40 cm. Se ocluye el ojo izquierdo luego se adiciona lente negativo suficiente sobre el ojo derecho hasta lograr ver sombras CON. Enseguida, se disminuye el poder del lente negativo hasta observar la última sombra CON dinámico grosso. Esta técnica es muy útil en pacientes pediátricos, poco colaboradores, con estrabismos, monoculares o con monovision y con alteraciones de la acomodación. También es útil cuando el examinador tiene ambliopía monocular, o algún defecto ocular o visión que le impida realizar la técnica estática.



### **Retinoscopia bajo ciclopejia (bajo el efecto de drogas ciclopejicas)**

Indicada en pacientes con estrabismo, ambliopía y alteraciones acomodativas. El agente ciclopejico seleccionado depende de la edad del paciente y de la pigmentación del iris, los más indicados son:

Atropina que se utiliza en niños con estrabismo convergentes de tipo acomodativo es el más potente conocido el mecanismo de acción; bloquea la acetilcolina. Se hidroliza en hígado y se elimina por la orina. Se inicia a la hora; alcanza el máximo entre las 12 y 24 horas, en niños de 30 meses: 1 gota al 0.5% tres veces al día por 3 días y en la mañana de la refracción, de 30 meses a 5 años: de 1 gota al 1% por 3 días y en la mañana de la refracción, solución al 0,25% en niños menores de 4 años con iris azul, solución de 0,5% de 4 a 10 años, solución al 1% en mayores de 10 años o iris muy pigmentados, entre las indicaciones más importantes están en niños: prescribirla de 2 a 5 días antes de la refracción si se quiere parálisis completa, en jóvenes con acomodación potente, administrar durante 3 días consecutivos cada 8 horas, una de las contraindicaciones esta en pacientes con glaucoma.

Ciclopentolato está indicado en pacientes con estrabismo acomodativo, en el tratamiento por dolor e inflamación como la uveítis anterior, en espasmos de acomodación, cuando se desea ciclopejia de acción breve. Y con agentes midriático pre y post operatorios.

Entre los efectos colaterales de este ciclopejico tenemos convulsiones en los casos severos. Debe de administrarse con precaución en pacientes con alteraciones faciales como síndrome de Down por potencializarse el glaucoma.

Tropicamida midriático eficaz y ciclopejico de corta acción inicio de acción parida 15 a 30 minutos y duración breve de 30 a 4 horas, como una ayuda en la refracción permite realizar fundoscopia y hacer la retinoscopia 20 minutos después de la primera instalación. No es el ciclopejico más adecuado para la refracción en niños, pero el más empleado en menores de 1 año, entre las dosis están 1 o 2



gotas cada 5 minutos en dos o tres dosis, está contraindicado en glaucoma de ángulo cerrado.

Una vez conocida la información concerniente a los cicloplejicos más utilizados, el procedimiento para la retinoscopia es el siguiente:

Neutralice la ametropía como la haría con la técnica estática; puede permitir que le paciente fije el test del retinoscopio, pues con el cicloplejico se garantiza que la acomodación está paralizada. Luego, el dato final compensa negativamente la distancia de trabajo (2,50 D para 40 cm o 2,00 D para 50 cm) y el valor del lag de acomodación correspondiente para cada cicloplejico así:

- Atropina: 1,00 D
- Ciclopentolato: 0,75 D
- Tropicamida: 0,50 D

### **Graduaciones en los niños**

La corrección de la ametropía en los niños plantea varios problemas especiales que resultan un tanto confuso. En los adultos, la corrección de los errores de refracción tiene una meta perfectamente cuantificable: la mejor agudeza visual posible. Sin embargo, en los niños la prescripción de corrección visual suele tener dos finalidades: obtener una imagen retiniana enfocada y alcanzar un equilibrio óptimo entre la acomodación y la convergencia.

En algunos pacientes, la refracción subjetiva puede resultar imposible de obtener o inadecuada, muchas veces debido a que el niño es incapaz de colaborar en las técnicas correspondientes. Por ende, la refracción óptica de un lactante o de un niño pequeño (sobre todo con un estrabismo convergente) requiere lograr la parálisis de la acomodación mediante la cicloplejia completa. (En tales casos, las técnicas objetivas, como la retinoscopia, constituyen el mejor camino para determinar la corrección de la refracción). Además, la presencia de un estrabismo puede modificar las pautas normales de graduación.



## **Lentes monofocales**

Las lentes monofocales son lentes con una sola potencia dióptrica. Se emplean principalmente en gafas para ver de lejos o de lectura con una potencia dióptrica. Dado que las lentes de lectura monofocales no siempre pueden ofrecer a los usuarios con presbicia una calidad visual aceptable a distancias intermedias, estas están siendo reemplazadas por las llamadas lentes de visión próxima para disponer de más rangos que el de visión de cerca (zeiss, 2015).

Existen varios tipos de materiales en los entre los más comunes tenemos:

**Lentes minerales:** Tienen un alto componente de sílice. Son conocidas como lentes de vidrio. Ofrecen gran transparencia y, en altas graduaciones, permite un menor espesor de las lentes. Tienen una alta resistencia al rayado pero, al ser un material muy rígido, son más frágiles que las lentes orgánicas. Admiten tratamientos como el anti-reflejante., color, fotocromáticos (se oscurecen con el sol)

**Lentes orgánicas:** Están compuestas de polímeros plásticos. Son más resistentes a la rotura y flexibles, que las lentes de vidrio pero pueden rayarse con más facilidad que las anteriores. Así mismo, a igualdad de graduación, estas lentes son mucho más ligeras que las lentes minerales. Admiten tratamientos como el anti-reflejante., color, Fotocromaticos (se oscurecen con el sol).

**Lentes de policarbonato:** Están formadas de polímeros plásticos, pero a diferencia de las lentes orgánicas, este polímero forma cadenas paralelas con escasos enlaces entre ellas, a través de esta composición, las lentes de policarbonato presente una excepcional resistencia al impacto.

Por tanto, al ser más resistentes que las lentes orgánicas, son las lentes más idóneas para las monturas al aire (taladradas). (navoptica, 2010)



### Tratamientos especiales de lentes:

- **Antirreflejos:** es un tratamiento aplicado en los lentes que ayuda a reducir la luz que se refleja en la superficie de los lentes, teniendo como resultado, ojos más claros detrás de los lentes, la visión es más definida y reduce el encandilamiento. Ideal para las personas que usan computadores, conducen automóviles o ven por mucho tiempo tv.
- **Tintes:** aunque son usados como fines estéticos para combinar la montura con el lente, es una herramienta para lograr una visión aún más cómoda según la actividad a realizar, el tinte utilizado ayuda a brindar protección contra los dañinos rayos UV que, atenuando la intensidad luminosa, aumentando el contraste brindando confort visual.
- **Antirrayas:** ningún material es a prueba de rayas. Sin embargo, una lente que se trata en su cara delantera y trasera con un recubrimiento transparente y duro se vuelve más resistente a las rayas.
- **Tratamiento UV:** otro tratamiento que es beneficioso para la lente, aunque es invisible para el ojo humano es la protección para la radiación ultra violeta (UV). Así como el uso de protección solar es fundamental para evitar que los rayos UV del sol dañen la piel, el tratamiento UV en los lentes bloquea los rayos solares para no dañar los ojos. La sobre exposición a la luz ultra violeta se piensa que es una causa de cataratas daños en la retinas y otros problemas oculares. Un tratamiento ultra violeta es sencillo y rápido de aplicar a la mayoría de las lentes de plásticos y no cambiar los aspectos de las lentes en lo absoluto.
- **Fotocromaticos:** son un tipo de lentes que ofrecen distintos matices, pero con una característica única. En interiores, el tono de la lente será muy bajo y permite el paso de la mayor cantidad de luz posible. Sin embargo expuesto a la intemperie a la luz solar intensa, las lentes se oscurecen en función de la exposición directa al sol.
- **Fotosensibles:** los lentes fotosensibles proporcionan la cantidad correcta de protección a las condiciones de iluminación variable que se tenga. Se



pueden utilizar en el interior y exterior tanto de día como de noche y bloquean 100% los rayos dañinos del sol UVA y UVB.

- **Lentes polarizadas:** una lente polarizada es una especie de filtro vertical que bloquea la luz del sol que llega a los ojos de forma horizontal y permite el paso de la luz vertical que se puede aprovechar para ver claramente.

### **Terapia visual para niños**

La terapia visual también se conoce como terapia de la visión, entrenamiento visual, entrenamiento de la visión o simplemente "EV". La terapia visual es un programa de actividades visuales no quirúrgicas, personalizado y supervisado por un doctor, que está diseñado para corregir algunos problemas de visión o para mejorar las habilidades visuales.

A diferencia de las gafas y los lentes de contacto, los cuales simplemente compensan los problemas de visión, o la cirugía ocular que altera la anatomía del ojo o los músculos circundantes, la terapia visual busca "enseñar" al sistema visual a que se corrija a sí mismo.

La terapia visual corrige problemas de visión que interfieren con la lectura eficiente. Otro nombre que a menudo se asocia con la terapia visual es la "Ortóptica". Este término, que literalmente significa "enderezamiento de los ojos".

La Ortóptica puede ser muy eficaz y es un tipo de entrenamiento visual; sin embargo, el término "Ortóptica" no es sinónimo de "terapia visual", la cual describe una gama más amplia de técnicas que se utilizan para tratar una variedad más extensa de problemas de la visión.

La terapia visual es como la terapia física para el sistema visual, e incluye los ojos y las partes del cerebro que controlan la visión.

La terapia visual incluye el uso de lentes, prismas, filtros y actividades visuales asistidas por computadora. Otros dispositivos, tales como tablas de equilibrio, metrónomos e instrumentos visuales no computarizados también pueden desempeñar un papel importante en un programa de terapia visual personalizada.



Es importante destacar que la terapia visual no está delimitada por una simple lista de herramientas y técnicas. Los resultados eficaces de la terapia visual se obtienen a través de un proceso terapéutico que depende del compromiso del doctor que la prescribe, del terapeuta visual, del paciente y de los padres (en el caso de los niños).

En general, el objetivo de la terapia visual es tratar los problemas de visión que no se pueden tratar eficazmente con gafas, lentes de contacto o cirugía; además de ayudar a las personas a alcanzar una visión binocular cómoda y nítida.

Muchos estudios han demostrado que la terapia visual puede corregir problemas de visión que interfieren con la lectura eficiente entre los niños de edad escolar.

También contribuye a reducir la fatiga ocular y otros síntomas del síndrome visual informático que experimentan muchos niños y adultos.

La Terapia Visual se basa en ejercicios diarios de 15-20 minutos en casa, de acuerdo con la pauta marcada por el especialista, combinados con sesiones semanales de 45 minutos en consulta, donde se usan las técnicas y los instrumentos más indicados para cada paciente.

Además, si bien el énfasis de la Ortóptica es sobre la musculatura óptica y la alineación de los ojos (al menos estéticamente), la meta de la terapia visual es optimizar todo el sistema visual, incluyendo los ojos y las áreas del cerebro que controlan la visión, la percepción visual y otras funciones relacionadas con la visión. Al tratar todo el sistema visual, la terapia visual pretende cambiar comportamientos reflexivos (autónomos) para producir una cura duradera.

