

**Prevalencia de la miopía en pacientes de 0 a 17 años atendidos en una
clínica oftalmológica de Cartagena de Indias los años 2017 y 2018.**

Sandra Juliana Nuñez Lambraño

Trabajo de investigación para optar título de Optometra.

Asesores:

Arturo Hernández

Javier Arnedo

**Universidad del Sinú seccionar Cartagena
Programa de Optometría**

Cartagena de Indias

2025



Tabla de contenido

Título Del Proyecto	5
Título Corto.....	5
Área Del Conocimiento	5
Duración	5
Lugar De Ejecución	5
Palabras Clave	5
Resumen Del Proyecto	5
El Problema	7
Planteamiento del Problema	7
Pregunta De Investigación	10
Justificación	10
Revisión Literaria	14
Marco Teórico.....	14
<i>Las etapas del desarrollo humano.....</i>	14
Desarrollo ocular en el humano	15
Desarrollo de la Agudeza Visual	17
<i>Agudeza visual.....</i>	18
Proceso de emetropización.....	19
Defectos Refractivos.....	19
Miopía.....	20
Factores de riesgo para el desarrollo de la miopía en niños	22
<i>Factores genéticos.....</i>	22
<i>Factores ambientales.....</i>	22
Hipermetropía.....	23
<i>Astigmatismo.....</i>	25
Estado del Arte / Antecedentes.....	29
Marco Conceptual.....	36
Objetivos.....	39
Objetivo General.....	39
Objetivos Específicos.....	39

Metodología.....	39
Línea de Investigación:	39
Criterios De Inclusión	40
Criterios de Exclusión	40
Técnica de recolección de información	40
Definición de Variables	41
Análisis de datos.....	41
<i>Definición de Variables.....</i>	43
Resultados.....	43
.....	46
.....	46
.....	47
Discusión	47
Discusión	48
Conclusión.....	52
Agradecimientos.....	53
Aspectos Éticos Y Bioéticos Del Proyecto	54
Bibliografía.....	55

Índice de tablas

Tabla 1	13
Tabla 2.....	17
Tabla 3.....	17
Tabla 4.....	19
Tabla 5.....	19
Tabla 6.....	25
Tabla 7. Prevalencia global de la Miopía según sexo,edad y grado de severidad en 2017.....	44
Tabla 8.Grado de miopía con relación a las etapas del desarrollo en 2017.	45
Tabla 9. Prevalencia global de Miopía según ojo, sexo,	46
Tabla 10. Grado de miopía con relación a las etapas del desarrollo en 2018.	47

Índice de Ilustración

Ilustración 1	21
Ilustración 2	23
Ilustración 3	26
Ilustración 4	27
Ilustración 5	28

Título Del Proyecto

Prevalencia de la miopía en pacientes de 0 a 17 años atendidos en una clínica oftalmológica de Cartagena de indias los años 2017 y 2018.

Título Corto

Prevalencia de la miopía en paciente entre 0 a 17 años de edad atendidos en un centro oftalmológico los años 2017 y 2018.

Área Del Conocimiento

Ciencias de la Salud, Salud Pública

Duración

11 meses

Lugar De Ejecución

Cartagena de indias, Bolívar, Colombia

Palabras Clave

- Miopía
- Defectos refractivos
- Prevalencia
- Factores de riesgo
- Salud visual
- Epidemiología

Resumen Del Proyecto

Los defectos refractivos constituyen un problema prioritario en salud ocular debido a su alta prevalencia y morbilidad en la población, sin distinción de edad o género. La detección oportuna es clave para su manejo adecuado y la prevención de la ceguera. Según la OMS, más de 2.200 millones de personas tienen problemas visuales, de los

cuales 1.000 millones podrían haberse evitado o tratado. La miopía se considera el defecto refractivo más común globalmente. Según una reciente revisión sistemática global y metaanálisis, se prevé que el número de niños y adolescentes con miopía aumente en 200 millones entre los años 2000 y 2050. En América Latina y el Caribe, gran parte de la carga de ceguera se debe a errores refractivos no corregidos, donde la miopía juega un papel importante, principalmente en poblaciones con barreras económicas y geográficas.

Estudios epidemiológicos han evidenciado la alta prevalencia de este defecto en diferentes poblaciones, considerando la población infantil y adolescente con mayor afectación. En Chile, un estudio en niños de 5 a 15 años encontró que el 56,5% de los ojos con agudeza visual reducida tenía errores refractivos, con miopía entre 3,4% y 19,4%. En México, una investigación en estudiantes de medicina reveló que el 52% tenía miopía. En Colombia, aunque no existe un reporte nacional unificado con respecto a niños y adolescentes, estudios generalizados han encontrado prevalencias variables según la edad y el entorno socioeconómico, se ha incrementado de un año a otro, reportando una prevalencia de 0,28% en el 2009 y de 0,34% en 2014.

Este estudio tiene como objetivo caracterizar la prevalencia de la miopía en pacientes pediátricos y adolescentes entre los 0 y 17 años atendidos en una clínica oftalmológica de Cartagena en 2017 y 2018. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, basado en el análisis de historias clínicas. La muestra incluirá todos los registros que cumplan los criterios de inclusión y exclusión, utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia. Con esta investigación, se busca generar datos epidemiológicos que contribuyan a mejorar la atención visual en la población cartagenera y orientar futuras estrategias de salud pública en optometría.

El Problema

Planteamiento del Problema

La miopía implica un peso significativo para el sistema de salud, la economía y calidad de vida. Se denomina un problema en ascenso de la salud pública global(1), es objeto de atención prioritaria en la salud ocular en consideración a su manejo, debido a su alta tasa de morbilidad y prevalencia en la población, sin distinción de la edad y el género representa un desafío significativo. Una detección oportuna permite su intervención y manejo adecuado, contribuyendo en la reducción de la ceguera.(2)

En una sociedad global basada en la capacidad de ver, los problemas de visión tienen consecuencias de gran alcance para las personas, sus familias y sus cuidadores. Según la OMS, en su informe ***global data on visual impairment*** "A nivel mundial, al menos 2.200 millones de personas tienen problemas de visión de cerca o de lejos. En al menos 1.000 millones de ellas, el problema de la visión podría haberse evitado o aún no se ha abordado. Según una reciente revisión sistemática global y metaanálisis, se prevé que el número de niños y adolescentes con miopía aumente en 200 millones entre los años 2000 y 2050. Las principales causas de pérdida de visión y ceguera a nivel mundial son los errores de refracción y las cataratas. Se estima que a nivel mundial solo el 36% de las personas con discapacidad visual de lejos debido a un error refractivo y solo el 17% de las personas con discapacidad visual debido a cataratas han tenido acceso a una intervención adecuada. " (3). En América Latina y el Caribe, al menos dos terceras partes de la carga de ceguera y discapacidad visual que hay actualmente se deben a afecciones tratables, entre estas la miopía. Esta carga se debe a que tiene una prevalencia significativamente elevada en poblaciones que quedan marginadas de la red de atención por causas económicas o

geográficas (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2008).

Con respecto a un estudio realizado por la universidad El Bosque, Bogotá; Fundación Santa Fe de Bogotá y Universidad Europea de Madrid, acerca de la ***Prevalencia de miopía en América: revisión sistemática y metaanálisis***, donde su principal objetivo fue identificar la prevalencia de la miopía en América asociada a las siguientes categorías: edad, raza, género y región. Basada en una revisión sistemática de la literatura se obtuvo que el rango de prevalencia varió del 1,2 % al 48 % con diferencias entre hombres y mujeres del 18,4 % [IC del 95 %: 13,9-22,8] y el 19,8 % [IC del 95 %: 18,9-20,7], respectivamente. La prevalencia global en las zonas rurales fue del 1,4 % [IC del 95 %: 1,3-1,5] y en las zonas urbanas del 14,3 % [IC del 95 %: 13,3-15,2]. De la misma forma, se logró detectar ciertas diferencias basadas en la raza: raza blanca 15,4 % [IC 95 %: 14,4-16,3], raza negra 20,6 % [IC 95 %: 19,6-21,5] y otras razas (española, no española y afroamericana) 2,9 % [95 % CI: 1,97-3,82]. Resaltando que las cifras más bajas de prevalencia de miopía se identificaron en áreas rurales en niños en edad preescolar.(4)

En España, en la universidad europea, los estudiantes de Doctorado en Biomedicina realizaron un estudio sobre ***Prevalencia y factores de prevención y de riesgo de la miopía en una población de 5 a 7 años en España***, del cual se pudo determinar un incremento en la tasa de miopía en niños de 5 a 7 años, pasando de un 16,8% en 2016 a un 20,4% en 2019 ($p \leq 0,001$). Sumado a eso, el número de niños con miopía alta se ha aumentado desde un 1,9% en 2016 hasta un 2,8% en 2019 ($p < 0,05$). En relación a la edad, la prevalencia de miopía se elevó progresivamente con los años ($p \leq 0,001$; 15,2% a los 5, 18,1% a los 6, 21,7% a los 7 años). No se logró identificar una asociación entre el género y la miopía ($p > 0,05$). (5)

En Colombia actualmente no existe un reporte general sobre niños y adolescentes que permita conocer la epidemiología ni prevalencia en todo el territorio nacional, sin embargo según el último **ANÁLISIS DE SITUACIÓN DE SALUD VISUAL EN COLOMBIA 2016**, el cual realizó un análisis sin distinción de edad, se identificó que “ la miopía se han incrementado de un año a otro, reportando una prevalencia de 0,28% en el 2009 y de 0,34% en 2014.”(6) La prevalencia e incidencia de la miopía influye en la calidad de vida de los niños y adolescentes, lo que conlleva a los afectados a utilizar medidas de corrección óptica que mejoren su visión, mejorando su desempeño en el entorno que los rodea.

Alrededor de todo el territorio colombiano se han realizado distintos estudios acerca de la prevalencia de la miopía en niños y adolescente, con diferentes condiciones sociodemográficas, en Bogotá se estudió la **Progresión de miopía durante 6 meses en una población de Niños entre 6 – 10 años pacientes de la clínica de optometría De la universidad de la salle**, muestra conformada por 30 casos de miopía de los cuales el 60% (18/30) y el 40% (12/30) pertenecían mujeres y hombres respectivamente. La edad osciló entre 6 y 10 años, con promedio de 8.43 años \pm 0.2612 IC 95%; mediana de 9 años (percentil 25: 7; percentil 75:10); dicha variable se clasificó en dos categorías: 46.6% rango de 6 a 8 años (14/30) y 53.3% en el rango de 9 a 10 años (16/30). Como resultado se obtuvo que el 73.3% pertenecían a casos con miopía de los cuales su magnitud osciló entre 0.00 y -3.00 dioptrías

(22/30), el 13.3% con magnitud entre -3.25 y -6.00 dioptrías (4/30) y el 13.3% igual o mayor a -6.25 dioptrías (4/30).(7).La universidad Oviedo, el departamento de cirugía y especialidades médicas estudio la epidemiología, epigenética e intervención de la progresión de la miopía en niños en Colombia, dentro de sus resultado en cuenta a la miopía con una muestra de 1228 niños de edad promedio 11,4 \pm 2,1 años, procedentes de una zona urbana la prevalencia fue de 11,2%.(8)

En el 2022 estudiantes de optometría de la universidad de la Salle llevaron a cabo un estudio el cual llevaba por nombre ***Prevalencia de miopía y astigmatismo miópico en pacientes entre 10 y 21 años en la óptica contacto visual de la ciudad de Bogotá entre los años 2019 y 2020*** ,donde determinaron que el astigmatismo miópico tuvo una prevalencia del 57% con relación a la miopía se presentó solo en el 11% de la población estudio, el astigmatismo miópico fue más prevalente a los 10 años de edad mientras que la miopía a los 21 años. La miopía leve fue más frecuente en todas las edades asimismo el astigmatismo miópico leve.(9)

Con esta propuesta investigativa, se pretende determinar la prevalencia de la miopía en una clínica oftalmológica de referencia en la ciudad de Cartagena de indias durante los años 2017 y 2018,con la participación del grupo de investigación constituido por estudiantes y docentes de la universidad del Sinú seccionar Cartagena; esta propuesta pertenece netamente al área de la optometría con el fin de establecer la prevalencia de la miopía en pacientes pediátricos y adolescentes atendidos en la Clínica Oftalmológica de Cartagena. De este modo brindar un aporte estadístico a la población del área de la salud ocular.

Pregunta De Investigación

¿Cuál es la prevalencia y distribución de la miopía en niños y adolescentes de 0 a 17 años que acude a una clínica oftalmológica en la ciudad de Cartagena en los años 2017 y 2018?