En muchos casos de estrabismo, la terapia visual puede ser una mejor opción de tratamiento que la cirugía. En otros casos, puede ser una terapia auxiliar beneficiosa, antes y después de la cirugía, para aumentar la probabilidad de un resultado satisfactorio.



La mayoría de las terapias visuales que se realizan en los Estados Unidos están prescritas y supervisadas por un optometrista. Por ese motivo, también se llama terapia visual optométrica.

Los optometristas que se especializan en terapia visual, particularmente aquellos que además se sub especializan en visión infantil y en el desarrollo de la visión, se llaman optometristas pediátricos, optometristas del comportamiento u optometristas del desarrollo.

**Planificación de la terapia visual:** Una vez que el paciente se compromete a llevar a cabo un tratamiento de terapia visual como opción de tratamiento, es imprescindible que se realice una planificación temporal, además de planearse ordenadamente los objetivos que se pretende conseguir.

**La planificación de una terapia visual requiere:**

1. Diagnóstico: Es imprescindible que este bien realizado para poder llegar a obtener éxito en los objetivos planteados y no tener que alargar el periodo de lo terapia visual.
2. Determinar en qué condiciones se encuentra el sistema visual del individuo e iniciar el tratamiento trabajando en lo dirección de la dificultad.
3. Los ejercicios se organizarán a lo largo de toda la terapia bajo la premisa de primero ejercicios más fáciles y lentamente aumentar su dificultad, por ejemplo, primero trabajar las amplitudes de vergencia con estímulos periféricos para poder trabajar más adelante la amplitud con estímulos centrales. Después de trabajar las amplitudes trabajar los saltos de vergencia igual que antes, primero con estímulos periféricos y luego con estímulos centrales. Respecto a la acomodación primero trabajar la acomodación con estímulos de mayor tamaño e ir disminuyendo lentamente el tamaño del estímulo, primero se trabajará monocularmente y se finalizará trabajando en condiciones de binocularidad.



La terapia visual consta de una fase intensiva y de un periodo de mantenimiento. Durante la fase intensiva la terapia se debe de realizar con frecuencia, por lo tanto, son necesarias sesiones en casa.

Los ejercicios que se han de realizar en casa también han de estar planificados, las siguientes pautas pueden ser de gran utilidad a la hora de su planificación:

1. Los ejercicios que se dan para realizar en casa, no es necesario que cada semana se varíen, sin miedo estos pueden repetirse durante dos semanas.
2. Se aconseja que los ejercicios en casa se realicen diariamente o bien permitir descansar al menos un día. Advertencia, es mejor trabajar cada día durante poco tiempo que no un único día durante dos horas.
3. No se ha de sobrecargar al paciente con muchos, ejercicios, es mejor que en casa realice como máximo un par de técnicas y poder variarlos cada dos semanas.
4. La dedicación temporal prevista es entre 10-20 minutos, incluso en algunos casos podrían ser de 30 minutos. Se ha de tener en cuenta que cuando se trabaja con niños mantener la atención durante cierto tiempo no resulta fácil, en estos casos se aconseja periodos cortos de tiempo e incluso que un mismo día se repita un par de veces.

### **Procedimiento general de lo terapia visual**

Unos puntos importantes a tratar son las fases en que debe desarrollarse una terapia. A continuación, se proporciona una guía que no debe ser aplicada rigurosamente pero que puede orientada en la programación del plan de terapia. Es importante determinar en qué condiciones se encuentre el sistema visual del individuo para iniciar el tratamiento en el punto en que la ejecución de los ejercicios sea posible pero no excesivamente fácil, con objeto de evitar las sensaciones de aburrimiento y/o frustración del paciente.

**Primer paso:** Compensar el error refractivo, contemplando lo posibilidad de pequeñas variaciones, hipercorrecciones o hipo correcciones, que actúen de forma beneficiosa sobre el sistema de acomodación-convergencia.



**Segundo paso:** Realización de la terapia visual en condiciones monoculares. Este estadio es imprescindible cuando se tratan pacientes ambliopes, cuando existen supresiones o las habilidades de ambos ojos son muy diferentes. Igualmente, siempre será un primer paso en el tratamiento de las disfunciones acomodativas. En ocasiones, como paso previo a una terapia binocular es posible incluir un periodo de tratamiento en condiciones bi-oculares. Su objetivo es desarrollar la percepción simultánea sin supresiones. Las técnicas que se realizan son análogas a las monoculares para acomodación y habilidades de motilidad ocular, utilizando una herramienta disociadora como un prisma vertical o un separador.

**Tercer paso:** Cuando el paciente posee un nivel aceptable de fusión y las habilidades visuales de ambos ojos son similares, se recomienda realizar la terapia en condiciones binoculares. Sus objetivos son:

- (1) Desarrollar los rangos de fusión;
- (2) Alcanzar la convergencia voluntaria;
- (3) Potenciar la estereopsis;
- (4) Entrenar las habilidades oculomotoras de forma binocular;
- (5) Y entrenar las habilidades de acomodación de forma binocular.

**Cuarto paso:** Una vez alcanzadas las mejoras en el sistema visual del paciente se recomienda abandonar la terapia visual de forma suave y paulatinamente reduciendo el tiempo y la frecuencia de las sesiones. Las técnicas recomendadas en este apartado son de integración de habilidades de acomodación, vergencia y motilidad ocular; con ello se pretende el automatismo en la ejecución de las habilidades desarrolladas. (BORRAS, 2010)

### **Síndrome Visual informático**

El Síndrome Visual Informático, también conocido como Síndrome del Ojo Digital, es el resultado de problemas del ojo y la visión producto del uso de dispositivos electrónicos durante periodos prolongados. En promedio, las personas pasan alrededor de diez horas al día observando este tipo de pantallas sin tener pausas, así lo confirmó el Profesor del State University of New York College of Optometry,



Mark Rosenfield, en su más reciente investigación, Computer vision syndrome (a.k.a. digital eye strain).

Hoy, gran parte de los trabajos exigen estar sentados frente a una pantalla durante horas, por lo cual, las personas son cada vez más propensas a padecer este síndrome. El trabajo continuo ante un ordenador y el tamaño pequeño de algunas pantallas portátiles obliga a disminuir la distancia de lectura y escritura, lo cual exige un gran esfuerzo. A largo plazo, puede producir alteraciones visuales de carácter refractivo, acomodativo o de alineamiento en los ojos.

En ese mismo sentido, se ha demostrado que este padecimiento tiene un impacto significativo en el confort visual y la productividad ocupacional, ya que alrededor del 40% de los adultos y hasta el 80% de los adolescentes pueden experimentar síntomas visuales significativos, tales como: fatiga ocular, y ojo seco.

### **Recomendaciones que el especialista debe darle al paciente**

Alertar a los pacientes de los riesgos a los que están expuestos ante el uso prologando de aparatos electrónicos es todo un reto para los profesionales de la salud visual, pues según las cifras, las personas pasan más tiempo frente estos; sin embargo, es su deber entregar a las pacientes recomendaciones que eviten efectos dañinos en la visión.

- *Tener pausas activas:* Enséñele a sus pacientes la regla del 20-20-20. Cada 20 minutos hay que apartar la mirada de la pantalla, durante 20 segundos y enfocar la vista a una distancia de 6 metros.
- *Buena postura y parpadeo continuo:* Explíqueles que la computadora deberá estar por debajo de la altura de los ojos. Por otra parte, coménteles que es necesario parpadear de forma consciente, pues se tiende a olvidar esta práctica cuando se está frente a un dispositivo electrónico. Por último, infórmeles que se puede hacer uso de lágrimas artificiales o humidificadores que ayuden a mejorar la humedad de los ojos.



- *Buena iluminación:* Recomiéndeles que es importante evitar las luces que produzcan reflejos en la pantalla, especialmente superiores o de ventanas. (OPTICA, s.f.)



## VII. DISEÑO METODOLÓGICO

a. **Tipo de estudio:** El presente trabajo de investigación, es de tipo descriptivo y de corte transversal.

- **Descriptivo:** porque se centró en recolectar datos que describan la situación tal y como es y cuya función es describir como se distribuye un evento en cierta población, en un lugar y durante un tiempo muy determinado.
- **Transversal:** porque se examinó la relación entre un defecto y una serie de variables en una población determinada y en un momento del tiempo.

### b. Universo

El universo lo constituyeron pacientes que acudieron a consulta optométrica en la Óptica San Carlos, Sucursal Plaza Colon en el período establecido del estudio.

### c. Muestra

La muestra estuvo conformada por 100 pacientes pediátricos de 3 meses a 8 años atendidos desde febrero 2016 a febrero 2018 en Óptica San Carlos, Sucursal Plaza Colon.

### d. Unidad de análisis

La unidad de análisis se corresponde a los expedientes clínicos de los pacientes en estudio.

### e. Criterios de selección

#### Criterios de inclusión

1. Pacientes atendidos en Óptica San Carlos sucursal plaza colon
2. Usuarios de 3 meses a 8 años
3. Expediente clínico de dichos pacientes con información completa.



## **Criterios de exclusión**

1. Pacientes que no cumplen con el rango edad de dicho estudio.
2. Expedientes clínicos de pacientes con información incompleta.
3. Pacientes que no entrar en el rango de año del estudio.

## **f. Variables de estudio**

Las variables de estudio se definieron en relación a cada uno de los objetivos específicos del estudio:

Objetivo específico No 1: Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

1. Edad
2. Sexo
3. Ubicación
4. Escolaridad

Objetivo específico No 2: Conocer el desarrollo visual en los primeros años de vida del paciente.

5. Prematuridad
6. Agudeza visual
7. Refracción bajo ciclopejía

Objetivo específico No 3: Determinar algunos factores que alteran el sistema visual de dichos pacientes.

8. Ametropías
9. Patologías

Objetivo específico No 4: Definir corrección óptica para los pacientes en estudio.

10. Terapias de oclusión
11. Corrección con lentes



## 12. Lentes especiales

### g. Operacionalización de variables

#### Objetivo específico N° 1

No	Variable	Definición	Valor	Escala de medición	Fuente de información
1.	Edad	Es el tiempo transcurrido en año desde el nacimiento hasta el momento actual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3 - 5 meses</li> <li>✓ 6 - 8 meses</li> <li>✓ 9 - 11 meses</li> <li>✓ 1 - 3 años</li> <li>✓ 4 - 6 años</li> <li>✓ 7 - 8 años</li> </ul>	Nominal	Expedientes clínicos
2.	Sexo	Condición orgánica que distingue los machos de las hembras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Masculino</li> <li>✓ Femenino</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos
3.	Ubicación demográfica	Sitio o lugar en que se encuentra una cosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Urbana</li> <li>✓ Rural</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos
4.	Escolaridad	Periodo en que un niño o joven asiste a la escuela	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lactante</li> <li>✓ Preescolar</li> <li>✓ 1er grado primaria</li> <li>✓ 2do grado primaria</li> <li>✓ 3er grado primaria</li> </ul>	Nominal	Expedientes clínicos

#### Objetivo específico N° 2

N o	Variable	Definición	Valor	Escala de medición	Fuente de información
5.	Prematuridad	Se dice que un niño es prematuro cuando nace antes de haberse completado 37 semanas de gestación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 7 meses de gestación</li> <li>✓ 8 meses de gestación</li> <li>✓ Nacimiento o a</li> </ul>	Nominal	Expedientes clínicos



			termino		
6.	Agudeza visual	Capacidad de nuestro sistema de visión para discriminar e identificar nítidamente estímulos visuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 20/200</li> <li>✓ 20/100</li> <li>✓ 20/70</li> <li>✓ 20/50</li> <li>✓ 20/40</li> <li>✓ 20/30</li> <li>✓ 20/25</li> <li>✓ 20/20</li> <li>✓ No colabora</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos
7.	Refracción		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bajo ciclopejia</li> <li>✓ Sin ciclopejia</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos

Objetivo específico N° 3

No	Variable	Definición	Valor	Escala de medición	Fuente de información
8.	Ametropías	Estado refractivo ocular que se refiere a la posición del punto remoto del ojo del punto conjugado de la retina en estado de acomodación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hipermetropía</li> <li>✓ Miopía</li> <li>✓ Astigmatismo</li> <li>✓ Ninguno</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos
9.	Patologías		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conjuntivitis del recién nacido</li> <li>✓ Nistagmo congénito</li> <li>✓ Dacriocistitis congénita</li> <li>✓ Retinopatía del prematuro</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos



			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Glaucoma congénito</li> <li>✓ Leucocoria</li> <li>✓ Retinoblastoma</li> <li>✓ Estrabismo</li> <li>✓ Ambliopía</li> <li>✓ Afaquia</li> </ul>		
--	--	--	--	--	--

#### Objetivo específico N° 4

No	Variable	Definición	Valor	Escala de medición	Fuente de información
10.	Terapia de oclusión	Ejercicios para los ojos para tratar problemas de visión que pueden afectar para leer y aprender.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si</li> <li>✓ No</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos
11.	Corrección con lentes	Método más sencillo y menos invasivos, se puede utilizar a cualquier edad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monofocales plástico</li> <li>✓ Monofocales policarbonato</li> <li>✓ Ninguno</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos
12.	Lentes especiales	Protegen de los rayos ultravioleta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Antirreflejo</li> <li>✓ Fotocromático</li> <li>✓ Prismas</li> <li>✓ Ninguno</li> </ul>	Ordinal	Expedientes clínicos

#### h. Fuente de información

La fuente de información fue secundaria, ya que la información fue obtenida de cada uno de los expedientes de los pacientes en estudio.



### **i. Obtención de la información**

Para la obtención de la información, se diseñó un Formato de Recolección de la Información, construido con los datos necesarios existentes en los expedientes de cada paciente y de acuerdo a cada una de las variables de estudio.

### **j. Procesamiento de la información**

Para el procesamiento de la información se construyó una base de datos para construir tablas de frecuencias simples y porcentajes posteriormente se utilizó el programa Word para redactar el documento final.

### **k. Trabajo de terreno**

Para llevar a cabo este trabajo, primero investigamos conceptos claves sobre el desarrollo visual en niños, de forma que logramos elaborar un formato de recolección de la información sobre cómo se debe evaluar el desarrollo en los niños.



## **VIII. RESULTADOS**

En el presente trabajo de investigación sobre describir algunos factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica San Carlos Sucursal Plaza Colon. Managua. Febrero 2016 a febrero 2018, se encontraron los siguientes resultados en correspondencia a cada uno de los objetivos específicos:

En relación a la edad, el 3% (3) pacientes entre las edades de 3 a 5 meses de edad; el 10% (10) de 6 a 8 meses, el 4% (4) entre los 9 a 11 meses; el 26% (26) de niños en las edades 1 a 3 años, un 37% (37) que corresponde a un grupo de niños en las edades de 4 a 6 años y el 20% (20) de 7 a 8 años de edad.

### **Ver en Anexos, Tabla No 1 y Gráfico No 1**

En relación al sexo de los niños, este de presento de la siguiente manera un 54% (54) del sexo femenino y un 46% (46) del sexo masculino.

### **Ver en Anexos, Tabla No 2 y Gráfico No 2**

En cuanto a la ubicación demográfica se encontró que un 67% (67) de los pacientes atendidos eran de la zona urbana y el 33% (33) de la zona rural.

### **Ver en Anexos, Tabla No 3 y Gráfico No 3**

Según la escolaridad se obtuvo que el 45% (45) eran niños en edades lactantes; el 24% (24) niños en preescolar, un 10% (10) niños de primer grado, un 11% (11) de niños en segundo grado; y con un 10% (10) niños en tercer grado de primaria.

### **Ver en Anexos, Tabla No 4 y Gráfico No 4**

Se encontró que 7% (7) de los niños nacieron a los siete meses de gestación; un 7% (7) nacieron a los ocho meses de gestación y un porcentaje mayor de 86% (86) de niños que nacieron en el periodo normal.



### **Ver en Anexos, Tabla No 5 y Gráfico No 5**

Según la agudeza visual tomada binocular con lentes 1% (1) logra alcanzar 20/400; el 1% (1) obtuvo la AV de 20/100; un 1% (1) alcanzo el 20/70, el 4% (4) alcanzo una AV 20/30; el 43% (43) lograron una agudeza visual de 20/20; y con un 50% (50) de los niños no colaboraron.

### **Ver en Anexos; Tabla No 6 y Gráfico No 6**

En relación a los pacientes que se les aplicaron las pruebas bajo cicloplejia, se encontró en el 51% (51) de niños que se les hizo una refracción bajo cicloplejia y un 49% (49) de niños a los que no se aplicó dicho examen.

### **Ver en Anexos, Tabla No 7 y Gráfico No 7**

Cada uno de los ojos fue clasificado, según la ametropía detectada dividiéndolos entre ojos derechos y ojos izquierdos; encontrando Astigmatismo mixto encontrando en un 36% (36) ojos derechos y 40%(40) ojos izquierdos; astigmatismo simple en un 20% (20) ojos derechos y 24% (24) ojos izquierdos; astigmatismo compuesto en un 19% (19) ojos derechos y un 13% (13) ojos izquierdos; con hipermetropía; el 16% (16 ojos derechos y 17% (17) de ojos izquierdo; con respecto a la miopía encontramos un 7% (7) ojos derechos y 4% (4) ojos izquierdo; encontrando emétopes 2% (2) ojos derechos y 2% (2) de ojos izquierdos.

### **Ver en Anexos, Tabla No 8 y Gráfico No 8**

En cuanto a las patologías presentadas por los niños es estudio, se encontró que un 52% (52) de los niños no presentaron patologías; un 27% (27) de los niños presentaron estrabismos; 12% (12) presentaron afaquia; 3% (3) de los niños presentaron nistagmo; el 2% (2) niños presentaron catarata; el 1% (1) con dacriocistitis; un 1% (1) presentaron retinopatía del prematuro; un 1% (1) con presencia de ambliopía.



**Ver en Anexos; Tabla No 9 y Gráfico No 9**

Obtuvimos que a un 76% (76) de los niños no se les prescribió terapias de oclusión y al 24% (24) de los niños se les recomendó dicha terapia.

**Ver en Anexos; Tabla No 10 y Gráfico No 10**

Respecto a correcciones ópticas al 65% (65) de los niños que formaron parte del estudio se les prescribieron lentes monofocales plásticos; el 35% (35) se les mandaron lentes monofocales policarbonato, por su comodidad en el uso.

**Ver en Anexos; Tabla No 11 y Gráfico No 11**

Se encontró que la prescripción de lentes especiales, se realizó a un 58% (58) de los niños en estudio, prescribiéndoles un lente con protección antirreflejo; a un 36% (36) de los niño no se les prescribió este tipo de lentes, a un 2% (2), se prescribió un lente foto cromático, a un 2% (2) se les prescribió lentes prismáticas; a otro 2% (2) Lenticulas especiales.

**Ver en Anexos, Tabla No12 y Gráfico No 12**



## **IX. ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

Con el presente trabajo de investigación, se pretende describir factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a los 8 años de edad, atendidos en Óptica San Carlos Sucursal Plaza Colón, Managua Febrero 2016 a febrero 2018.

El ojo es un órgano que detecta la luz, por lo que es la base del sentido de la vista se compone de un sistema sensible a los cambios de luz, capaz de transformar estos impulsos nerviosos. Los ojos más sencillos no hacen más que detectar si los alrededores están iluminados u oscuros. Los más complejos sirven para proporcionar el sentido de la vista.

Para que los rayos de luz que penetran en los ojos se puedan enfocar en la retina, se deben refractar. La cantidad de refracción requerida depende de la distancia del objeto al observador. Un objeto distante requerirá menos refracción que uno más cercano. La mayor parte de la refracción ocurre en la córnea, que tiene una curvatura fija. Otra parte de la refracción requerida se da en el cristalino. El cristalino puede cambiar de forma, aumentando o disminuyendo así su capacidad de refracción.

Para un buen abordaje en la elaboración del examen optométrico es necesario seguir una serie de procedimiento los cuales nos ayuden a tener un buen diagnóstico visual.

Existen una serie de datos que son de gran importancia para un buen diagnóstico y acertado en los niños, entre las cuales se encuentran:

- Nombre y apellidos
- Edad
- Sexo
- Ubicación demográfica
- Escolaridad



En el presente estudio se encontró que la mayoría de personas que acuden a la consulta son los niños desde edades de cuatro a seis años de edad; en correspondencia al sexo hubo mayor influencia en el sexo femenino; se demostró que la mayor parte de los pacientes provenían de la zona urbana y según el nivel de escolaridad en su mayoría eran lactantes.

La prematuridad es un término usado para describir cuando un bebé nace antes de tiempo. Un bebé se considera prematuro si nace antes de completar las 37 semanas de gestación.

La agudeza visual se define como la capacidad de nuestro sistema visual para discriminar detalles de los objetos en unas condiciones dadas (iluminación, distancia). El sistema óptico no está plenamente desarrollado en los bebés y en los niños pequeños y se requiere un insumo equilibrado de ambos ojos para que los centros de visión del cerebro se desarrollen normalmente.

La retinoscopia es un método objetivo mediante el cual se conoce el estado de refracción del ojo. Determinante en paciente analfabetas, niños, y simuladores. Los objetivos principales de una retinoscopia es determinar el estado refractivo de cada ojo del paciente.

Retinoscopia bajo cicloplejia: bajo el efecto de drogas cicloplejicas está indicada en pacientes con estrabismo, ambliopía y alteraciones acomodativas. El agente cicloplejico seleccionado depende de la edad del paciente y de la pigmentación del iris.

Según la investigación la mayoría de los pacientes nacieron en el periodo normal de gestación; encontrando la mayor cantidad de pacientes que no colaboraban con la toma de la agudeza visual, también se observó que a la mayoría se les hicieron las pruebas objetivas bajo un efecto cicloplejico.

Las ametropías monoculares pueden dividirse en dos grandes grupos: las ametropías esféricas (miopía e hipermetropía) y el astigmatismo.