Justificación

La miopía representa una de las principales causas de discapacidad visual en el mundo, afectando significativamente la calidad de vida de las personas y su desempeño en

actividades diarias como la educación y el trabajo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que más de 2.200 millones de personas padecen deficiencias visuales o ceguera, de las cuales al menos 1.000 millones podrían haberse prevenido o tratado con un adecuado diagnóstico y acceso a corrección óptica. Según una reciente revisión sistemática global y metaanálisis, se prevé que el número de niños y adolescentes con miopía aumente en 200 millones entre los años 2000 y 2050. La falta de detección temprana y tratamiento oportuno de este problema visual puede derivar en dificultades de aprendizaje, reducción de la productividad laboral e incluso en un impacto negativo en la salud mental. Por ello, este estudio es fundamental para caracterizar la prevalencia de la miopía en la población, identificar factores de riesgo y contribuir al diseño de estrategias que faciliten el acceso a servicios de salud visual. Contribuir a la reducción de la carga de esta ametropía es clave para mejorar el bienestar social y cumplir con los objetivos globales de salud visual promovidos por la OMS.

Esta investigación busca caracterizar la miopía considerando variables sociodemográficas, anatómicas oculares y visuales en pacientes pediátricos y adolescentes atendidos en una clínica oftalmológica de referencia en Cartagena de Indias. Esto se debe a la necesidad de establecer la prevalencia de la miopía en la región de la costa Caribe, ya que no existen estudios recientes ni específicos para esta ciudad. Aunque la miopía es un problema común en la población, la escasez de investigaciones al respecto ha generado una falta de atención tanto de esta alteración visual como de las patologías oculares consecuentes de ésta (10). Es de gran importancia estudiar la miopía porque llega a afectar a todo tipo de población, sin

importar edad ni género y en muchas ocasiones los que las padecen no tienen conocimiento alguno sobre dicha, su manejo debe ser de carácter integral.(2) (10)

El presente estudio está direccionado al cumplimiento de distintos lineamientos estratégicos de la Gobernación de Cartagena y el Plan Nacional de Desarrollo. Principalmente contribuye en el cumplimiento del **ODS 3 (Salud y Bienestar)** facilitando información relevante para la mejoría de la salud visual en la región caribe. También apoya el **Plan de Desarrollo de Cartagena 2024-2027**, debido a que aporta evidencia estadística útil para el mejoramiento de las políticas públicas de salud ocular.

De igual forma, este proyecto se ajusta en la **Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031**, especialmente en el área encargada de las **ciencias de la vida y la salud**, gracias a su aporte sobre la prevalencia de la miopía. Interviene en el **Plan de Desarrollo Nacional, optimizando la seguridad humana brindando mejor calidad de vida gracias a la intervención temprana de problemas visuales.**

Además, esta investigación incrementa el fortalecimiento de la Agenda integrada de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del departamento, considerando que la salud ocular influye en el rendimiento tanto educativo como laboral. Por último y menos importante el proyecto se relaciona con el enfoque **STEAM**, al utilizar metodologías científicas en el estudio de la visopercepción y defecto refractivo, fomentando estrategias de intervención en salud visual. En cuanto al impacto que genera la estadística del proyecto se alinea a ejes de **GRINM** en la gestión de datos con el fin de generar nuevas investigaciones que involucren el uso de la inteligencia artificial (IA) como modelos predictivos que nos permitan realizar intervenciones oportunas sobre

una de las causas más comunes de ceguera visual prevenible del mundo como es la miopía. En la **tabla 1**, encontramos la información proporcionada anteriormente.

Tabla 1

Alineación del Proyecto con los Lineamientos de la Gobernación de Cartagena

Lineamiento	Relación con el Proyecto
ODS 3: Salud y bienestar	El estudio de la prevalencia de la miopía aporta en la mejoría del acceso a la salud visual, con el incremento de diagnósticos preventivo y óptima atención.
Plan de Desarrollo de Cartagena 2024-2027: Vida Digna / Salud	Esta investigación proporciona datos importantes para salud visual en la población, que puede orientar a las entidades políticas y salud pública de Cartagena de Indias.
Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031: Ciencias de la Vida y la Salud	La investigación suministra información científica con respecto al campo de la salud ocular, lo que promueve el desarrollo de estrategias basadas en evidencias.
Ejes del Plan de Desarrollo Nacional: Seguridad Humana	El mejoramiento de la salud visual en la población influye en la seguridad humana, permitiendo mejor desempeño en actividades de la vida cotidiana.
Agenda integrada de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del departamento	Contribuir con estadísticas relevantes sobre la salud visual, puede generar un impacto en el sector laboral y académico.
STEAM: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas	Este proyecto de investigación fomenta implementación de métodos científicos que favorezcan la calidad de

	vida de la población Cartagenera por medio de la investigación en salud.
GRINM	El proyecto impacta con estadísticas a nivel local, que contribuye a la generación de soluciones futuras usando herramientas de inteligencia artificial como por ejemplo métodos de predicción en miopía.

Por lo que, con esta investigación se espera establecer y documentar la prevalencia de la miopía en pacientes pediátricos y adolescentes atendidos en la Clínica Oftalmológica de Cartagena. De este modo brindar un aporte estadístico a la población del área de la salud ocular.

Revisión Literaria

Marco Teórico

Las etapas del desarrollo humano

De acuerdo a la teoría de Erik Erikson se pueden identificar 8 etapas fundamentales en el desarrollo humano:

- **Etapa prenatal:** abarca desde la fecundación hasta el nacimiento. Consiste a la formación de los órganos y estructuras corporales básicas, donde el ser humano se encuentra vulnerable.
- **Etapa de la niñez(0-3meses):** Es caracterizada por ser la fase de control de músculos y esfínteres, empieza la independencia y desarrollo físico. rápido.

- **Primera infancia (3-6 años):** comienza la interacción humana, mejorando sus habilidades motrices, aumentando su autocontrol e independencia.
- **Infancia intermedia (6 -12 años):** el razonamiento y lógica empiezan a surgir, desarrollando el habla y memoria. Socialización escolar.
- **Adolescencia (12-20 años):** Es una etapa de profundos cambios físicos por la pubertad, se inicia la búsqueda de una identidad propia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) propone los 20 años como final de la adolescencia
- **Etapa adulta temprana (20-40 años).** El cuerpo alcanza su mayor nivel de rendimiento, independencia económica, estabilidad económica y sentimental e incluso la consolidación de una identidad personal y profesional la capacidad intelectual se convierte en algo más complejo.
- **Edad adulta intermedia (40-60 años):** se considera una etapa de madurez y estabilidad en la cual se han alcanzado diferentes logros tanto personales como profesionales, de igual forma empiezan a aparecer signos de envejecimiento.
- **Edad adulta tardía (65 en adelante)** se logran evidenciar con mayor intensidad los rasgos de envejecimiento, durante esta etapa se han definido finalmente el desarrollo biológico y psíquico. Incluyendo la personalidad y el carácter.(11,12)

Desarrollo ocular en el humano

Las primeras manifestaciones que se pueden percibir en cuanto al desarrollo ocular, son alrededor del día 22 luego de la fecundación, donde aparece el surco óptico en el prosencéfalo. Luego el día 24, los surcos se transforman en evaginaciones localizadas en cada lado del diencefalo, tomando así por nombre vesículas ópticas; estas asimismo al

hacer contacto con el ectodermo superficial de la cara lateral del embrión estimulan el engrosamiento ectodérmico originando la vesícula del cristalino. Para el día 28, la vesícula óptica se invagina formando la copa óptica de doble pared (pared interna: retina neural y pared externa: epitelio pigmentario de la retina). Esta a su vez, en su parte inferior tiene una hendidura que se conoce como la fisura coroidea o hendidura embrionaria que proporciona vasos sanguíneos (sistema vascular hialoideo) brindando riego sanguíneo en estructuras anteriores del ojo durante su formación. En el día 33, el proceso de invaginación de la placoda del cristalino continuo, el ectodermo superficial se desprende y constituye la vesícula del cristalino para llevar a cabo la diferenciación de las células y los tejidos que lo componen (García-Montalvo I.A. et al., 2013). Al finalizar la 6 semana comienza a desarrollarse la córnea; en la semana número 8 aparecen las células mesenquimatosas que derivan de la cresta neural, que tiempo después originan las 5 capas de una cornea madura. Entre la semana 6 y 7 se forman la coroides y la esclera. Durante la semana 8 la mesénquima que esta entre la córnea y el cristalino se reorganizan para formar la membrana pupilar, así se constituye la cámara anterior, posterior a eso gracias a la vacuolización del mesénquima posterior se forma la cámara posterior. Al llegar a los 3 meses debido a la elongación de la copa óptica sobre la membrana pupilar se forma el iris, en el mismo momento se acumulan células mesenquimatosas originando así los músculos esfínter y dilatador de la pupila. En la parte posterior de la inserción, la copa óptica se pliega dando origen al cuerpo ciliar. Hasta los 7 meses los párpados siguen cerrados, mientras se conforma una cavidad entre la pared posterior del párpado y la córnea, llamado saco lagrimal. La glándula lagrimal se forma en el borde superolateral lo del párpado, pero su producto empieza aproximadamente a las 6 semanas de vida.(13)

Desarrollo de la Agudeza Visual

La visión presenta una serie de cambios desde el momento del nacimiento hasta luego de él, entre ellas esta: el desarrollo de la retinal, la consistencia en la fijación las conexiones cerebrales y la mielinización de la Vía occipital, la determinación de la calidad depende de esta serie de cambios (Duckman, 2006).

La visión de una recién nacido es reducida debido a la falta del desarrollo de las habilidades anteriormente mencionadas, no obstante, con ayuda de estimulación, la integridad anatómica y el adecuado funcionamiento del sistema visual la agudeza visual incrementa brindando calidad y cantidad visual.

En las siguientes tablas (**Tabla 2 y Tabla 3**) se describirá la agudeza visual durante el primer año de vida, y las modificaciones que ocurren durante el proceso, con ayuda de distintos instrumentos de medición; posteriormente los 2 y 3 años (López, 2004) (Merchán & at, 2010) (14)

Tabla 2

Agudeza Visual en el primer año

EDAD	Nistagmo Optocinético	Mirada Preferencial	Potenciales Visuales Evocados
Recién Nacido	20/400	20/700	20/800
1 mes	20/400	20/580	20/400
2 meses	20/400	20/250	20/200
3 meses	20/350	20/200	20/150
4 meses	20/225	20/160	20/70
5 meses	20/150	20/140	20/50
6 meses	20/100	20/120	20/40 - 20/30
9 meses		20/90	20/20
11 meses		20/50	20/20
12 meses		20/40	20/20

Tomado de: Salcedo LVA. CAPÍTULO 1 Desarrollo Visual.

Tabla 3

Agudeza visual entre 2 y 3 años (Russell, 1990)

EDAD	Agudeza Visual Escala de Snell
2 Años	20/ 46 – 29
3 Años	20/ 32 – 21

Tomado de: Salcedo LVA. CAPÍTULO 1 Desarrollo Visual.

Agudeza visual

La agudeza visual se define como la capacidad del sistema visual para resolver, reconocer o discriminar detalles de objetos en condiciones de alto contraste y buen nivel de iluminación. La agudeza visual se mide mediante optotipos que el paciente tiene que identificar, tanto en visión lejana como leyendo en visión próxima. El optotipo más conocido es el test de Snellen, que consiste en filas de letras o números que van de tamaño más grande a más pequeño. La última fila que un paciente pueda leer correctamente determina su agudeza visual.(15)

La Clasificación Internacional de Enfermedades 11 (2018) clasifica la deficiencia visual en dos grupos según el tipo de visión: de lejos y de cerca.