**Miopía:** Un ojo miope es aquel exceso de potencia refractiva para su longitud axial. El punto remoto de un ojo miópico representa la distancia más lejana a la que este puede ver de forma nítida el error refractivo se corrige con una lente divergente haciendo coincidir el foco imagen de la lente con el punto remoto del ojo.

En la hipermetropía, con la acomodación relajada, en el ojo los rayos de luz procedentes del infinito focalizan por detrás de la retina. Este error refractivo puede ser debido bien a una longitud axial relativamente corta.

El astigmatismo es una ametropía en la cual el sistema óptico no es capaz de formar una imagen puntual a partir de un punto objeto. Se definen como meridianos principales aquellos meridianos con mayor y menor potencia refractiva.

Clasificación del astigmatismo según el error refractivo

- **Astigmatismo simple**, únicamente uno de los dos meridianos principales es emétrope.
- **Astigmatismo compuesto.** Los dos meridianos presentan el mismo tipo de ametropía.
- **Astigmatismo mixto.** Ambos meridianos principales tienen una ametropía de distinto tipo ya que una línea focal se forma por delante de la retina y la otra por detrás.

Patologías en frecuentes en la población infantil:

- El estrabismo es la desviación del alineamiento de un ojo en relación al otro, impidiendo la fijación bifoveolar. Algunas veces el estrabismo de la niñez tiene significado neurológico.
- Afaquia: es el estado ocular en el que está ausente el cristalino y este no ha sido reemplazado por un implante de lente intraocular.
- El nistagmo congénito o infantil es un movimiento involuntario, uni o bilateral y conjugado de ambos ojos que se presenta desde el nacimiento o se manifiesta en los primeros seis meses de vida.



- Catarata congénita la opacidad parcial o total del cristalino. La opacidad provoca que la luz se disperse dentro del ojo y no se pueda enfocar en la retina, creando imágenes difusas.
- La ambliopía es la disminución de la agudeza visual de un ojo (que no puede corregirse mediante lentes) en ausencia de una enfermedad ocular orgánica.
- Retinopatía del prematuro: es una neovascularización retiniana periférica, asociada a la supresión del estímulo vasogénico retiniano distal periférico por hiperoxia en ambiente de incubadora seguida de una relativa hipoxia de esa zona de retina periférica cuando el neonato prematuro pasa a respirar aire ambiente.
- Dacriocistitis es la imperforación uni o bilateral de la válvula que aparece al final del conducto lacrimonasal en su desembocadura en el meato nasal inferior.
- La conjuntivitis del recién nacido puede ser de origen químico, bacteriano (incluyendo a las clamidias) o viral.

En la presente investigación se encontró una clasificación de las ametropías, dividiéndolas de ojos derechos e izquierdos; se demostró que hubo una gran mayoría de niños que presentaron astigmatismo mixto en ojos derechos e izquierdos, la mayor parte de los atendidos no presentaron alguna patología.

La terapia visual también se conoce como terapia de la visión, entrenamiento visual, entrenamiento de la visión o simplemente "EV". Está diseñado para corregir algunos problemas de visión o para mejorar las habilidades visuales.

#### Corrección con lentes

- Lentes orgánicas: Están compuestas de polímeros plásticos. Son más resistentes a la rotura y flexibles.
- Lentes de policarbonato: Están formadas de polímeros plásticos, pero a diferencia de las lentes orgánicas, las lentes de policarbonato presentan una excepcional resistencia al impacto.



### Lentes especiales

- Antirreflejos: es un tratamiento aplicado en los lentes que ayuda a reducir la luz que se refleja en la superficie de los lentes.
- Fotocromaticos: son un tipo de lentes que ofrecen distintos matices, pero con una característica única. En interiores, el tono de la lente será muy bajo y permite el paso de la mayor cantidad de luz posible.

Según en la investigación documental realizada la mayoría de los pacientes no se les prescribió terapias de oclusión para una mejor corrección de su problema visual; a una parte considerable se les prescribió lentes monofocales plásticos los más recomendables en niños. Según el tratamiento especial, una buena cantidad opta por lentes antirreflejos seguido por los pacientes que no opta por que el lente no tenga ningún tratamiento especial. Todos los pacientes que fueron incluidos se les fueron orientados sobre el uso de las lentes oftálmicas.



## **X. CONCLUSIONES**

1. En relación a la edad de los pacientes atendidos en óptica San Carlos, se encontraban entre las edades desde cuatro años a seis años, siendo el sexo femenino en la mayoría; en su mayoría de pacientes provenientes de la zona urbana y en escolaridades aun no predeterminada, lactantes.
2. Entre los niños atendidos encontramos que nacieron en fechas normales de gestación, así mismo, encontramos que en la mayoría de pacientes atendidos no alcanzaban agudezas visuales normales (20/20), ya que eran pacientes poco colaboradores (lactantes), refracción bajo cicloplejia.
3. En la mayoría de los pacientes atendidos se encontró que los pacientes presentaron astigmatismo mixto, se encontró también que no presentaron algún tipo de patología.
4. En dependencia al tipo de lente utilizado están comprendido de lentes monofocales plástico y monofocales policarbonato, a la mayoría de los pacientes se les prescribieron monofocales plásticos, recomendándoles con un tratamiento especial antirreflejo; de los pacientes atendidos no necesitaron terapias espaciales.



## **XI. RECOMENDACIONES**

### **Dirigidas a la población:**

1. Concientizar a la población en general de la revisión temprana en la salud visual.
2. Orientar a la población de estar más atentos en distintas dificultades visuales en los niños, en edades preescolares.
3. Concientizar a los padres de familia de la importancia de la revisión en los primeros meses de vida para prevenir problemas progresivos o algún tipo de patología.

### **Dirigidas a las autoridades del Ministerio de Salud:**

1. Que el MINSA promueva brigadas médicas, con oftalmólogos y optometristas para brindarles una atención tanto a los pacientes neonatales como pediátricos y concientizar a la población tanto en el área rural como urbana.
2. Es de suma importancia preparar, capacitar y actualizar a los optometristas acerca de la revisión optométrica específicamente en niños ya que somos partes de un equipo que podemos brindar las opciones al paciente para el mejor desarrollo de su vision funcional y de su vida para incorporarse al área social.

### **Dirigidas a los optometristas nacionales:**

1. Redactar un protocolo de examen visual especial que sirva de expediente para cada paciente.
2. Conocer las enfermedades sistémicas y oculares del paciente.
3. Tomar en cuenta el desarrollo anatómico y fisiológico del sistema visual.
4. Conocer los diferentes métodos para examinar correctamente a un niño tanto pediátrico como niños neonatales.



## XII. BIBLIOGRAFÍA

- BEZZY, L. E. (SEP-OCTU de 2005). <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista39/Sistema.pdf>. Obtenido de <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista39/Sistema.pdf>: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista39/Sistema.pdf>
- BORRAS, R. (2010). Obtenido de [http://www.visionyoptica.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2145:sindrome-visual-informatico&catid=39:articles&Itemid=2126](http://www.visionyoptica.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2145:sindrome-visual-informatico&catid=39:articles&Itemid=2126)
- GÁLDEZ, F. (s.f.). [file:///C:/Users/Mario-PC/Downloads/13pediatrica%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Mario-PC/Downloads/13pediatrica%20(2).pdf). Obtenido de [file:///C:/Users/Mario-PC/Downloads/13pediatrica%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Mario-PC/Downloads/13pediatrica%20(2).pdf)
- GUDGE, D. (04 de AGOST de 2014). <https://www.aao.org/salud-ocular/consejos/tamizaje-ofthalmologico-para-ninos>. Obtenido de <https://www.aao.org/salud-ocular/consejos/tamizaje-ofthalmologico-para-ninos> : <https://www.aao.org/salud-ocular/consejos/tamizaje-ofthalmologico-para-ninos>
- MONTES, R. (2012). *OPTOMETRIA ASPECTOS AVANZADOS Y CONSIDERACIONES ESPECIALES*. ESPAÑA: ELSEVIER.
- OPTICA, V. Y. (s.f.). [http://www.visionyoptica.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2145:sindrome-visual-informatico&catid=39:articles&Itemid=2126](http://www.visionyoptica.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2145:sindrome-visual-informatico&catid=39:articles&Itemid=2126). Obtenido de [http://www.visionyoptica.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2145:sindrome-visual-informatico&catid=39:articles&Itemid=2126](http://www.visionyoptica.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2145:sindrome-visual-informatico&catid=39:articles&Itemid=2126)
- ROBERT, M. (2011). *OPTOMETRIA PRINCIPIOS BASICOS Y APLICACION CLINICA*. ESPAÑA: ELSEVIER.
- VISSUM. (2016). *vissum*. Obtenido de <https://www.vissum.com/la-agudeza-visual>: <https://www.vissum.com/la-agudeza-visual>
- zeiss. (22 de 06 de 2015). [https://www.zeiss.es/vision-care/es\\_es/products/lentes-ofthalmicas/lentes-monofocales.html](https://www.zeiss.es/vision-care/es_es/products/lentes-ofthalmicas/lentes-monofocales.html). Obtenido de [https://www.zeiss.es/vision-care/es\\_es/products/lentes-ofthalmicas/lentes-monofocales.html](https://www.zeiss.es/vision-care/es_es/products/lentes-ofthalmicas/lentes-monofocales.html) : [https://www.zeiss.es/vision-care/es\\_es/products/lentes-ofthalmicas/lentes-monofocales.html](https://www.zeiss.es/vision-care/es_es/products/lentes-ofthalmicas/lentes-monofocales.html)
- navoptica. (25 de 01 de 2010). <http://www.navoptica.com/lentes-monofocales.ht>. Obtenido de <http://www.navoptica.com/lentes-monofocales.ht>: <http://www.navoptica.com/lentes-monofocales.ht>



# ANEXOS

## Montura de pruebas

Es una montura con aros giratorios que permite al optometrista cambiar lente para realizar examen visual.

1. Varilla adaptable en longitud.
2. Tuerca controladora de la inclinación de la varilla.
3. Placa indicadora de la distancia de vértice.
4. Aro fijador con escala en grados.
5. Soporte móvil con capacidad para tres lentes.
6. Tuerca para rotar el soporte móvil.
7. Soporte fijo posterior, con capacidad para una lente.
8. Regla milimetrada para indicar la distancia naso pupilar.
9. Tornillo para situar la DNP.
10. Tuerca fijadora del puente.
11. Tornillo para subir y bajar la gafa.
12. Puente.



## Instrumentos optométricos

### Caja de pruebas

Maletín portátil con una serie de cristales que comprende las posibles correcciones refractivas, para realizar examen visual.

1. Lentes esféricas negativas (0,25 D.....20,00 D)
2. Lentes esféricas positivas (0,25 D.....20,00 D)
3. Lentes cilíndricas negativas (0,25 D.....6,00 D)
4. Lentes cilíndricas positivas (0,25 D ..... 6,00 D)
5. Lentes prismáticas (1®.....10®)
6. Accesorios
  - Ocluser
  - Agujero estenopeico
  - X retículo cruzado
  - R filtro rojo R filtro rojo
  - G filtro verde
  - S lente esmerilada
  - N lente neutra
  - M varilla de Maddux



## Retinoscopio

Instrumento optométrico para la determinación objetiva para la refracción de un ojo.

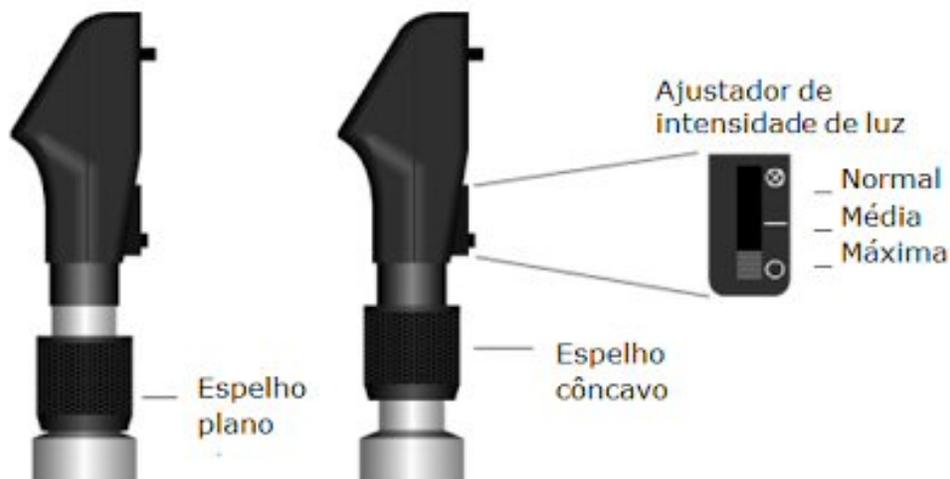
El retinoscopio consta de los siguientes elementos:

1. Fuente de iluminación B
2. Sistema de condensación C formado de una o varias lentes convergentes.
3. Lamina semitransparente L, cuya finalidad es la de dirigir el haz de luz de iluminación hacia el ojo del paciente, al tiempo que transmite la luz que proviene de él.
4. Diafragma para realizar la observación D.

Todo este conjunto va incorporado dentro de denominado cabezal, así mismo el instrumento dispone de un mango intercambiable en la que va situada la fuente de alineamiento con un reóstato para proporcionar una potencia variable a la fuente de iluminación.



Retinoscópio: Cabeça e cabo.





UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
UNICIT



FORMATO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

Dirección geográfica: \_\_\_\_\_

Nivel de escolaridad:

Lactantes \_\_\_\_\_, preescolar \_\_\_\_\_, 1er grado  2do grado  3er grado

1. Prematuridad

Siete meses de gestación: \_\_\_\_\_

Ocho meses de gestación: \_\_\_\_\_

Nacimiento a término: \_\_\_\_\_

2. Agudeza visual: \_\_\_\_\_

3. Refracción bajo Cicloplejia

Con cicloplejia \_\_\_\_\_, sin cicloplejia \_\_\_\_\_

4. Ametropías:

Hipermetropía: OD \_\_\_\_\_ OI \_\_\_\_\_

Miopía: OD \_\_\_\_\_ OI \_\_\_\_\_

Astigmatismo: OD \_\_\_\_\_ OI \_\_\_\_\_

5. Patologías

oculares: \_\_\_\_\_

6. Terapia de oclusión: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. Corrección con lentes:

Monofocal plástico

Monofocal policarbonato

Ninguno

8. Lentes especiales

Antirreflejo \_\_\_\_\_ Fotocromatico \_\_\_\_\_ prismas \_\_\_\_\_ ninguno \_\_\_\_\_



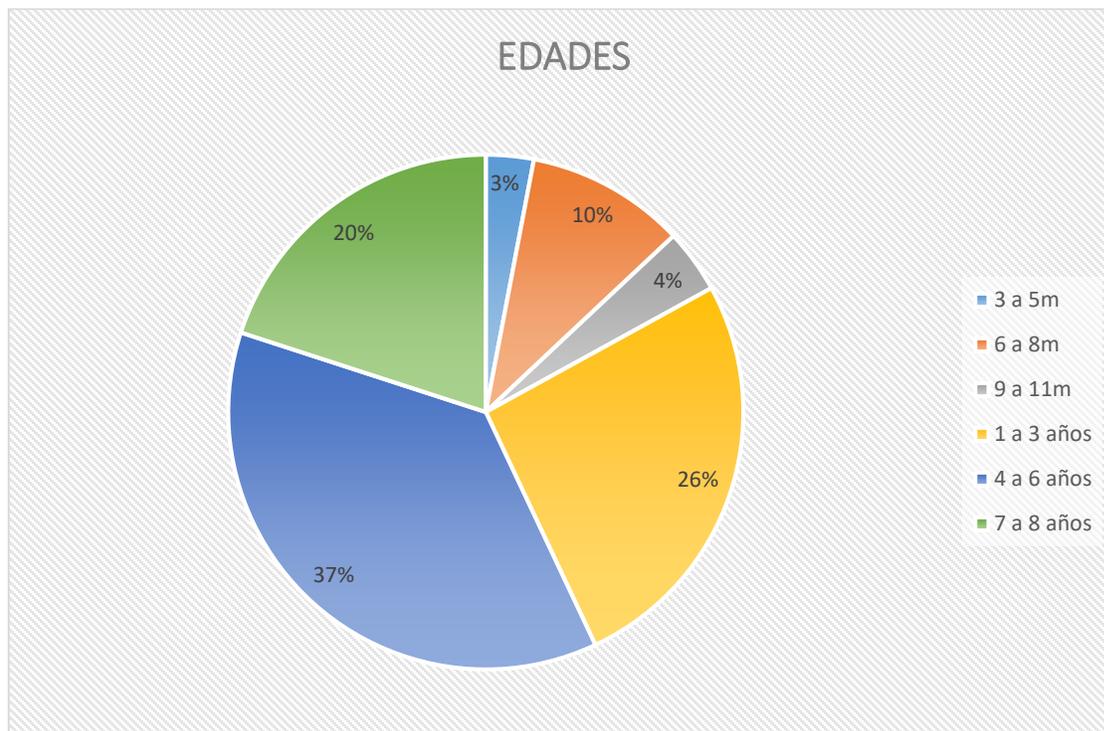
TABLA N° 1

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Edades	Frecuencia simple	Porcentaje
3 a 5	3	3%
6 a 8	10	10%
9 a 11	4	4%
1a a 3a	26	26%
4a a 6a	37	37%
7a a 8a	20	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Óptica san Carlos

Grafico No 1



Fuente: Tabla 1

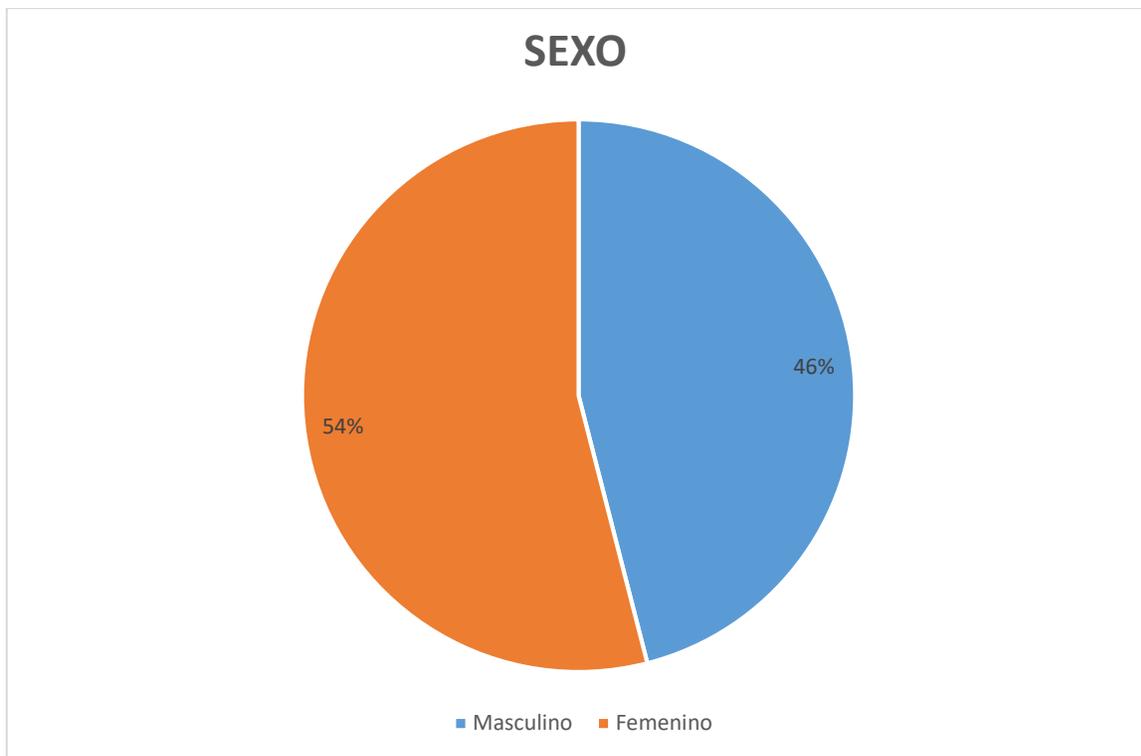


**TABLA N<sup>a</sup> 2**  
Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia simple</b>	<b>Porcentaje</b>
Femenino	<b>54</b>	54%
Masculino	<b>46</b>	46%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Óptica san Carlos

Grafico No2



Fuente: Tabla 2

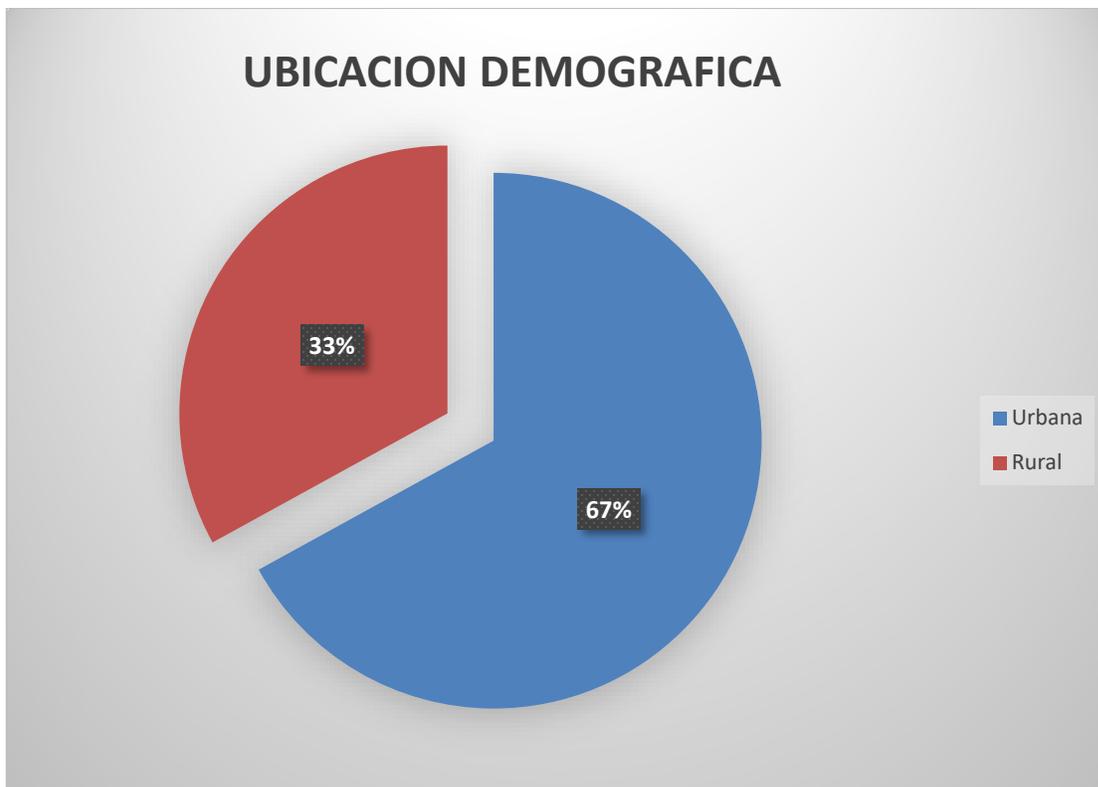


**TABLA N° 3**  
Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Ubicación demográfica	Frecuencia simple	Porcentaje
Urbana	<b>67</b>	67%
Rural	<b>33</b>	33%
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