Deficiencia de la visión de lejos:

1. Leve: agudeza visual inferior a 6/12
2. Moderada: agudeza visual inferior a 6/18
3. Grave - agudeza visual inferior a 6/60
4. Ceguera - agudeza visual inferior a 3/60

Deficiencia de la visión de cerca:

- Agudeza visual de cerca inferior a N6 o N8 a 40cm con la corrección existente.(16)

La agudeza visual de un recién nacido se estima entre 20/400 (6/120) y 20/800 (6/240) ,esta va aumentando gracias al desarrollo del sistema visual, a los 4 meses probablemente sea de 20/200(6/60);a los 4 años de edad se considera una agudeza visual entre 20/40(6/12) y 20/20(6/6),todo depende del pleno desarrollo visual, aunque algunos niños alcanzan el 20/2(06/6), a los 7 años de edad, lo cual se considera dentro de lo normal.(17)

Proceso de emetropización

Este proceso se determina por la serie de cambios que tiene el globo ocular desde el nacimiento o también considerando mecanismo de autorregulación, que permite obtener una refracción óptimo llamada emetropía (**Tabla 4**). Desde el nacimiento se evidencia un alto porcentaje de hipermetropía +3.00 Dpt aproximadamente (**Tabla 5**). Pese a ello, alteraciones como la prematuridad suelen alterar este proceso, lo que ocasiona lo que se conoce como defectos refractivos, interviniendo en el desarrollo de la visión.(18,19)

Tabla 4

Evolución de los elementos ópticos del globo ocular

	Recién nacido	Adulto
Longitud axial	16 a 18 mm	22 a 25 mm
Poder promedio de la córnea	51 a 52 dioptrías	43 a 44 dioptrías
Espesor promedio del cristalino	3,5 a 4 mm	
Profundidad de la cámara vítrea	10 a 11 mm	16 mm
Estado de la refracción	0,4 a 2,6 dioptrías de hipermetropía	1,0 dioptrías de hipermetropía a 2 dioptrías de miopía
Poder dióptrico total del globo ocular	85 dioptrías	58 dioptrías
Profundidad de la cámara anterior	1,5 a 2,9 mm	3 a 4 mm

Tomado de: Merchán MS, Merchán G, Dueñas M. Influencia de la prematuridad sobre el proceso de 'emetropización'. *Pediatría* [Internet]. octubre de 2014 [citado 14 de mayo de 2025];47(4):83-9. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120491215301440>

Tabla 5

Valores de defecto refractivos estimados en diferentes etapas de la vida

Recién Nacido	1 año	3 años	6 años	10 años	Adulto
Hipermétrope	Hipermétrope	Hipermétrope	Emétrope	Miopía	Miopía
+3.00	+1.50	+1.00	0	-0.25	-0.50

Tomado de: GARCÍA JBL. PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ERRORES REFRACTIVOS EN NIÑOS DE 6 Y 12 AÑOS QUE VIVEN EN LA DELEGACIÓN GUSTAVO A. MADERO, DEL DISTRITO FEDERAL.

Defectos Refractivos

Los defectos refractivos, bien llamados ametropías, se presentan como aquellas condiciones en las que por un deficiente funcionamiento de la parte óptica de ojo no se

produce una buena imagen, es decir, cuando los rayos de luz paralelos entran a través de los medios refringentes no se enfocan sobre la retina como normalmente seria.

La capacidad del ojo para refractar o enfocar la luz de forma directamente sobre la retina se fundamente principalmente en tres características de la anatomía del ojo:

- I. **La longitud total del ojo**, en casos en los que el ojo es considerablemente largo, el rayo de luz que ingresa se enfocara antes de llegar a la retina, ocasionando lo que es conocido como: miopía. En casos opuestos en los que el ojo es más corto de lo normal, estos rayos se enfocaran por detrás de la retina, el cual toma por nombre: hipermetropía.
- II. **La curvatura de la córnea**. Si la córnea no es perfectamente esférica, se produce una refracción o enfoque diferente para una condición llamada astigmatismo. Una persona puede ser miope o hipermetrope con o sin astigmatismo.
- III. **Índice de refracción**. Si el lente tiene una curva demasiado pronunciada en relación con la longitud del ojo y la curvatura de la córnea, esto causa miopía. Si el lente es demasiado plano, el resultado es la hipermetropía.(20) (21)

Estos a su vez se pueden clasificar como **miopía, hipermetropía y astigmatismo**

Miopía

La miopía se define como el defecto refractivo caracterizado porque los rayos luminosos paralelos que entran al ojo desde el infinito enfocan delante de la retina, y así de esta forma

causan la formación de una imagen borrosa(22) (**ilustración 1**).En otras palabras consiste en la dificultad para ver con nitidez objetos en visión lejano, pero en visión próxima ven con claridad.(23)

Dentro de los síntomas generales de la miopía se encuentran los siguientes:

- Visión borrosa al mirar objetos que están lejos
- Necesidad de entrecerrar los párpados para ver con claridad
- Dolores de cabeza
- Fatiga ocular(24)

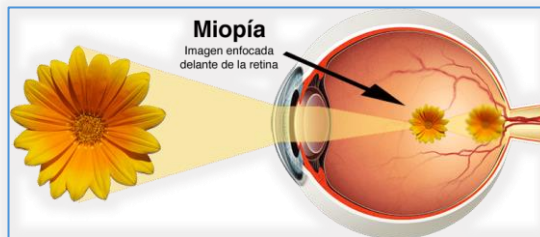


Ilustración 1

Aribau E. La miopía [Internet]. Elisa Aribau. 2019 [citado 8 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.elisaribau.com/la-miopia/>

La miopía puede categorizarse de la siguiente manera:

- **Miopía baja:** menos de 3 dioptrías
- **Miopía media:** entre 3 y 6 dioptrías
- **Miopía elevada:** entre 6 y 10 dioptrías
- **Miopía magna:** más de 10 dioptrías(25)

Factores de riesgo para el desarrollo de la miopía en niños

Factores genéticos

Un factor importante para el desarrollo de la miopía es la genética. Niños con historial familiar de miopía, particularmente si sus padres son miopes, tienen mayor riesgo de padecer esta ametropía.

Factores ambientales

Los factores ambientales intervienen en la aparición de la miopía en los niños. La urbanización y periodos prolongados en interiores se encuentran relacionados la prevalencia de miopía, con mayor frecuencia en los países de Asia oriental. Actividades al aire libre con mayor exposición a luz solar natural, según estudios realizados demuestra tener un posible efecto protector contra el desarrollo de la miopía. Planteando hipótesis en las que la liberación de dopamina en la retina, inhibe la elongación excesiva del ojo.

Exposición al aire libre reducida: varios estudios han determinado que la exposición al aire libre disminuye el desarrollo de miopía en los niños, no se conoce cual es la explicación exacta, pero se puede deducir que la diversidad de distancias involucradas y el incremento en la liberación de dopamina en la retina ayuda como protección.

Aumento del trabajo cercano: el desarrollo urbano está relacionado con cambios en las actividades como la educación, trabajo cercano, leer, escribir y el uso de dispositivos electrónicos. El trabajo de cerca en jornadas extensas se considera un factor de riesgo para el desarrollo de la miopía, debido a la tensión ejercida por los ojos lo que conlleva a posibles cambios en la longitud axial del ojo y por ende aumento de la.

Mayor tiempo de pantalla: El excesivo uso de dispositivos electrónicos en niños, se considera un gran riesgo para el desarrollo de miopía, por su implicación en el trabajo

cercano en largas jornadas, lo que causa fatiga visual y resequedad. De la misma forma disminuye las horas al aire libre.

Hipermetropía.

Se define como el defecto refractivo en el cual los rayos que penetran el ojo desde el infinito forma un punto focal por detrás de la retina (2) (**ilustración 2**).Ocasionando disminución de la agudeza visual en visión próxima; se puede decir que los hipermétropes con graduaciones muy altas, también puedes presentación dificulta para ver objetos lejanos.

Al nacer todos padecemos hipermetropía, a medida que pasa el tiempo y se desarrolla nuestro cuerpo, también lo hacen nuestros ojos. Si el crecimiento del ojo, es menor de lo habitual, ese ojo será hipermétrope, y debe ser corregido(26).

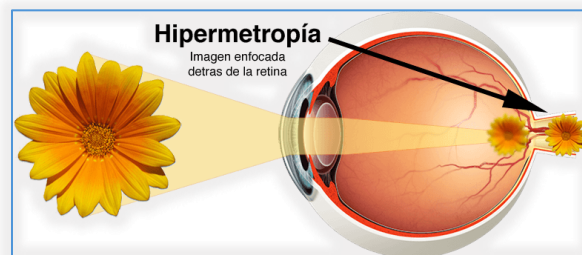


Ilustración 2

Tomado de: clínica. Hipermetropía [Internet]. Vistaláser Oftalmología. 2011 [citado 8 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.vista-laser.com/defectos-enfermedades-hipermetropia/>

Se puede clasificar los grados de hipermetropía según la potencia dióptrica de esta forma:

1. Baja. 0.00 a +3.00 D
2. Media + 3.00 D a + 5.00 D
3. Alta > + 5.25 D(21)

Los diferentes tipos de hipermetropía se establecen con respecto al factor causal que predomine, y de esta manera se establece una clasificación estructural, refractiva y relacionada con la acomodación:

1. Estructural

- **Hipermetropía axial:** Es una de la más frecuente y está caracterizada por una longitud antero-posterior anormalmente corta. El ojo emétrope, tiene valores de longitud axial que oscilan entre 22,3 mm-26 mm, donde el valor promedio es de $24,2 \pm 0,85$ mm. En las hipermetropías bajas y moderadas, la longitud axial está, salvo excepciones, dentro del rango emétrope, aunque más cerca del extremo inferior. En hipermetropías altas, la longitud axial normalmente suele ser menor de 22,3 mm, en casos en los que los valores sean inferiores a 20 mm se relacionan con casos de microftalmos.
- **Hipermetropía de curvatura:** aquella en la que se da como consecuencia de la disminución de la curvatura de las superficies refractivas (córnea o del cristalino), se considera que cada milímetro equivale a 6 dioptrías de hipermetropía. Se determina que suele asociarse a alteraciones oculares congénitas o adquiridas independientes de las ametropías convencionales. Una de ellas puede ser la microftalmía que puede provocar una hipermetropía alta con valores queratométricos de hasta +15 a +20 D.
- **Hipermetropía de índice:** se atribuye a una disminución del índice de refracción del cristalino que se produce de forma fisiológica con la edad y también en pacientes diabéticos. El caso extremo es la ausencia del cristalino

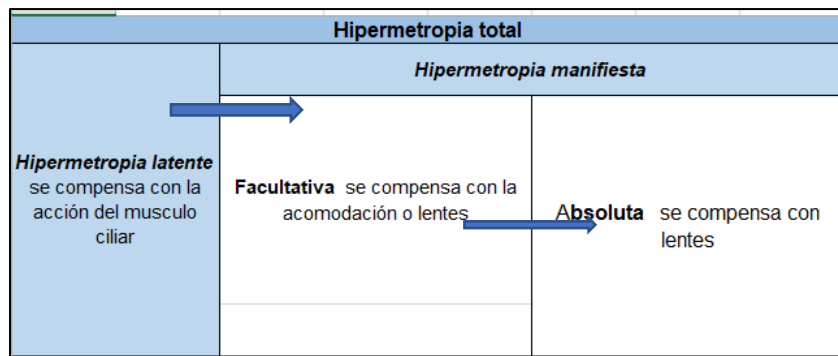
Estado de la acomodación

- **Hipermetropía facultativa:** esta puede ser compensada por la acomodación o con lentes correctivas.
- **Hipermetropía absoluta:** solamente puede ser compensada con lentes.
- **Hipermetropía total:** es la suma de la hipermetropía facultativa y la absoluta, y por tanto, la más importante

Según el resultado de la refracción

- **Hipermetropía manifiesta:** se determina gracias a la refracción no ciclopléjica
- **hipermetropía latente:** el defecto es compensado por la acción del músculo ciliar, y se puede determinar sólo con la relajación del músculo con ciclopléjicos(27)(**Tabla 6**).

Tabla 6



Astigmatismo

El astigmatismo es una irregularidad de la refracción, ocasionada por la presencia de potencias meridionales distintas en alguna de sus superficies refractantes. En este defecto ni la acomodación, ni la variación de la distancia influye en obtener una imagen enfocada(28). Si la córnea presenta una forma irregular, se conoce como astigmatismo

corneal, y se considera uno de los más frecuentes; no obstante también puede ser ocasionado por deformación del cristalino, este toma por nombre astigmatismo lenticular(29). **Ilustración 3**

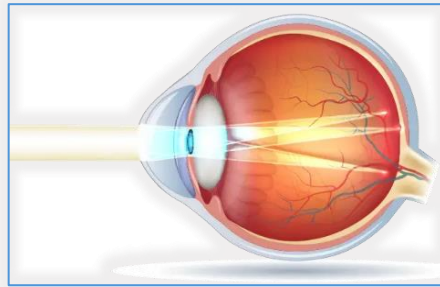


Ilustración 3

Avanzada AO. Astigmatismo [Internet]. Área Oftalmológica Avanzada. [citado 8 de julio de 2025]. Disponible en: <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-ofthalmologia/astigmatismo/>

Clasificación del astigmatismo

1. Según la regularidad de las superficies

- **Astigmatismo regular:** Los meridianos principales se encuentran a 90° entre sí y son perpendiculares.
- **Astigmatismo irregular:** sus meridianos principales se encuentran a 90° entre sí y no son perpendiculares, ocasionado por la ausencia de uniformidad en la superficie corneal

Según la longitud del ojo

- **Astigmatismo Miópico Simple (AMS):** se produce cuando uno de los puntos focales cae por delante de la retina y el otro logra enfocar directamente sobre la retina.
- **Astigmatismo Hipermetrónico Simple (AHS):** se produce cuando uno de los puntos focales cae por detrás de la retina y el otro logra enfocar directamente sobre la retina.