Fuente: expedientes óptica san Carlos

Grafico No 3



Fuente: Tabla 3



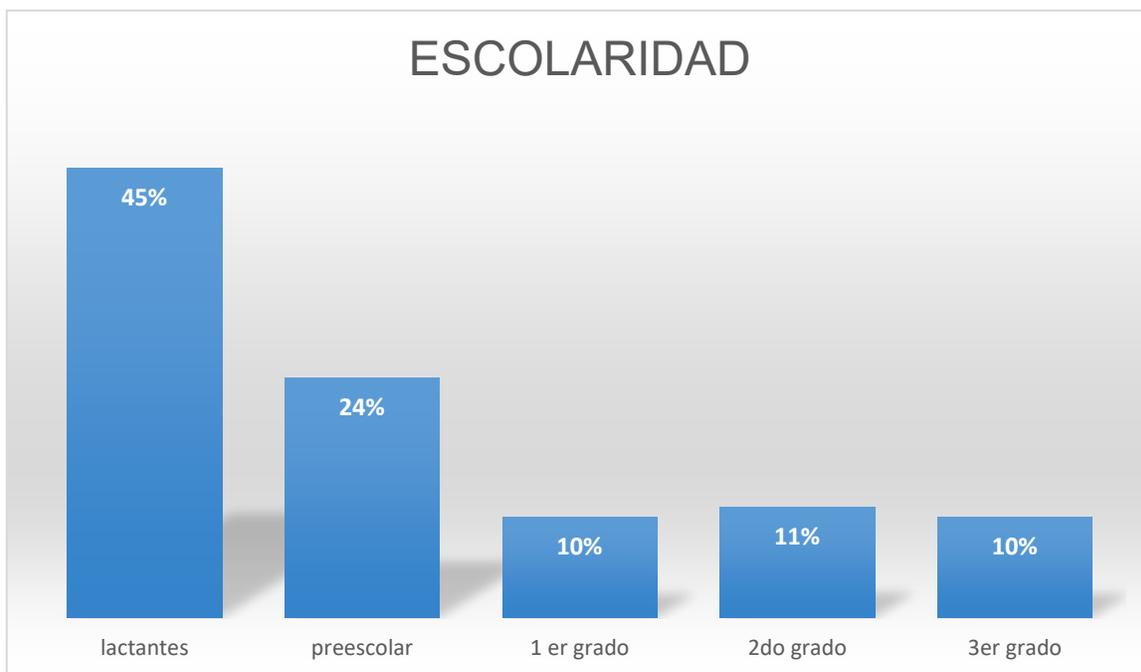
TABLA N° 4

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

<b>Escolaridad</b>	<b>Frecuencia simple</b>	<b>porcentaje</b>
Lactantes	<b>45</b>	45%
Preescolar	<b>24</b>	24%
1er grado	<b>10</b>	10%
2do grado	<b>11</b>	11%
3er grado	<b>10</b>	10%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Óptica san Carlos

Grafico No 4



Fuente: Tabla 4



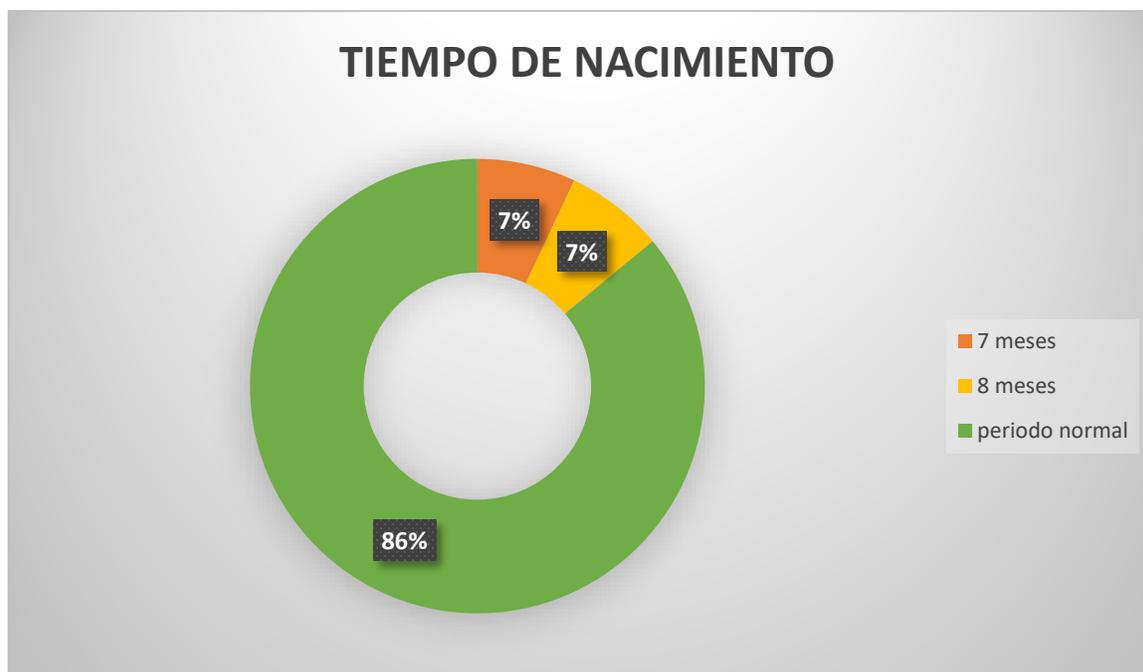
TABLA N°5

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Prematuridad	Frecuencia simple	Porcentaje
7 meses	7	7%
8 meses	7	7%
Periodo normal	86	86%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Ópticas san Carlos

Grafico No 5



Fuente: Tabla 5



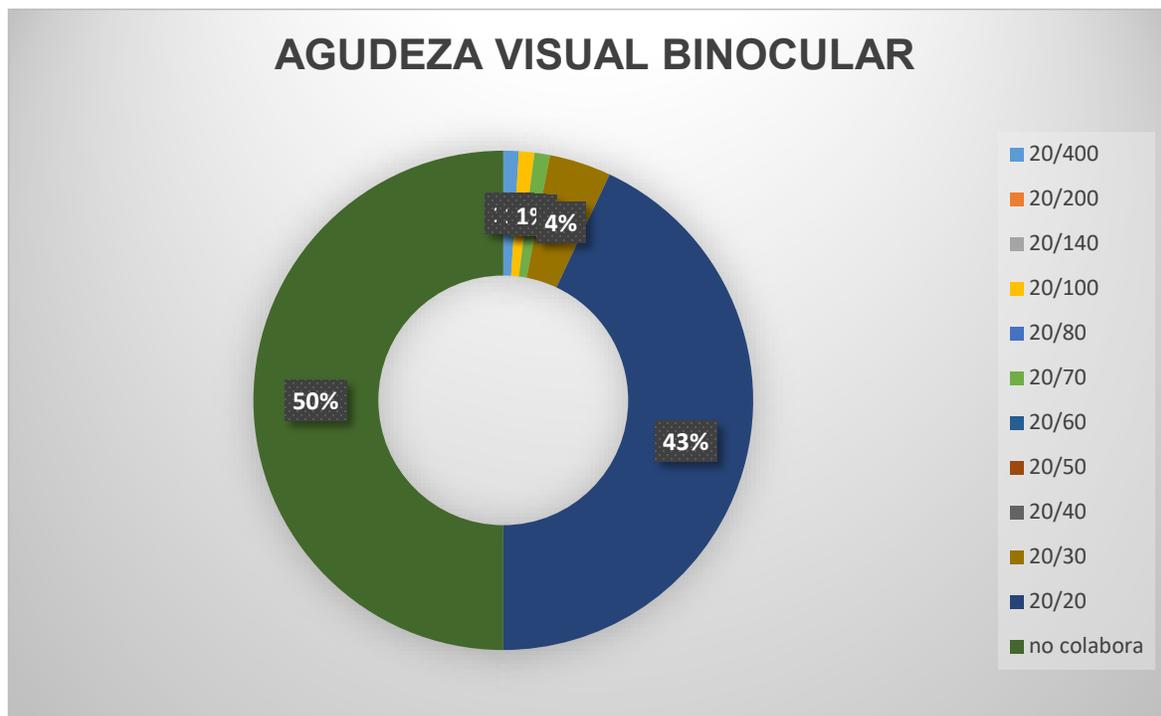
TABLA N°6

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Agudeza visual binocular		
Agudeza visual	Frecuencia simple	Porcentaje
20/400	1	1%
20/200		
20/140		
20/100	1	1%
20/80		
20/70	1	1%
20/60		
20/50		
20/40		
20/30	4	4%
20/20	43	43%
No colabora	50	50%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Ópticas san Carlos