- **Astigmatismo Miópico compuesto (AMC):** es ocasionados cuando los dos puntos focales caen por delante de la retina.
- **Astigmatismo Hipermetrópico compuesto (AHC):** es ocasionados cuando los dos puntos focales caen por detrás de la retina.
- **Astigmatismo Mixto (AM):** Una focal antes de retina y otra después de retina.

Ilustración 4.

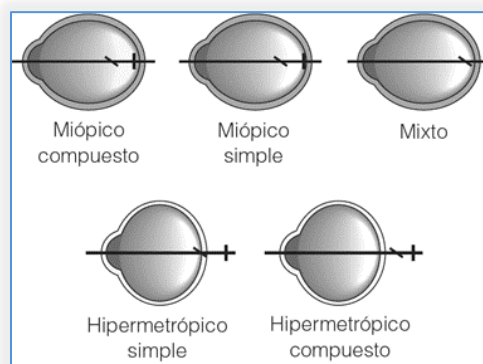


Ilustración 4

Ruiz S. Astigmatismo: un gran infravalorado (V) [Internet]. Máster BOSTON. 2017 [citado 8 de julio de 2025]. Disponible en: <https://masterboston.com/astigmatismo-un-gran-infravalorado-v/>

Según dependa de las estructuras del sistema óptico

- **Astigmatismo de Curvatura:** producido por la acción de Cornea y Cristalino, y la superficie receptora retiniana.
- **Astigmatismo de índice:** alteraciones en el índice de refracción de los medios transparentes.
- **Astigmatismo de posición:** Se produce por oblicuidad de las superficies refringentes y receptoras.

Según la posición de los meridianos principales

- **Astigmatismo con la regla:** Se describe como el astigmatismo en el que el poder refractivo del meridiano vertical o próximo a este es mayor y el que se encuentra en el plano horizontal es el meridiano con menor poder refractivo. La mejor forma de comprenderlo es la siguiente: el eje del cilindro debe estar comprendido entre: 0° a 30° , y de 150° a 180° .
- **Astigmatismo contra la regla:** Está definido como el astigmatismo ocular en el que el poder refractivo del meridiano horizontal o próximo a este, tiene el mayor poder refractivo, por lo cual su eje está localizado verticalmente. La mejor forma de comprenderlo es la siguiente: el eje del cilindro debe caer entre los ángulos siguientes: de 60° a 90° y 90° a 120°
- **Astigmatismo oblicuo:** se presenta Cuando los ejes principales ocupan una posición oblicua, es decir, los dos meridianos principales recaen en algún lugar diferente entre los ejes de los el astigmatismo WR y AR. Los límites se comprenden entre: 31° a 59° y 121° a 149° . Los oblicuos se subdividen a su vez en: *Astigmatismo oblicuo puro*, cuando los ejes para cada ojo corresponden a 45° y 135° . Podemos analizar mejor lo anterior con el esquema de la **ilustración 4** (29,30)

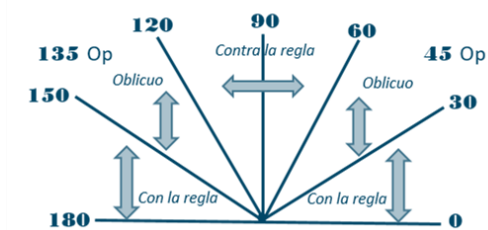


Ilustración 5

Estado del Arte / Antecedentes

Prevalencia de miopía en América: revisión sistemática y metaanálisis, un estudio realizado por la universidad El Bosque, Bogotá; Fundación Santa Fe de Bogotá y Universidad Europea de Madrid, donde su principal objetivo fue identificar la prevalencia de la miopía en América asociada a las siguientes categorías: edad, raza, género y región. Basada en una revisión sistemática de la literatura se obtuvo que el rango de prevalencia varió del 1,2 % al 48 % con diferencias entre hombres y mujeres del 18,4 % [IC del 95 %: 13,9-22,8] y el 19,8 % [IC del 95 %: 18,9-20,7], respectivamente. La prevalencia global en las zonas rurales fue del 1,4 % [IC del 95 %: 1,3-1,5] y en las zonas urbanas del 14,3 % [IC del 95 %: 13,3-15,2]. De la misma forma, se logró detectar ciertas diferencias basadas en la raza: raza blanca 15,4 % [IC 95 %: 14,4-16,3], raza negra 20,6 % [IC 95 %: 19,6-21,5] y otras razas (española, no española y afroamericana) 2,9 % [95 % CI: 1,97-3,82]. Resaltando que las cifras más bajas de prevalencia de miopía se identificaron en áreas rurales en niños en edad preescolar.(4)

Informe de la salud visual y ocular de los países que conforman la Red Epidemiológica Iberoamericana para la Salud Visual y Ocular (REISVO), 2009 y 2010. Ciencia & Tecnología para la Salud Visual y Ocular: en su estudio que se llevó a cabo en Florida (Chile), en el que se obtuvo una muestra de 5303 niños entre los 5 - 15 años, el cual reveló que el 56,5% de 1285 ojos que presentaban agudeza visual reducida se debía a errores refractivos. La distribución de porcentaje muestra que la miopía se encontró entre 3,4% y 19,4%, en tanto la hipermetropía representó entre el 7,1 % y el 26,3 %. Concluyen que las alteraciones visuales (defectos refractivos) demuestran una creciente, se estima una prevalencia de 24% para el 2010. El género femenino es más propenso a esta afección con respecto al género masculino en muchos de los países analizados, aunque la diferencia no sea significativa. Niños menores de 5

años conforman una porción pequeña, posiblemente por la dificultad al acceso a servicios visuales, lo que resalta la necesidad de priorizar programas de atención visual preventivos. Por último, el astigmatismo es el defecto con mayor frecuencia, al igual que la hipermetropía sin importar el grupo étnico.(31)

Prevalencia y factores de prevención y de riesgo de la miopía en una población de 5 a 7 años en España, en España, en la universidad europea, los estudiantes de Doctorado en Biomedicina realizaron un estudio del cual se pudo determinar un incremento en la tasa de miopía en niños de 5 a 7 años, pasando de un 16,8% en 2016 a un 20,4% en 2019 ($p \leq 0,001$). Sumado a eso, el número de niños con miopía alta se ha aumentado desde un 1,9% en 2016 hasta un 2,8% en 2019 ($p < 0,05$). En relación a la edad, la prevalencia de miopía se elevó progresivamente con los años ($p \leq 0,001$; 15,2% a los 5, 18,1% a los 6, 21,7% a los 7 años). No se logró identificar una asociación entre el género y la miopía ($p > 0,05$). (5)

Prevalencia de los errores refractivos en niños de 5 a 7 años FUNDACIÓN ALAIN AFFLELOU UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID Estudio realizado en centros ópticos de ALAIN AFFLELOU de toda España, en el cual ejecutaron revisiones visuales a 4162 niños entre 5 a 7 años de edad, reanotando datos como los siguientes: edad, sexo, equivalente esférico, Comunidad Autónoma y estilos de vida. Del cual se obtuvieron resultados tales como el hecho de que la tasa de prevalencia de miopía se incrementa con la edad, incrementando de un 13% de miopes entre los niños de 5 años al 20% en niños de 7 años. Este a su vez proporciona horas de diferencia de uso de dispositivos electrónicos en niños miopes con respecto a los demás. No obstante, la distribución de las ametropías encontradas en función del cálculo del equivalente

esférico ha sido de un 16,8% de miopes y un 43,9% de hipermétropes. En conclusión, con este estudio se confirma que en España la tendencia al incremento de la miopía en niños en comparación a otros estudios realizados alrededor del mundo.(32)

Progresión de la miopía en niños durante su período escolar y su potencial asociación al uso desmedido de pantallas, estudio realizado en el Centro de la Visión Dr. Magnetto, Córdoba, Argentina donde se determinó que, de los 283 casos evaluados, el 1,06% de la población total en el año 2013 presentó miopía, con respecto al 2018 hubo un incremento del 3,53%. El género femenino tuvo gran prevalencia (60%). El grado de miopía relacionado con el tiempo en pantalla en 2018 tuvo una $r:-0,054$ para OD y $r:-0,051$ en IO. De lo que se concluyó que la tasa de prevalencia bajo levemente con predominio del género femenino, no se encontró relación directa entre multipantallas y la miopía.(33)

Miopía y Astigmatismo miópico en escolares, estudio el cual se llevó a cabo en Universidad de Chile, en Santiago de Chile. Por estudiantes de la facultad de Medicina: obtuvieron que entre 2012-2018, la miopía y astigmatismo miópico presentaron variabilidad en su distribución geográfica. La miopía y astigmatismo miópico ≥ 3 dioptrías incrementaron con relación a un promedio anual de 0,11% ($R^2 0,67$) y 1,21% ($R^2 0,90$) en 1º básico y a 0,2% ($R^2 0,65$) y 8,7% ($R^2 0,79$) en 6º básico. La miopía < 3 dioptrías disminuyeron 0,13% promedio anual ($R^2 0,45$) en 1º básico y el astigmatismo miópico < 3 dioptrías, 0,5% ($R^2 0,53$) en 6º básico. El astigmatismo miópico con la tasa más alta fue en hombres y la miopía < 3 dioptrías en mujeres de 6º básico. Discusión: Se puso a inferir que, en los sistemas públicos de educación, la miopía y el astigmatismo miopía ≥ 3 dioptrías suelen aumentar significativamente. (34)

Asociación entre factores sociodemográficos y errores de refracción en población de 6 a 11 años en el Perú. Un estudio basado en la ENDES 2014, en dicho estudio seleccionaron un total de 2220 casos cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión. Del cual un 21.6% presentaba un diagnóstico de error refractivo. La miopía fue el defecto refractivo con mayor prevalencia (14.46%), en segunda instancia del astigmatismo (6.31%) y por último la hipermetropía (0.86%). Se encontró asociación de riesgo, a nivel general, conforme aumenta el nivel de riqueza (Pobre [p=0.001]: OR=2.72; IC-95%:1.53-4.85. Medio [p<0.001]: OR=6.53; IC-95%:3.59-11.87. Rico [p<0.001]: OR=10.26; IC-95%:5.49-19.17. Muy rico [p<0.001]: OR=17.62; IC-95%: 9.42-32.98) y en población urbana (p=0.036; OR=1.56; IC-95%:1.03-2.37). No se detectó vínculo con relación al sexo, edad, nivel de educación y región de procedencia. Un análisis individualizado de las ametropías estudiadas, demostró que la miopía tiene presencia significativa sin importar el nivel de riqueza y el lugar de procedencia, no obstante, la hipermetropía y el astigmatismo por su lado, no se encontró ninguna relación con las variables sociodemográficas estudiadas. A manera de conclusión, de los encontrado se puede señalar la existencia de ciertas características sociodemográficas, que pueden influir como factores de riesgo en el desarrollo de ametropías, dentro de estos se encuentra el nivel de riqueza y el tipo de lugar de residencia.(35)

Factores asociados a los defectos refractivos en una población urbana de los andes peruanos, estudio en el cual fueron atendidos 1815 pacientes, se obtuvo que la media de edades fue 30 años ,del que el 46%(829) fueron hombres, el 93%(1692) vivía en la ciudad de Huancayo, la ocupación con mayor frecuencia fue **estudiante**, 38%(696).s aparición de la hipermetropía aumenta al tener más de más de 60 años (p<0,001; RP:1,99;IC95%:1,48-2,67) y el ser ama de casa (p<0,001; RP: 1,56; IC95%:1,24-1,96), sucedió lo opuesto en

los estudiantes tuvieron menores porcentajes de hipermetropía (p: 0,009; RP: 0,78; IC95%:0,65-0,94). Se encontró que las amas de casa tuvieron menos miopía (p: 0,026; RP:0,80; IC95:0,65-0,97), al igual que los mayores de 60 años (p:0,002;RP:0,64; IC95%:0,48-0,85) Al concluir se encontró que algunos de los factores socio-laborales evaluados estuvieron relacionado con la presencia de defectos refractivos.(36)

Características clínico epidemiológicas de la miopía en pacientes de la fundación donum. Cuenca - ecuador 2018, estudio realizado por estudiantes de la facultad de Ciencias Médicas -Carrera de Medicina, analizaron una muestra de 316 historias clínicas de pacientes miopes atendidos en la fundación Donum, donde se logró identificar que el 1,75% de pacientes atendidos presentan miopía. El 32,22% de los pacientes integran el grupo etario <18 años, el 56,32% sexo femenino, el 81,01% etnia mestiza, el 66,13% son soltero/as, el 70,25% residen en Cuenca, el 37,6% son bachilleres y el 50,63% son estudiantes. El 9,81% consumen alcohol y el 89,24% tienen antecedente familiar de miopía. El 13,92% tiene ambliopía y el 50,63% dentro de sus síntomas más relevantes está la disminución de la agudeza visual. El 74,36% tiene un grado leve de miopía, el 87,34% usan lentes oftálmicos.(37)