Grafico No 6



Fuente: Tabla 6



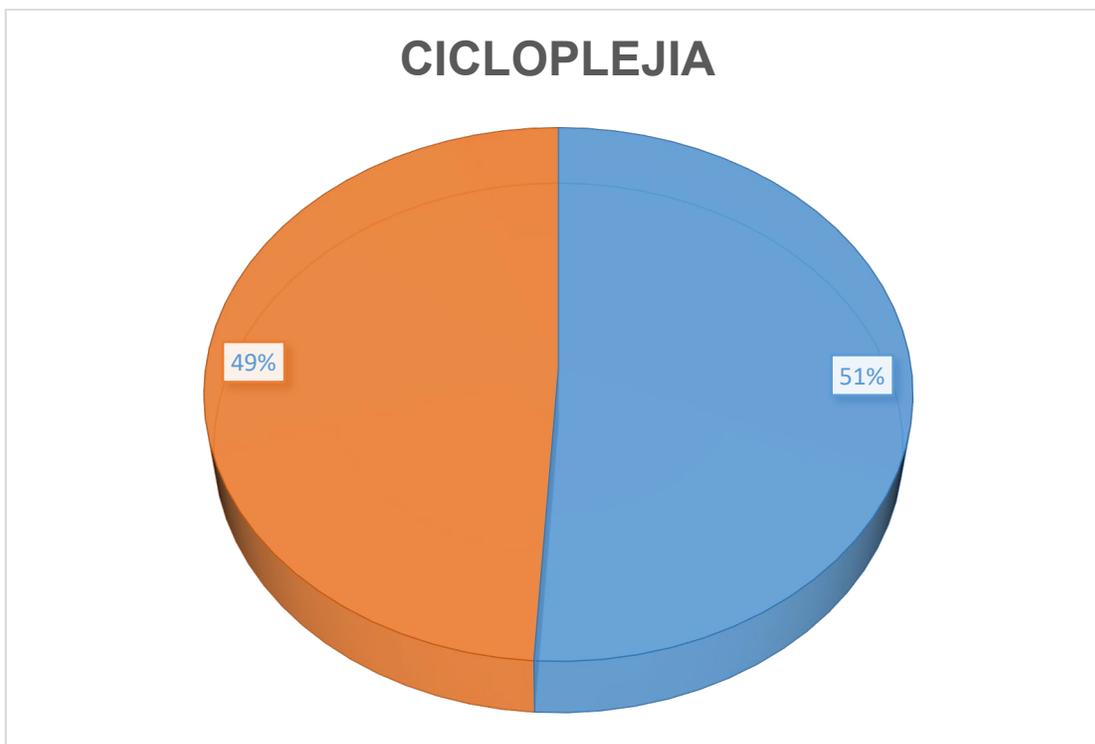
TABLA N° 7

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Refracción	Frecuencia simple	Porcentaje
Bajo ciclopejia	51	51%
Sin ciclopejia	49	49%
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Ópticos san Carlos

Grafico No 7



Fuente: Tabla 7



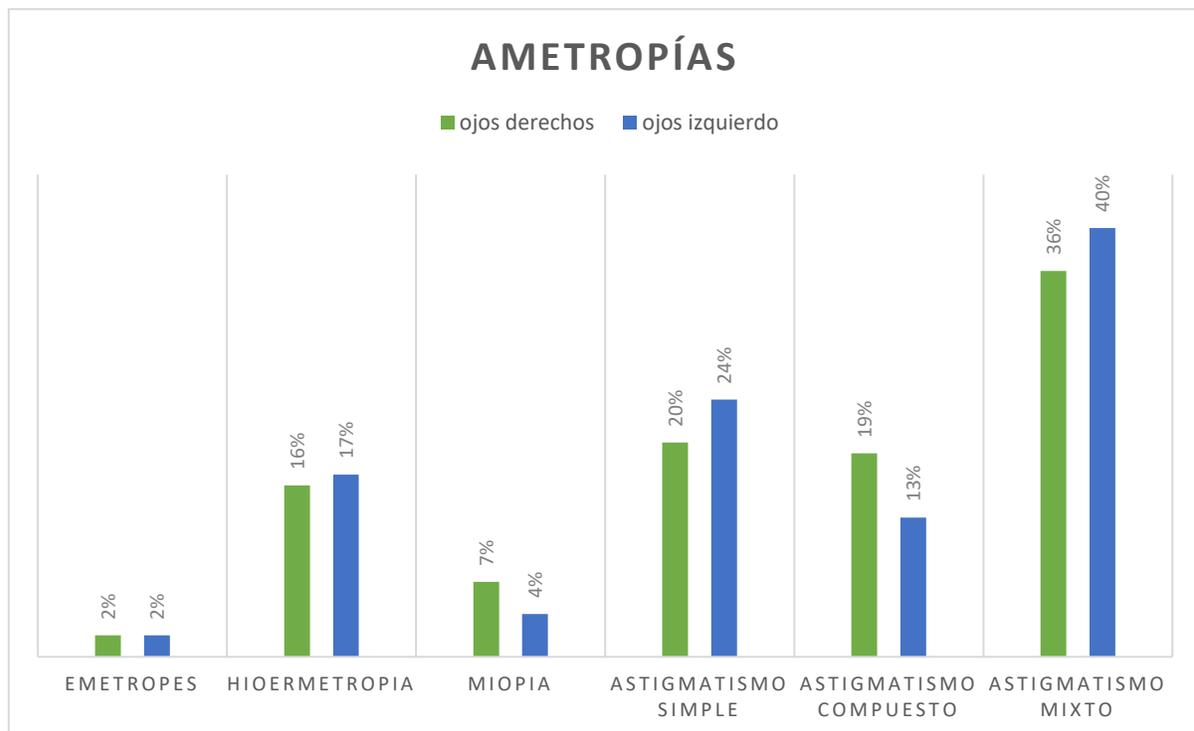
TABLA N° 8

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Clasificación de ojos según las ametropías				
Ametropía	Frecuencia simple		Porcentaje	
	OD	OI	OD	OI
Astigmatismo mixto	36	40	36%	40%
Astigmatismo simple	20	24	20%	24%
Miopía	7	4	7%	4%
Hipermetropía	16	17	16%	17%
Miopía	7	4	7%	4%
Emétropes	2	2	2%	2%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Ópticas san Carlos

Grafico No 8



Fuente Tabla 8



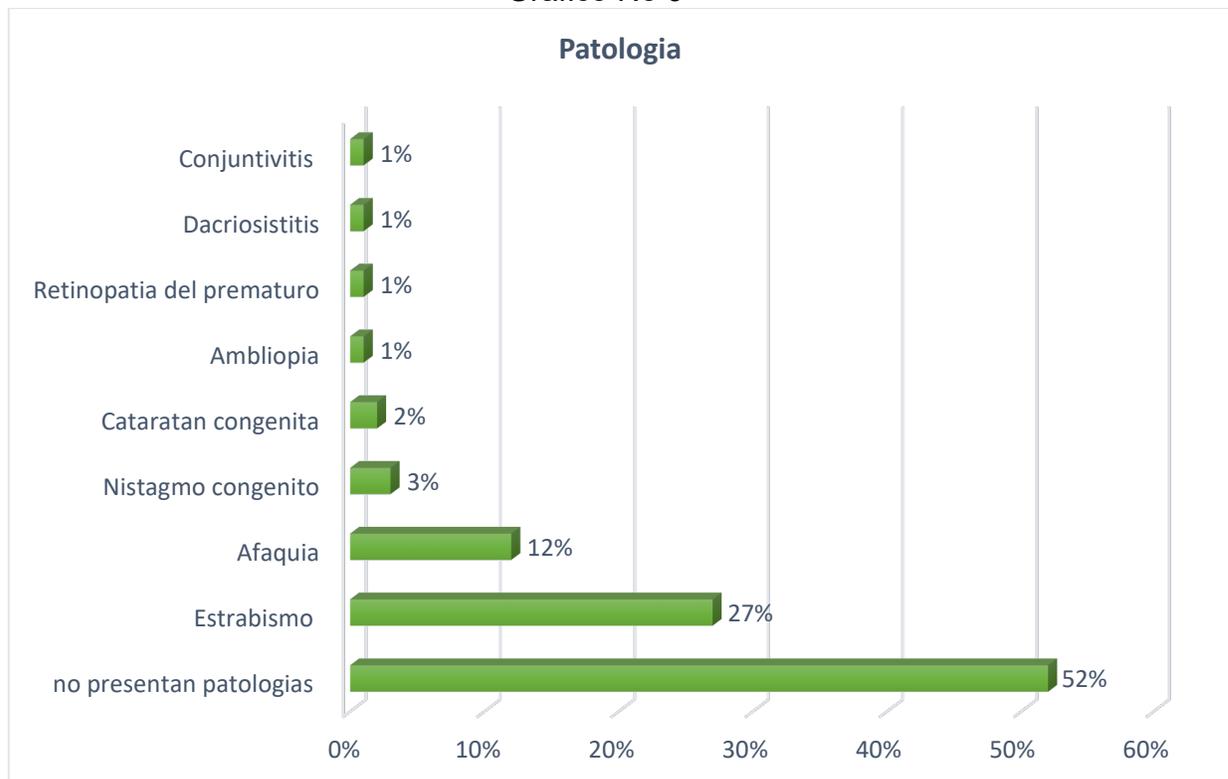
TABLA N° 9

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

patología		
Diagnostico	Frecuencia simple	Porcentaje
No presentan patologías	52	52%
Estrabismo	27	27%
Afaquia	12	12%
Nistagmo	3	3%
Catarata	2	2%
Ambliopía	1	1%
Retinopatía del prematuro	1	1%
Dacriocistitis	1	1%
Conjuntivitis	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Ópticas san Carlos

Grafico No 9



Fuente: Tabla 9



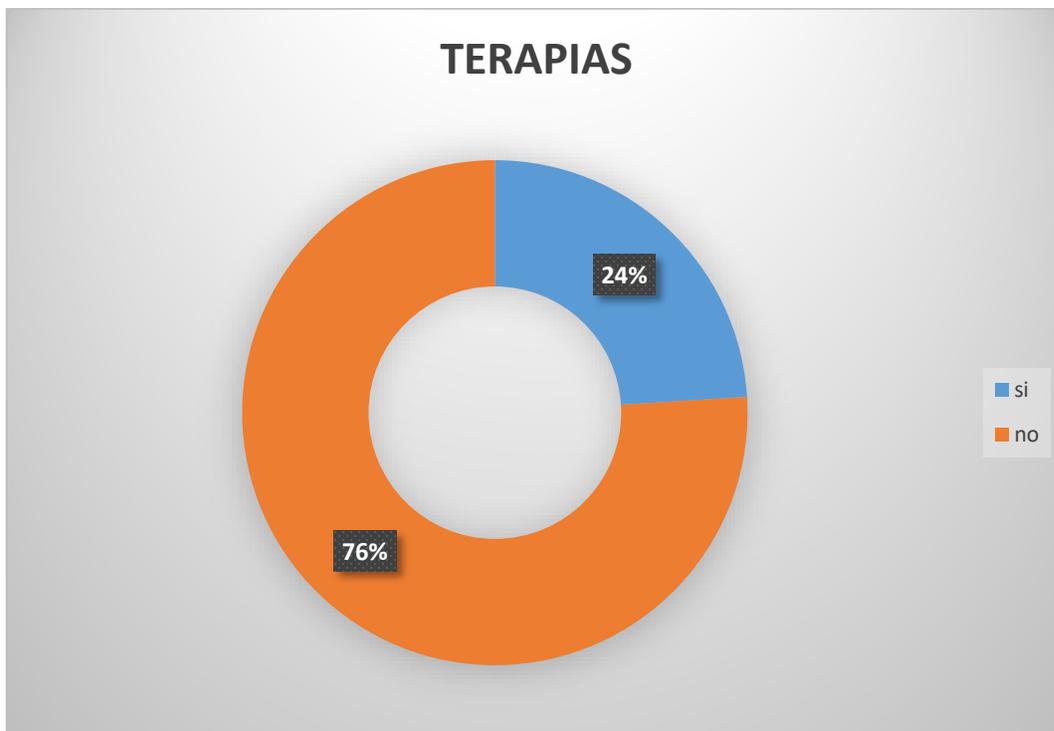
TABLA N° 10

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Según prescripción de terapias		
Terapia de oclusión	Frecuencia simple	Porcentaje
No	76	76%
Si	24	24%
TOTAL	100	100%

Fuente: Expedientes Ópticos san Carlos

Grafico No 10



Fuente: Tabla 10



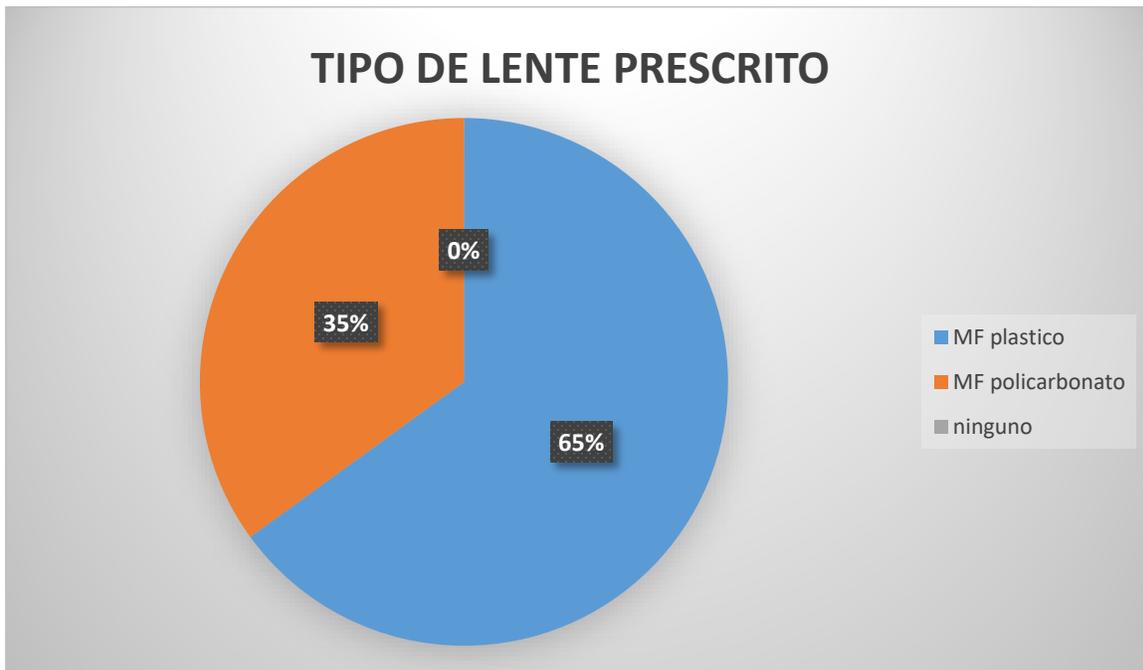
TABLA N° 11

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

Clasificación según el tipo de lente prescrito		
Corrección con lentes	Frecuencia simple	Porcentaje
MF plástico	65	65%
MF policarbonato	35	35%
Ninguno	0	0
TOTAL	100	100%

Fuente: Expedientes Ópticas san Carlos

Grafico No 11



Fuente: Tabla 11



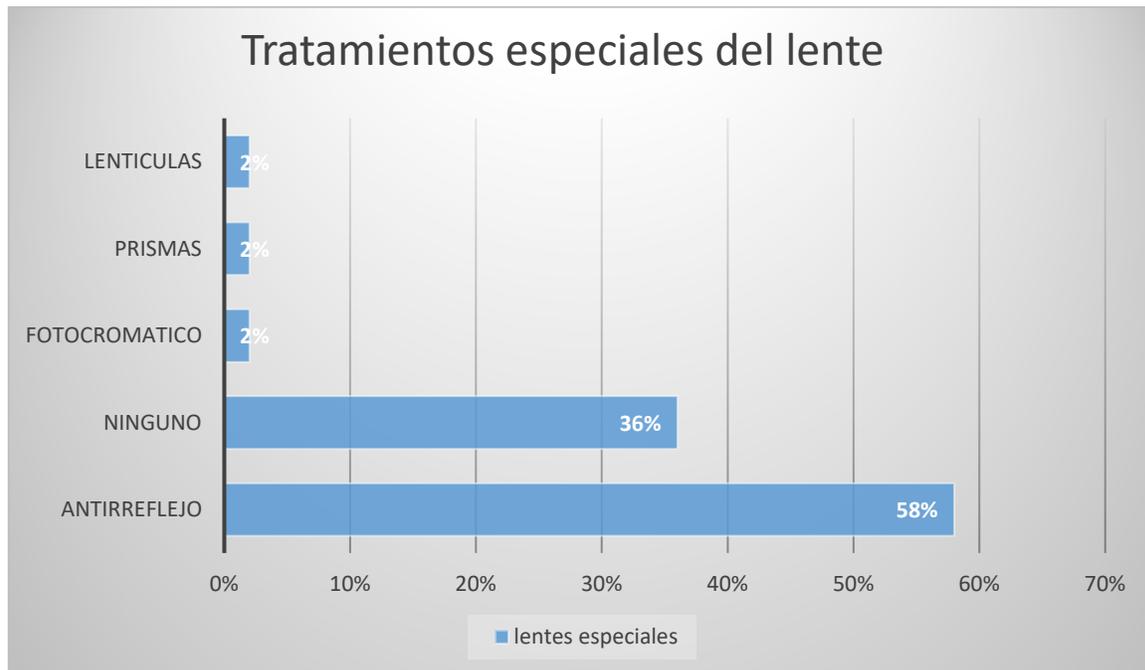
TABLA N° 12

Factores que inciden en el desarrollo visual de los niños de 3 meses a 8 años de edad atendidos en Óptica san Carlos sucursal plaza colón, Managua febrero 2016 a febrero 2018

<b>Tratamientos especiales del Lente</b>		
<b>Lentes de especiales</b>	<b>Frecuencia simple</b>	<b>Porcentaje</b>
Antirreflejo	<b>58</b>	<b>58%</b>
Ninguno	<b>36</b>	<b>36%</b>
fotocromatico	<b>2</b>	<b>2%</b>
Prismas	<b>2</b>	<b>2%</b>
Lenticulas	<b>2</b>	<b>2%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Fuente: Expedientes Ópticas san Carlos

Grafico No 12



Fuente: Tabla 12



## **GLOSARIO**

### **Agudeza visual**

Imagen retiniana más pequeña cuya forma puede apreciarse y que se mide por el objeto más pequeño q pueda verse de lejos

### **Ametropía**

Defecto de refracción en el cual el ojo, en estado de reposo, no enfoca la imagen del objeto sobre la retina. Incluye la hipermetropía, la miopía y el astigmatismo.

### **Defectos de refracción**

Circunstancia que dificulta el adecuado enfoque de los rayos de luz que atraviesan un sistema óptico.

### **Astigmatismo**

Error refractivo, casi siempre debido a una irregularidad corneal en que la imagen se proyecta de forma distorsionada por la variable potencia refractiva de los distintos ejes de la córnea. Los distintos puntos del objeto ya no se proyectan de forma puntual formando una imagen retiniana nítida, sino que dan lugar a un área de dispersión de forma oval.

### **Atropina**

Fármaco que dilata la pupila

### **Dioptrías**

Unidad de medida de la fuerza o potencia de refracción de una lente.

### **Emetropía**

Ausencia de defectos de refracción (vision normal); las imágenes de los objetos distantes se enfocan exactamente sobre la retina cuando el ojo ésta en situación de descanso.

### **Examen de la vision**

Prueba destina a evaluar uno o varios aspectos de la vision (sin: prueba de la vision, test de la vision)

### **Exploración visual**

Procedimiento sistemático de reconocimiento del entorno a través de la vision.

### **Hipermetropía**

Error refractivo en el que, debido a que el globo ocular es pequeño o a que la potencia refractiva de la lente es débil, el punto del foco para los rayos de luz procedentes de objetos lejanos (rayos de luz paralela) ésta detrás de la retina; así pues, es necesaria la acomodación para aumentar la potencia refractiva de la lente tanto para visión de cerca como de lejos.

### **Información visual**



Conocimiento del medio y de las cosas adquirido a través de la visión.

Lentes

Instrumento óptico utilizado cuando la vision disminuye a causa de trastornos de refracción ocular.

Lentes cilíndricas

Segmento de cilindro cuya potencia refractiva varía en distintos meridianos; se usa para corregir el astigmatismo; los cilindros pueden ser convexos o cóncavos.

Lente cóncava

Tipo de lente con potencia para hacer divergir los rayos de la luz y que es recetada para personas que ven mal de lejos pero bien de cerca (sin; lente divergente, lente reductora, lente negativa, lente miopía, lente minus)

Lentes convexas

Tipo de lente con potencia para hacer converger rayos de luz y para llevarlos a un foco; es recetas para personas que ven mal de cerca, pero bien de lejos (sin; lente convergente, lente ampliadora, lente hiperóptica, o lente plus).

Lentes correctoras

Lente óptica que permite corregir defectos de refracción de un sistema óptico; las lentes esféricas positivas sirven para neutralizar las hipermetropías, las lentes esféricas negativas para compensar la miopía, las lentes cilíndricas o tórica facilita la corrección de un defecto astigmático

Lentes esféricas

Segmento de esfera que refleja rayos de luz en igual proporción en todos los meridianos.

Lente esférica negativa

Lente correctora esférica que separa la trayectoria de los rayos luminoso. Su notación se hace con el signo (-) (sin: lente cóncava, lente divergente).

Lentes esféricas positivas

Lente correctora esférica que hace converger los rayos paralelos en un punto posterior a la lente, conocida como punto focal. Su notación se hace con el signo (+) (sin: lente convexa, lente convergente).

Midriáticos

Agente farmacológico que hace que se dilata la pupila.

Miopía

Vision defectuosa a distancia grande. Error en la refracción que consiste en que los rayos de luz que provienen de un objeto lejano que se enfocan delante de la retina. El ojo no puede compensar esta condición y solo ve claramente los objetos que se encuentran cerca.



### Motilidad ocular

Capacidad de mover los ojos de una posición a otra.

### Nistagmos

Movimiento rápido e involuntario del globo ocular; puede ser de un lado a otro, de arriba abajo, rotatorio o una mezcla de todos ellos.

### Oftalmólogo

Médico especializado en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades del ojo, practica la cirugía en caso necesario o prescribe otros tipos de tratamiento incluso las lentes (sin; oculista)

### Optometrista

Profesional no médico que efectúa el examen y tratamiento de alteraciones del sistema óptico desde un punto de vista funcional, nunca patológico.

### Refracción

Refracción o inclinación de los rayos de luz al pasar obligadamente de un medio a otro de diferentes densidades. Los errores de refracción (miopía, hipermetropía, astigmatismo) se corrigen con las lentes.

### Retinopatía del prematuro

Retinopatía causada por el nacimiento antes de término.

### Retinoscopia

Procesamiento de medición objetiva de errores de refracción, que consiste en dirigir una luz hacia la pupila y neutralizar sus reflejos con lentes.

### Sin corrección

Es decir que no lleva lentes.

### Seguimiento

Cita concertada entre rehabilitando y rehabilitador / especialista.

### Síndrome de Down

Afecta varias partes del ojo