Prevalencia de miopía en escolares de una zona suburbana, estudio realizado en México por el Instituto Mexicano del Seguro Social, donde evaluaron a distintas escuelas del Paquete básico de Salud Escolar de Netzahualcóyotl, Estado de México. La muestra fue de 1136 escolares entre los 6 y 15 años de edad, de distinto sexo. Lograron determinar que la edad media fue 10.2 ± 2.43 años; del cuál el 54 % eran de sexo femenino. La prevalencia de miopía pertenece al 33 % (IC 95 % = 30.3-35.7); la prevalencia fue significativamente menor en el sexo masculino. Por lo que concluyeron que la probabilidad

de presentar miopía aumenta con relación a la edad , sobre todo en el sexo femenino, además de eso la presencia de intendentos como familiares con miopía , prematuridad e incluso desnutrición incrementan la probabilidad de desarrollar miopía.(38)

Prevalencia de miopía y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina en Monterrey, este estudio se llevó a cabo por estudiantes del departamento de Ciencias Clínicas, División de Ciencias de la Salud, en la Ciudad de México. Con una muestra de 300 estudiantes de medicina. Se encontró que 189 alumnos (63.0%) tenían miopía en uno de los 2 ojos y 149 (49.7%), en ambos ojos. En lo que concierne a los factores estudiados, solo en dos hubo una diferencia estadísticamente significativa: los pacientes con miopía tenían más edad que los que no la presentaron (21.60 ± 2.27 vs. 20.77 ± 2.61 , respectivamente), con una $p = 0.01$, de sus antecedentes sus hermanos eran usuarios de lentes (29.1 vs. 17.4%, respectivamente), con una $p = 0.04$. Otros factores como las horas de lectura, el uso de computadoras, el tiempo de ejercicio, el sobrepeso/obesidad, antecedentes de familiares con uso de rx óptica fue relativamente parecido en ambos grupos. En conclusión , se evidencia que este grupo de estudio la prevalencia de la miopía fue más alta que en otros grupos étnicos del continente americano , teniendo en cuenta que las pruebas fueron realizadas sin cicloplejia, además los factores más asociados a esta la edad y el que todos los hermanos utilicen lentes.(39)

Progresión de miopía durante 6 meses en una población de Niños entre 6 – 10 años pacientes de la clínica de optometría De la universidad de la Salle, estudio realizado en Bogotá, con una muestra conformada por 30 casos de miopía de los cuales el 60% (18/30) y el 40% (12/30) pertenecían mujeres y hombres respectivamente. La edad osciló entre 6 y 10 años, con promedio de 8.43 años ± 0.2612 IC 95%; mediana de 9 años

(percentil 25: 7; percentil 75:10); dicha variable se clasificó en dos categorías: 46.6% rango de 6 a 8 años (14/30) y 53.3% en el rango de 9 a 10 años (16/30). Como resultado se obtuvo que el 73.3% pertenecían a casos con miopía de los cuales su magnitud osciló entre 0.00 y -3.00 dioptrías (22/30), el 13.3% con magnitud entre -3.25 y -6.00 dioptrías (4/30) y el 13.3% igual o mayor a -6.25 dioptrías (4/30).(7)

Prevalencia de miopía y astigmatismo miópico en pacientes entre 10 y 21 años en la óptica contacto visual de la ciudad de Bogotá entre los años 2019 y 2020, en el 2022 estudiantes de optometría de la universidad de la Salle llevaron a cabo un estudio donde determinaron que el astigmatismo miópico tuvo una prevalencia del 57% con relación a la miopía se presentó solo en el 11% de la población estudio, el astigmatismo miópico fue más prevalente a los 10 años de edad mientras que la miopía a los 21 años. La miopía leve fue más frecuente en todas las edades asimismo el astigmatismo miópico leve.(9)

Prevalencia de miopía en pacientes entre 6 a 12 años que asistieron a consulta en la clínica de optometría universidad de la Salle en el 2021. Este estudio fue realizado en Bogotá en la universidad de la Salle, fueron analizada una muestra de 693 paciente que asistieron a consulta en la Clínica de optometría de la Universidad de La Salle en edades comprendidas entre 6 a 12 en el 2021. Las variables que se tuvieron en cuenta para el estudio fueron la edad, género, antecedentes familiares de miopía, tiempo de exposición a pantallas digitales y antecedente de prematuridad. Se determinó que la clasificación de la miopía, se tomó en todos los casos con el dato registrado del ojo derecho, la miopía se clasificó pura aquella que tenían astigmatismos ≤ -0.50 utilizando el equivalente esférico, los demás defectos refractivos fueron clasificados según correspondía. Se evidencio que un 36.36% son miopes con una totalidad de 252 casos, se observó con mayor frecuencia a

los 11 años de edad (20.6%), posteriormente 8 años (19.4%), de igual forma se detectó mayor frecuencia en el género femenino (51.19%) y con menor frecuencia en el género masculino (48.81%) con una diferencia de 2,38%, en lo referente a la distribución de los casos obtenidos con los factores: antecedente de prematuridad 7,14 % en una muestra de 252 casos, herencia 35.7%, antecedente familiar con miopía 19.44%. En conclusión, la miopía fue más prevalente en el género femenino, el nivel de escolaridad influye en la presencia de miopía en niños mayores, tener antecedentes familiares aumenta el riesgo de padecer al igual que haber nacido prematuro.(40)

Progresión de miopía en niños entre 10 y 14 años de edad durante 6 meses en la clínica de optometría de la universidad de la Salle, Se realizó una prueba piloto en Bogotá en la universidad de la Salle, mediante un estudio observacional analítico longitudinal desarrollado en un intervalo de tiempo de 6 meses, en la cual se evaluaron 30 sujetos en 2 fases (inicial y final) como edades entre los 10 a 14 años, como resultado se obtuvo que la edad promedio es de 12 años (± 1.27), la mayoría presentan una miopía con una mediana de -1.75 Dpts, leve astigmatismo con la regla, con una mediana -0.11 Dpts, Pero no se pudo determinar cambio alguno entre la fase inicial y la final en el lapso de 6 meses.(41)

Marco Conceptual

1. **Emetropía:** estado refractivo del ojo en el cual, la acomodación se encuentra relajada, el punto remoto se sitúa en el infinito. Por lo que la imagen procedente del infinito se forma directamente en la retina, proporcionando excelente agudeza visual
(19)

2. **Ametropía:** consiste en defectos que se producen por alteraciones de los medios ópticos del ojo, de esta forma los rayos que entran paralelos al ojo no enfocan directamente en la retina.
3. **Miopía:** defecto refractivo en el cual los rayos provenientes de un objeto enfocan delante de la retina, ocasionando disminución de la agudeza visual en visión lejana.
4. **Hipermetropía:** defecto refractivo en el cual los rayos paralelos del eje visual enfocan detrás de la retina, ocasionando disminución de la agudeza visual en visión próxima. (42)
5. **Astigmatismo:** irregularidad de la refracción cuando el ojo presenta potencias meridionales en alguna de sus superficies refractantes. En este defectos la visión (distorsión y enfoque) no mejora ni por ayuda la acomodación ni variación (28)
6. **Esfera (SE):** se determina cómo la cantidad de potencia necesaria para compensar el defecto refractivo. Valores positivos (+) se relaciona con hipermetropía y valores negativos (-) con miopía.
7. **Cilindro (Cyl):** corresponde a la cantidad de potencia necesaria para corregir el astigmatismo.
8. **Eje (Axis):** Ángulo en grados que determina la dirección y grados del astigmatismo. Se mide de 0° a 180°. (43)
9. **Agudeza Visual (AV):** es la capacidad para percibir y diferenciar estímulos, separados por un ángulo determinado, es decir, la capacidad de resolución espacial del sistema visual. (44)
10. **Refracción Ciclopléjica:** Métodos diagnósticos en el cual se inhibe temporalmente la funcionalidad del músculo ciliar, encargado de la acomodación, lo que conlleva a la relajación de está. Utilizada habitualmente para conocer la graduación más acertada. (45)

11. **Anisometropía:** condición en la cual se presentan errores refractivos en ambos ojos con diferencia de 2 entre un ojo y el otro.(46)
12. **Aniseiconía:** afección de la visión binocular, en la que se presenta diferencia tanto en el tamaño como en la forma de las imágenes percibidas por cada ojo, lo cual es fundamental para la estereopsis normal y percepción espacial.(47)
13. **Optotipo:** consiste en un conjunto de formas, letras y números estandarizados, usados para la medición de la agudeza visual, el tamaño es decreciente cumpliendo con los principios fisiológicos de la agudeza visual.(48)
14. **Emetropización:** proceso por el cual las estructuras ópticas del globo ocular realizan su proceso de transformación desde el nacimiento, para lograr la refracción óptima, conocido como emetropía. En pocas palabras es el proceso de autorregulación del sistema visual en el desarrollo infantil.(18)
15. **Astenopía:** conjunto de síntomas conformados por fatiga ocular, dolor de cabeza, dolor alrededor de los ojos, ardor y picor de párpados asociado a defectos refractivos no corregidos.(49)
16. **La retinoscopia:** se considera como un es un método objetivo para determinar el poder refractivo del ojo interpretando la luz reflejada en la retina al ser iluminado con el retinoscopio.(50)
17. **Equivalente esférico:** hace referencia a la sumatoria de la esfera más la mitad del cilindro , que estipula un lente esférico derivado de uno espero cilindro.(51)
18. **Prevalencia:** representa la proporción un grupo de individuos que se encuentran afectados por un proceso clínico en un momento determinado del tiempo. La cual se calcula con un muestreo de un momento determinado con individuos que cumplan las condiciones del estudio.
19. **Incidencia:** de define como la cantidad de casos nuevos de una enfermedad que surgen en ciertos períodos, según el estudio. (52)

Objetivos

Objetivo General

Prevalencia de la miopía en pacientes de 0 a 17 años atendidos en una clínica oftalmológica de Cartagena de Indias en los años 2017 y 2018.

Objetivos Específicos

1. Realizar revisión bibliográfica sobre la prevalencia de la miopía y su impacto a nivel mundial, nacional y local.
2. Estimar la prevalencia de la miopía en la población de estudio considerando las variables sociodemográficas, oculares y visuales.
3. Proponer estrategias que permitan la detección temprana de esta ametropía en la población estudio.

Metodología

Línea de Investigación:

El programa de optometría cuenta con un grupo de investigación en asociación interdisciplinaria en ciencias básicas salud, exactas, además de específicas en oftalmología y optometría, actualmente cuenta con tres líneas de investigación, para el caso en particular de esta investigación se ajusta a Alteraciones visuales secundarias a patologías del globo ocular.

El tipo de investigación que se realizó fue un estudio cuantitativo descriptivo de corte transversal

Población: Pacientes entre los 0 y 17 años de edad atendidos en la Clínica oftalmológica de Cartagena en los años 2017 y 2018.

Muestra: El total de registros de historias clínicas de pacientes atendidos en la clínica oftalmológica de Cartagena en los años 2017 y 2018 que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión

Muestreo: Tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia.

Criterios De Inclusión

Registros de historias clínicas de pacientes entre los 0 y 17 años de edad atendidos en la Clínica Oftalmológica de Cartagena con y sin ametropías durante el 2017 y 2018. .

Criterios de Exclusión

- Historias clínicas con datos incompletos o duplicados.
- Historias clínicas que reportaran defectos refractivos distintos a la miopía.
- Historias clínicas en las que la información apareciera consignada como “balance”, “sin dato” o “no aplica”.

Técnica de recolección de información

Se solicitará de manera formal aval por parte del comité de ética de la institución para tener acceso a la base de datos de registros de historias clínicas de los pacientes atendidos

durante los años 2017 de la Clínica Oftalmológica de Cartagena, posterior esto se realiza el proceso de selección de los registros que cumplan con todos los criterios de inclusión y exclusión estipulado en el estudio para poder realizar cálculos a partir de las variables demográficas y oculares.

El total registro de ojos fue 4.509 de 0 a 17 años, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión eliminado 690 registros que tenían datos duplicados, incompletos y mal diligenciados ("balance", "sin dato", "No Aplica"), quedando con total de 3.799 de 0 a 17 años registros no duplicados, se aplicó equivalente esférico (E.E) para determinar presencia de miopía, basándonos en el siguiente criterio la miopía se definió como un defecto refractivo de $-0,50$ D o mayor, en los cuales se obtuvieron 995 ojos con miopía, se consideró miopía baja hasta $-3,00$ D, miopía media $-3,25$ D hasta $-6,00$ D y miopía alta mayores de $-6,00$ D

Definición de Variables

Dentro de las variables a estudiar encontramos las demográficas como la edad y sexo, y las características morfofisiologías oculares tales como: el ojo (Derecho o izquierdo), el poder de la refracción y equivalente esférico (E.E)

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron revisados y validados por el investigador principal (IP) posteriormente digitados en una base de datos en Microsoft Excel y exportados al programa IBM SPSS Statistics versión 27 para su análisis. El sexo se trató como variable cualitativa y se expresó en frecuencias absolutas y porcentajes, la edad fue analizada de manera categórica, clasificando a los participantes según las etapas de desarrollo propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la literatura en pediatría. Se establecieron tres

grupos: primera infancia (0 a 6 años), segunda infancia (7 a 12 años) y adolescencia (13 a 17 años) expresándose en frecuencia absoluta y en porcentajes. La clasificación de la miopía fue basada en un estudio publicado en BMC Public Health sobre niños escolares en Hangzhou (2024) en los cuales se determinó la frecuencia de cada categoría, el equivalente esférico, la comparación de otras variables según categoría.

Técnicas de Recolección De Información

Se solicitará de manera formal aval por parte del comité de ética de la institución para tener acceso a la base de datos de registros de historias clínicas de los pacientes atendidos durante el año 2018 de la Clínica Oftalmológica de Cartagena, posterior esto se realiza el proceso de selección de los registros que cumplan con todos los criterios de inclusión y exclusión estipulado en el estudio para poder realizar cálculos a partir de las variables demográficas y oculares.

El total registro de ojos fue 6.650 de 0 a 17 años, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, datos duplicados, incompletos y mal diligenciados ("balance", "sin dato", "No Aplica", "vacías"), eliminando 936 registros quedando con total de 5.714 de 0 a 17 años registros no duplicados, se aplicó equivalente esférico (E.E) para determinar presencia de miopía, basándonos en el siguiente criterio la miopía se definió como un defecto refractivo de -0,50 D o mayor, en los cuales se obtuvieron 1.783 ojos con miopía, se consideró miopía baja hasta -3,00 D, miopía media -3,25 D hasta -6,00 D y miopía alta mayores de -6,00 D

Definición de Variables

Dentro de las variables a estudiar encontramos las demográficas como la edad y sexo, y las características morfofisiologías oculares tales como: el ojo (Derecho o izquierdo), el poder de la refracción y equivalente esférico (E.E)

Análisis de datos

Los datos recolectados fueron revisados y validados por el investigador principal (IP) posteriormente digitados en una base de datos en Microsoft Excel y exportados al programa IBM SPSS Statistics versión 27 para su análisis. El sexo se trató como variable cualitativa y se expresó en frecuencias absolutas y porcentajes, la edad fue analizada de manera categórica, clasificando a los participantes según las etapas de desarrollo propuestas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la literatura en pediatría. Se establecieron tres grupos: primera infancia (0 a 6 años), segunda infancia (7 a 12 años) y adolescencia (13 a 17 años) expresándose en frecuencia absoluta y en porcentajes. La clasificación de la miopía fue basada en un estudio publicado en BMC Public Health sobre niños escolares en Hangzhou (2024) en los cuales se determinó la frecuencia de cada categoría, el equivalente esférico, la comparación de otras variables según categoría.

Resultados

Luego de recopilar y organizar toda la información derivada de las historias clínicas de aquellos pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, se llevó a cabo el análisis de las variables sociodemográficas, oculares y visuales. Los hallazgos se exponen de forma descriptiva, con el propósito de dar respuesta a los objetivos de la investigación. A

continuación, se evidencian los resultados que permiten caracterizar la prevalencia y distribución de la miopía en la población estudiada durante los años 2017 y 2018.

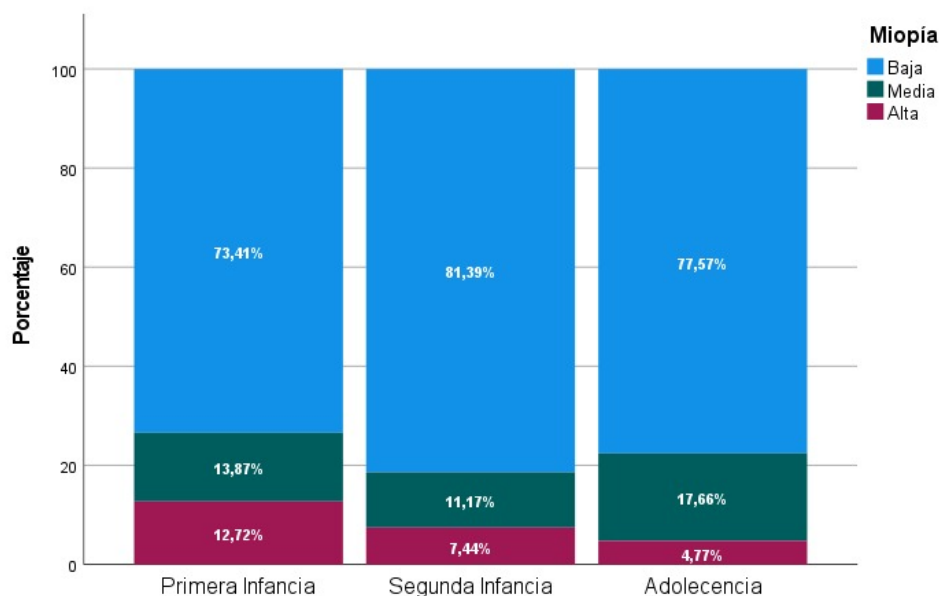
Tabla 7. Prevalencia global de la Miopía según sexo, edad y grado de severidad en 2017.

Variables	n =3.799 (100%)
Prevalencia global de Miopía	995 (26.2)
Ojo Derecho (OD)	501 (54.4)
Ojo Izquierdo (OI)	494 (49.6)
Prevalencia por sexo	
Masculino	443 (44,5)
Femenino	552 (55,5)
Prevalencia por etapa de desarrollo	
Primera Infancia (0 - 6 años)	173 (17,4)
Segunda Infancia (7 - 12 años)	403 (40,5)
Adolescencia (13 - 17 años)	419 (42,1)
Prevalencia por grado	
Baja (-0.50 hasta - 3.00)	780 (78,4)
Media (-3.25 hasta - 6.00)	143 (14,4)
Alta (> -6.00)	72 (7,2)

Para llevar a cabo este estudio se evaluaron 3.799 ojos de pacientes pediátricos y adolescentes entre los 0-17 años de edad. Se estimó una prevalencia global de miopía en 995 ojos, equivalente al 26.2% de la muestra total; en cuanto a la literalidad 501(54.4%) ojos correspondieron al ojo derecho y 494(49.6%) a el ojo izquierdo. En cuanto al sexo, se identificó que 443(44.5%) casos eran del sexo masculino, y 552(55.2%) corresponde respectivamente al sexo femenino. Posteriormente al subclasificar la miopía con relación a las etapas del desarrollo, se observó que en la adolescencia es donde mayor frecuencia de casos se presentó, con 419 ojos (42.1%), luego la segunda infancia con 403 ojos (40.5%) y por último la primera infancia con 173 ojos (17.4%). Referente al grado de severidad,

inicialmente está la miopía baja, con 780 ojos (78.4%), seguida de la miopía media con 143 ojos (14.4%) y finalmente la miopía alta con 72 ojos (7.2%).

Tabla 8. Grado de miopía con relación a las etapas del desarrollo en 2017.



Al realizar el análisis de la tabla se evidenció una distribución porcentual del grado de miopía (baja, media y alta) según la etapa de desarrollo. En la primera infancia, la miopía baja representó el 73,41% de los casos, seguida por la miopía media con 13,87% y posteriormente la miopía alta con 12,72%. En la segunda infancia, la miopía baja aumentó al 81,39%, mientras que la miopía media disminuyó a 11,17% y la alta a 7,44%. Finalmente, en la adolescencia, la miopía baja representó el 77,57%, la miopía media el 17,66% y la alta el 4,77%. Esta revisión sugiere que, aunque la miopía baja sigue siendo la más común en las etapas del desarrollo, se evidencia que en la adolescencia hay un cambio en la distribución, que se caracteriza por un aumento relativo de la miopía media.

Al realizar el análisis se encontró que existe una asociación estadísticamente significativa entre la etapa de desarrollo y el grado de miopía ($\chi^2 = 17,829$; $gl = 4$; $p = 0,001$), lo que indica que la frecuencia con que se presentan los distintos grados de miopía cambia según la etapa de desarrollo. Sin embargo, la fuerza de la asociación resultó débil (V de Cramer = 0,095), lo que plantea que, aunque existe una relación, la magnitud es baja y posiblemente otros factores pueden influir en la distribución.

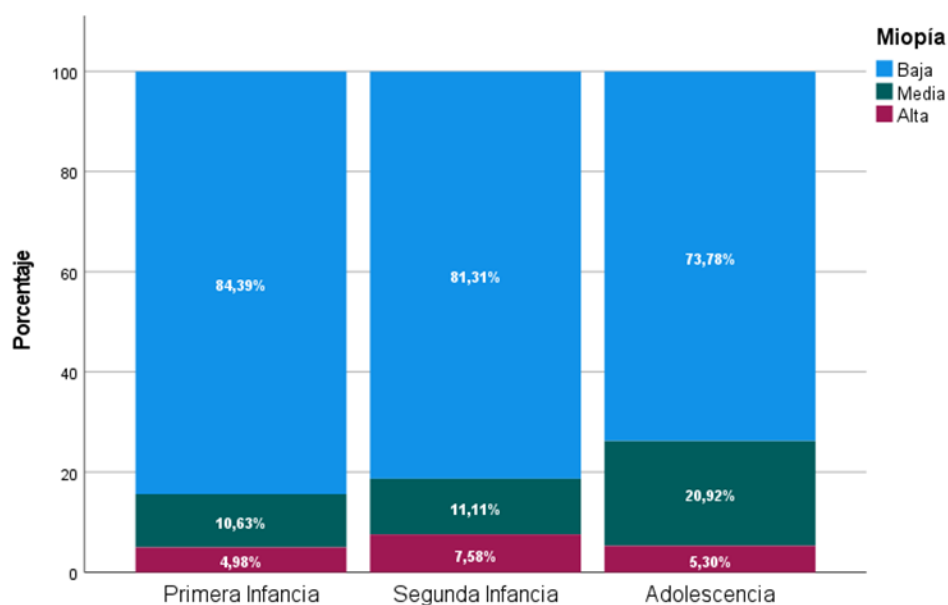
Tabla 9. Prevalencia global de Miopía según ojo, sexo, edad y grado de severidad en 2018.

Variables	n =5.714 (100%)
Prevalencia global de Miopía	1.783 (31.2)
Prevalencia por ojo	
Ojo Derecho (OD)	893 (50.1)
Ojo Izquierdo (OI)	890 (49.9)
Prevalencia por sexo	
Masculino	839 (47,1)
Femenino	944 (52,9)
Prevalencia por etapa de desarrollo	
Primera Infancia (0 - 6 años)	301 (16,9)
Segunda Infancia (7 - 12 años)	765 (42,9)
Adolescencia (13 - 17 años)	717 (40,2)
Prevalencia por grado	
Baja (-0.50 hasta - 3.00)	1405 (78,8)
Media (-3.25 hasta - 6.00)	267 (15)
Alta (> -6.00)	111 (6,2)

Para llevar a cabo este estudio se evaluaron 5.714 ojos de pacientes pediátricos y adolescentes entre los 0-17 años de edad. Se estimó una prevalencia global de miopía en 1.783 ojos, equivalente al 31.2% de la muestra total; en cuanto a la literalidad 893(50.1%) ojos correspondieron al ojo derecho y 890(49.9%) a el ojo izquierdo. En cuanto al sexo, se identificó que 839(47.1%) casos eran del sexo masculino, y 944(52.9%) corresponde respectivamente al sexo femenino. Posteriormente al subclasificar la miopía con relación a las etapas del desarrollo, se observó que en la segunda infancia es donde mayor frecuencia

de casos se presentó, con 765 ojos (42.9%), luego la adolescencia con 717 ojos (40.2%) y por último la primera infancia con 301 ojos (16.9%). Referente al grado de severidad, inicialmente está la miopía baja, con 1405 ojos (78.8%), seguida de la miopía media con 267 ojos (15%) y finalmente la miopía alta con 111 ojos (6.2%).

Tabla 10. Grado de miopía con relación a las etapas del desarrollo en 2018.



Al realizar el análisis de la tabla se evidenció una distribución porcentual del grado de miopía (baja, media y alta) según la etapa de desarrollo. En la primera infancia, la miopía baja representó el 84,39% de los casos, seguida por la miopía media con 10,63% y posteriormente la miopía alta con 4,98%. En la segunda infancia, la miopía baja se redujo al 81,31%, mientras que la miopía media aumentó a 11,11% y la alta a 7,58%. Finalmente, en la adolescencia, la miopía baja representó el 73,78%, la miopía media el 20,92% y la alta el 5,30%. Estos resultados evidencian que el grado de miopía incrementa a medida que avanzan las etapas de desarrollo, destacándose en la **miopía** media, particularmente durante la adolescencia.

El análisis estadístico mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson evidenció una asociación significativa entre la etapa de desarrollo y el grado de miopía ($\chi^2 = 36,433$; gl = 4; $p < 0,001$). De igual forma, la razón de verosimilitud ($\chi^2 = 35,718$; $p < 0,001$) y la prueba de asociación lineal por lineal ($\chi^2 = 8,355$; $p = 0,004$) constataron que realmente existía una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Las medidas simétricas indicaron un valor de Phi = 0,143 y un V de Cramer = 0,101 ($p < 0,001$), lo que sugiere que, si bien la relación es estadísticamente relevante, su intensidad es débil.

Discusión

Los hallazgos encontrados en dicho estudio posibilitan la descripción del comportamiento epidemiológico de la miopía en una población pediátrica y adolescente examinada en una clínica oftalmológica de Cartagena durante los años 2017 y 2018. La prevalencia detectada en estos periodos reafirma que la miopía es una ametropía recurrente durante la adolescencia, lo que coincide con la tendencia creciente reportada a nivel global.

La prevalencia de miopía que se logró determinar durante 2017 y 2018 fue de **26,2%** y **31,2%** respectivamente. Dichos valores se encuentran dentro de los rangos que han sido reportados por diversos estudios, con variaciones menores. Las cifras registradas concuerdan con un estudio global de la prevalencia de miopía desde 1990 hasta las proyecciones para 2050, de cual se calculó que la prevalencia mundial fue de **24,32 %** en 1990 e incrementó a **35,81 %** en 2023. Estas estimaciones prevén que dicho defecto alcanzara aproximadamente **36,59 %** en 2040 y **39,80 %** en 2050 (Liang et al., 2025)(53). El estudio en cuestión también señala que la población de **Asia oriental** es más propensa a desarrollar miopía, a causa de factores tanto genéticos como largas jornadas de

actividades en visión próxima. Por el contrario, un análisis realizado a 14 países europeos donde reportaron una prevalencia promedio de **23,5 %**, por debajo de las registradas en regiones Asiaticas (Moreira et al., 2025)(54).

Con respecto al ámbito regional, una revisión sistémica y metaanálisis sobre la prevalencia de la miopía en niños y adolescentes en Latinoamérica de 3 a 20 años identifico una prevalencia de total de **8,61 %** (Guedes et al., 2024)(55), **significativamente menores a las encontradas en nuestra investigación**. Por lo que se puede deducir que la diferencia posiblemente es por variaciones en la metodología, rasgos de la población o la influencia de factores tanto urbanos como ambientales.

En lo referente a la distribución de la miopía según el sexo, los datos obtenidos en nuestro estudio revelaron una mayor prevalencia en el sexo femenino, con 55,5% en el 2017 y 52,9% en 2018. Este resultado coincide con lo reportado por diversos estudios. Entre ellos, una investigación los errores refractivos realizada en escolares del noroeste mexicano de 6 a 12 años, donde la prevalencia de la miopía en niñas fue de **6,92%**(Terán et al., 2024)(56). De igual forma, en Tianjin (China), un estudio el cual evaluó la prevalencia de miopía en niños y adolescentes de 6 a 16 años durante la pandemia de COVID-19 reportó una prevalencia del **57,58 %** en el sexo femenino(Li et al.2024)(57). De la misma manera, en Alemania se llevó a cabo un estudio que registró la prevalencia de miopía en población de 0 a 17 años, dichos resultados son consistentes con lo anteriormente señalado. A lo largo del 2003 a 2006 se evidenció una prevalencia del **9,6% en niños** y del **13,7% en niñas**; valores que se mantuvieron relativamente constantes entre 2014 y 2017, con cifras de **9,6%** y **13,5%** respectivamente, demostrando que existe constancia en la distribución por sexo al pasar el tiempo (Schuster et al. 2020)(58).

La congruencia de estos estudios plantea que las mujeres posiblemente son más propensas a desarrollar miopía. Distintos autores sugieren que esto puede estar relacionado **cambios hormonales propios de la pubertad**, que posiblemente influyen en la prevalencia de la ametropía. Del mismo modo se ha sugerido que las adolescentes suelen presentar **menor tiempo de exposición al aire libre** y mayor tiempo en actividades que involucran visión próxima, situación que podría promover el incremento de la prevalencia.

En cuanto a las etapas de desarrollo, los resultados que se obtuvieron muestran un aumento de la miopía conforme avanza la edad. En 2017, el nivel de prevalencia más significativo fue en la **adolescencia** (13–17 años), en cambio en 2018 el grupo con mayor afectación fue el de **segunda infancia** (7–12 años). Este suceso puede verse asociado con el crecimiento axial del ojo característico de la pubertad, Este comportamiento puede asociarse al crecimiento axial del globo ocular característico de la pubertad, fase en la que intensifica la elongación ocular y, por ende, incrementa la posibilidad de desarrollar miopía o que progrese.

Los hallazgos encontrados tiene similitud con un estudio que fue realizado en escolares canadienses, del cual la prevalencia aumento **6,0 %** en el grupo de 6 a 8 años a **28,9 %** en el grupo de 11 a 13 años, además se identificó un incremento de **1,03 mm** en la longitud axial entre estos rangos de edad (Yang et al., 2018)(59). De igual forma, en Tianjin (China), un análisis epidemiológico sobre miopía en escolares evidencio una tendencia ascendente marcada en la prevalencia según la edad: desde **10,2 %** a los 5 años, hasta valores superiores al **90 %** en edades entre 12 y 15 años (Wang et al., 2020)(60).

La similitud de nuestros hallazgos con respecto a los estudios anteriormente mencionados reafirma la hipótesis de que la edad (etapa del desarrollo) son un factor importante en el desarrollo y progresión de miopía, particularmente durante la segunda infancia y adolescencia, donde mayormente se intensifica el crecimiento axial ocular. Dicha

consistencia refuerza la evidencia de que la edad (etapa del desarrollo) constituyen factores determinantes en la aparición y progresión de la miopía, especialmente durante la segunda infancia y adolescencia, cuando se incrementa tanto el crecimiento axial ocular como actividades que involucran la visión próxima.

Con respecto al grado de miopía, en los hallazgos de nuestra investigación la **miopía baja o leve**, representando el **70,45 %** en 2017 y el **78,8 %** en 2018. Estos datos son coherentes con lo reportado en diversos estudios internacionales. Tal es el caso de un estudio realizado en España en 2020, en el cual evaluaron niños entre los 5 y 7 años, se encontró que el **88,8 %** presentaba miopía baja, el **9,0 %** miopía moderada y solo el **2,2 %** miopía alta (Álvarez et al., 2021)(61). Igualmente, otro estudio en España reportó que el **88,7 %** de los participantes tenía miopía baja, el **8,8 %** miopía media y el **2,4 %** miopía alta (Sánchez et al., 2024)(62).

A su vez, en Fuzhou, China, se identificaron patrones semejantes: la miopía leve representó el **24,14 %**, seguida de la miopía moderada con **19,62 %** y la miopía severa con **4,58 %**. Si bien es cierto que la distribución porcentual varía entre regiones, todas las investigaciones coinciden en que la **miopía leve es el grado más frecuente**.

Independientemente de las variaciones presentadas entre países, es fundamental resaltar que los estudios concluyen que **no existe una relación consistente entre el grado de miopía y variables como la edad o el sexo**, hecho que coincide con lo encontrado en nuestra investigación.

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio, la refracción que se realizó **fue sin cicloplejia**, debido a los protocolos establecidos por la clínica oftalmológica de la cual fue tomada nuestra muestra. Este procedimiento no se practica de forma rutinaria, si no en

aquellos casos que cumplen con ciertos criterios, como sospecha de trastornos de la acomodación, ametropías elevadas o ausencia de antecedente de uso de corrección óptica. Sin embargo, los resultados obtenidos no presentan una diferencia significativa con respecto a aquellos estudios donde si implementaron ciclopejía, lo que propone que la ausencia de este fármaco no **comprometió directamente la interpretación clínica de nuestros hallazgos.**

Conclusión

Los resultados obtenidos en nuestro estudio demuestran que la miopía en esta región de la costa caribe tiene una prevalencia significativa en la población pediátrica y adolescentes. Se determinó que la edad de mayor riesgo se sitúa entre los 7 y 17 años, correspondiente a la segunda infancia y/u adolescencia, especialmente en el sexo femenino. El tipo de miopía más frecuente fue la miopía la baja. Esto posiblemente desencadenado por el proceso de emetropización, aumento de la longitud axial ocular, cambios hormonales propios de la pubertad, uso de dispositivos electrónicos, incremento de actividad que requieren visión próxima y la limitada poca exposición al aire libre.

En cuanto a lo reportado en la literatura, se registraron variaciones en la tasa de prevalencia, sin embargo, la tendencia general es similar; sin importar la metodología utilizada o las características sociodemográficas de cada población evaluada.

Se recomienda a los profesionales del área de salud ocular dar mayor importancia a la esta población, promoviendo estrategias promoción y prevención que contribuyan a mejorar su calidad de vida y prevenir patologías secundarias que puedan afectar su desempeño académico y social.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios por ser mi guía constante, mi fortaleza y la fuente de discernimiento que me permitió avanzar con firmeza en este último escalón de mi vida universitaria. Su compañía fue esencial para culminar este proceso con esperanza, claridad y determinación.

A mi familia, quiero expresarles mi más profundo agradecimiento. A Marleyvis Lambraño, Catalina Herrera, Tatiana López y Daniel Angulo, gracias por su amor incondicional, por cada palabra de aliento y por acompañarme en los momentos altos y en los más difíciles. Su apoyo constante fue el impulso que necesitaba para seguir adelante. A Valeria Izquierdo y Edinson Castro, gracias por ser mi refugio, mi compañía y mi fuerza cuando más lo necesité. Su apoyo invaluable, su presencia y cada gesto de acompañamiento hicieron que este camino fuera más llevadero y significativo.

De igual manera, extendo mi agradecimiento a mis docentes, el Dr. Arturo Hernández y el Dr. Javier Arnedo, por su dedicación, orientación y confianza durante todo este proceso. Gracias por cada consejo, por el tiempo invertido y por creer en mí desde el primer momento. Su acompañamiento fue fundamental para la realización de este estudio y para mi formación profesional.

A todos, gracias por ser parte esencial de este logro.

Aspectos Éticos Y Bioéticos Del Proyecto

Este proyecto levantará información de procesos de prestación de servicios de los laboratorios objeto de investigación, para lo cual se les señalará que los datos solo serán utilizados con fines académicos y se garantizará su total confidencialidad. Por otra parte, la investigación no utilizará sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos, por lo que no se encuentra en el marco de la biotecnología y su clasificación en roja, verde, blanca, azul etc.

Esta investigación se realizará siguiendo las normas de buena práctica clínica y los principios éticos internacionales de investigación en humanos, según la última revisión de la Declaración de Helsinki. Se solicitará el permiso correspondiente de la Clínica Oftalmológica de Cartagena, para acceder a las bases de datos necesarias. La investigación estaría clasificada según el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993, como investigación sin riesgo, pues sólo se realizará revisión de los datos descritos en historias clínicas. Para evitar potenciales riesgos a los sujetos del estudio, los investigadores aplicarán los principios bioéticos; así como la confidencialidad y privacidad de la información, para proteger los datos descritos en los registros clínicos. Dentro del plan de monitoreo y seguridad que se desarrolló para garantizar la confidencialidad tanto de los participantes como de la información que éstos suministren, se firmará un acuerdo de confidencialidad sobre los datos suministrados y descritos en los informes y registros clínicos de atención.

Bibliografía

1. Kaiti R, Shyangbo R, Sharma IP, Dahal M. Review on current concepts of myopia and its control strategies. Int J Ophthalmol [Internet]. 18 de abril de 2021 [citado 10 de agosto de 2025];14(4):606-15. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8025164/>
2. Moreno EVB, Bejarano LFM, Restrepo OHV. CARACTERIZACIÓN DE LOS DEFECTOS REFRACTIVOS DE LOS USUARIOS DE TRES ÓPTICAS EN LAS CIUDADES CAPITALES DEL EJE CAFETERO.
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la visión [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en:
<https://iris.who.int/handle/10665/331423>
4. Rey-Rodríguez DV, Moreno-Montoya J, Álvarez-Peregrina C. Prevalence of Myopia in America: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cienc Tecnol Para Salud Vis Ocul [Internet]. 23 de julio de 2021 [citado 11 de agosto de 2025];19(1):49-58. Disponible en: <https://saludvisual.lasalle.edu.co/article/view/1433>
5. Prevalencia y factores de prevención y de riesgo de miopía en una población de 5 a 7 años en España [Internet]. [citado 11 de agosto de 2025]. Disponible en:
<https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=Rya3BC7Vwik%3D>
6. Gómez FR, Guerrero CED, Bernal GB. ALEJANDRO GAVIRIA URIBE Ministro de Salud y Protección Social.
7. Gamba LJC. Progresión de miopía durante 6 meses en una población de niños entre 6 y 10 años pacientes de la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle.

8. Miopia en Colombia [Internet]. [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en:
https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/45065/TD_VirgilioGalvis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Villarraga Reyes C. Prevalencia de miopía y astigmatismo miópico en pacientes entre 10 y 21 años en la óptica contacto visual de la ciudad de Bogotá entre los años 2019 y 2020. 2022 [citado 12 de agosto de 2025]; Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.14625/4211>
10. Álvarez ECC, Ramírez JAM. PREVALENCIA DE LOS DEFECTOS REFRACTIVOS EN NIÑOS QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN LA UNIVERSIDAD EL BOSQUE EN EL AÑO 2019. 2022;
11. Psicología Evolutiva: Etapas del Desarrollo Humano | VIU España [Internet]. [citado 19 de agosto de 2025]. Disponible en:
<https://www.universidadviu.com/int/actualidad/nuestros-expertos/psicologia-evolutiva-y-etapas-del-desarrollo>
12. Cuerpo humano y salud reproducción, salud y enfermedad ETAPAS DE LA VIDA.pdf [Internet]. [citado 19 de agosto de 2025]. Disponible en: https://elbibliote.com/libro-pedia/manual_csnaturales/4grado/capitulo14/pdf/4.14.3.pdf
13. Mendoza DFY, Granados JB. DESARROLLO Y ANOMALÍAS CONGÉNITAS DE OJO.
14. Salcedo LVA. CAPÍTULO 1 Desarrollo Visual.
15. Montés-Micó R, Costa DM, Ferrer-Blasco T, Lázaro SG, Vives CP. 9. Medida de la Agudeza Visual.

16. Salud visual - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2025 [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/salud-visual>
17. Valoración oftalmológica del niño normal. Medidas preventivas. Signos de alarma [Internet]. [citado 23 de agosto de 2025]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-pdf-S1696281809732081>
18. Merchán MS, Merchán G, Dueñas M. Influencia de la prematuridad sobre el proceso de 'emotropización'. Pediatría [Internet]. octubre de 2014 [citado 14 de mayo de 2025];47(4):83-9. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120491215301440>
19. Yolanda López A. Una revisión sobre el proceso de emetropización [Internet]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5599149.pdf>
20. Contreras DRM, Gutiérrez CAM, Salvador S. PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS EN PACIENTES DE 10 AÑOS A 60 AÑOS ATENDIDOS EN CLINICAS QUESADA EN EL AÑO 2021.
21. Álvarez YO, Saavedra YVV, Pérez JSP. CARACTERIZACIÓN DE LOS DEFECTOS REFRACTIVOS Y SU RELACIÓN CON TALLA-PESO EN NIÑOS DE LA FUNDACIÓN SAN ANTONIO DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ ENTRE LOS 8 A 12 AÑOS.
22. Gómez GA, Hernández FM, Marimon L. PREVALENCIA DE AMETROPIAS EN ESCOLARES ENTRE LOS 6 Y 11 AÑOS DEL SUR OCCIDENTE DE LA CIUDAD DE BARRANQUILLA EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022.

23. FactsAbout_MYOPIA_SP_2013.pdf [Internet]. [citado 24 de marzo de 2025].
Disponible en: https://www.nei.nih.gov/sites/default/files/health-pdfs/FactsAbout_MYOPIA_SP_2013.pdf
24. Foreman J, Salim AT, Praveen A, Fonseka D, Ting DSW, Guang He M, et al. Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis. Lancet Digit Health [Internet]. diciembre de 2021 [citado 24 de marzo de 2025];3(12):e806-18. Disponible en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2589750021001357>
25. Núñez LG. ESTUDIO DEL ESTADO REFRACTIVO EN UNA POBLACIÓN DE CATALUÑA (O DE ESPAÑA).
26. HIPERMETROPIA EN PACIENTE DE 6 AÑOS [Internet]. [citado 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9763/E-UTB-FCS-OPT-000056.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Rausell AL, Farías F, Egea GA, González GO. Anatomía y fisiología de la hipermetropía.
28. Astigmatism-Ophtec-ES-Book-part-1.pdf [Internet]. [citado 24 de marzo de 2025].
Disponible en: <https://ophtecuniversity.com/wp-content/uploads/2021/06/Astigmatism-Ophtec-ES-Book-part-1.pdf>
29. ICR [Internet]. [citado 24 de marzo de 2025]. Astigmatismo. Tipos, síntomas identificativos y corrección. Disponible en: <https://icrcat.com/enfermedades-oculares/astigmatismo/>

30. COORELACIÓN EN LA SEPARACIÓN DE LA IMAGEN DEL OPTOTIPO OBSERVADO Y EL PODER DEL ASTIGMATISMO”.
31. Dialnet-InformeDeLaSaludVisualYOcularDeLosPaisesQueConform-5599331.
32. Prevalencia de los errores refractivos en niños de 5 a 7 años FUNDACIÓN ALAIN AFFLELOU UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID [Internet]. [citado 2 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.afflelou.es/fundacion/wp-content/uploads/2019/08/prevalencia-errores-refractivos-ninos.pdf>
33. Magnetto I, Magnetto O. Progresión de la miopía en niños durante su período escolar y su potencial asociación al uso desmedido de pantallas. 2019;
34. Bastias G. M, Villena M. R, Dunstan E. J, Zanolli S. M. Miopía y Astigmatismo miópico en escolares. Andes Pediatr [Internet]. 28 de diciembre de 2021 [citado 31 de agosto de 2025];92(6):896. Disponible en: <https://www.revistachilenadepediatria.cl/index.php/rchped/article/view/3527>
35. Asociación entre factores sociodemográficos y errores de refracción en población de 6 a 11 años en el Perú. Un estudio basado en la ENDES 2014 [Internet]. [citado 29 de abril de 2025]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/323341374.pdf>
36. Mejia CR, Roque-Román A, Torres-Santos G, Pérez-Osorio C, Caceres OJ. Factors associated with refractive defects in an urban population of the peruvian andes. Rev Bras Oftalmol [Internet]. 2020 [citado 4 de mayo de 2025];79(3). Disponible en: <https://www.rbojournal.org/en/article/factors-associated-with-refractive-defects-in-an-urban-population-of-the-peruvian-andes/>

37. Tapia BGC, Álvarez ER. CARACTERÍSTICAS CLÍNICO EPIDEMIOLOGICAS DE LA MIOPIA EN PACIENTES DE LA FUNDACIÓN DONUM. CUENCA - ECUADOR 2018.
38. Prevalencia de miopía en escolares de una zona suburbana [Internet]. [citado 31 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745512010.pdf>
39. Cavazos-Salias CG, Montemayor-Saldaña N, Salum-Rodríguez L, Villarreal-Del Moral JE, Garza-Leon M. Prevalencia de miopía y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina en Monterrey. Rev Mex Oftalmol [Internet]. 1 de septiembre de 2019 [citado 31 de agosto de 2025];93(5S):246-53. Disponible en: <https://www.rmo.com.mx/doi/10.24875/RMO.M19000084>
40. Sosa FAO, Santacruz LMP, Castellanos PDP. Prevalencia de miopía en pacientes entre 6 a 12 años que asistieron a consulta en la Clínica de Optometría Universidad de la Salle en el 2021.
41. Progresión de miopía en niños entre 10 y 14 años de edad durante 6 meses en la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle prueba piloto.
42. Vallelado Álvarez AI. Ametropías y su corrección. Cirugía de la catarata. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado [Internet]. enero de 2000 [citado 11 de mayo de 2025];8(24):1224-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030454120070237X>
43. einatec. ¿Cómo interpretar una receta de gafas? - Admiravisión [Internet]. Admiravisión - Oftalmología en Barcelona. 2019 [citado 12 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://admiravision.es/como-interpretar-una-receta-de-gafas/>

44. Perr P. AGUDEZA VISUAL (1). Agudesa Vis [Internet]. 1 de enero de 2000 [citado 12 de mayo de 2025]; Disponible en:
https://www.academia.edu/43393525/AGUDEZA_VISUAL_1_
45. Optometría pediátrica.
46. Guido-Jiménez MA, Arroyo-Yllanes ME, Pérez-Pérez JF. Análisis de la frecuencia de estrabismo en pacientes con anisometropía y su relación con la presencia de fusión. Rev Mex Oftalmol [Internet]. 1 de enero de 2011 [citado 12 de mayo de 2025];86(1):33-9. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-oftalmologia-321-articulo-analisis-frecuencia-estrabismo-pacientes-con-X0187451912198812>
47. Aniseiconía y lentes oftálmicas.
48. Ayala ZNM. Estudio comparativo del comportamiento de la agudeza visual tomada con el optotipo de bailey lovie vs. angular de letras y el optotipo de snellen vs. angular de letras, en pacientes con ambliopía refractiva entre 5 y 12 años. 2008;
49. Gabriela VAM. ASTENOPIA EN PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL HOSPITAL LUIS G. DÁVILA, EN EL AÑO 2020.
50. Herranz RM. La retinoscopía.
51. Muñoz MR. Corrección de astigmatismo con Lente intraocular tórica en pacientes con catarata.
52. Fuentes Ferrer ME, Prado González N del. Medidas de frecuencia y de asociación en epidemiología clínica. An Pediatría Contin [Internet]. 1 de noviembre de 2013 [citado 16 de mayo de 2025];11(6):346-9. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista->

anales-pediatria-continuada-51-articulo-medidas-frecuencia-asociacion-epidemiologia-clinica-S1696281813701574

53. Liang J, Pu Y, Chen J, Liu M, Ouyang B, Jin Z, et al. Global prevalence, trend and projection of myopia in children and adolescents from 1990 to 2050: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Br J Ophthalmol*. 24 de febrero de 2025;109(3):362-71.
54. Moreira-Rosário A, Lanca C, Grzybowski A. Prevalence of myopia in Europe: a systematic review and meta-analysis of data from 14 countries. *Lancet Reg Health - Eur* [Internet]. 22 de mayo de 2025 [citado 24 de noviembre de 2025];54:101319. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12266183/>
55. Guedes J, da Costa Neto AB, Fernandes BF, Faneli AC, Ferreira MA, Amaral DC, et al. Myopia Prevalence in Latin American Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. junio de 2024;16(6):e63482.
56. Teran E, Romo-García E, Santiago HC. Refractive Errors of School Children from Economically Disadvantaged Areas in Northwest México. *J Clin Med* [Internet]. 25 de mayo de 2024 [citado 25 de noviembre de 2025];13(11):3094. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11172553/>
57. Li T, Wei R, Du B, Wu Q, Yan J, Meng X, et al. Prevalence of myopia among children and adolescents aged 6–16 during COVID-19 pandemic: a large-scale cross-sectional study in Tianjin, China. *Br J Ophthalmol* [Internet]. junio de 2024 [citado 25 de noviembre de 2025];108(6):879-83. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11137472/>

58. K. Schuster A, Krause L, Kuchenbäcker C, Prütz F, M. Elflein H, Pfeiffer* N, et al. Prevalence and Time Trends in Myopia Among Children and Adolescents. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. diciembre de 2020 [citado 25 de noviembre de 2025];117(50):855-60. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8025934/>
59. Yang M, Luensmann D, Fonn D, Woods J, Jones D, Gordon K, et al. Myopia prevalence in Canadian school children: a pilot study. *Eye* [Internet]. junio de 2018 [citado 25 de noviembre de 2025];32(6):1042-7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41433-018-0015-5>
60. Wang J, Li Y, Zhao Z, Wei N, Qi X, Ding G, et al. School-based epidemiology study of myopia in Tianjin, China. *Int Ophthalmol* [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 25 de noviembre de 2025];40(9):2213-22. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01400-w>
61. Alvarez-Peregrina C, Martinez-Perez C, Villa-Collar C, González-Pérez M, González-Abad A, Sánchez-Tena MÁ, et al. The Prevalence of Myopia in Children in Spain: An Updated Study in 2020. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 25 de noviembre de 2021 [citado 23 de octubre de 2025];18(23):12375. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8656604/>
62. Sánchez-Tena MÁ, Martinez-Perez C, Villa-Collar C, González-Pérez M, González-Abad A, Alvarez-Peregrina C. Prevalence and Estimation of the Evolution of Myopia in Spanish Children. *J Clin Med* [Internet]. 21 de marzo de 2024 [citado 23 de octubre de 2025];13(6):1800. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10971095/>

