



Frecuencia de ametropías sospechadas y factores asociados en adolescentes venezolanos de una comunidad en Trujillo, Venezuela, mayo-julio 2025

Frequency of suspected ametropia and associated factors in venezuelan adolescents from a community in Trujillo, Venezuela, may-july 2025

SAAVEDRA-TORRES, FABIOLA¹; VITORÁ-FUENTES, ELIAS¹; ABBOUD-MOUNDER, ACHRAF¹; DURÁN, ROBELIZTH²

¹Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Falcón, Venezuela.

²Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia
fabivsaavedra@gmail.com

Fecha de recepción
08/02/2026

Fecha de aceptación
19/03/2026

Fecha de publicación
29/05/2026

Autores

Saavedra Torres, Fabiola
Médico Cirujano, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda",
Venezuela.
Correo-e: fabivsaavedra@gmail.com
ORCID: 0009-0008-8018-5258.

Vitorá Fuentes, Elias
Médico Cirujano, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda",
Venezuela.
Correo-e: eliasvitora.98@gmail.com
ORCID: 0009-0002-5951-5896

Achraf Abboud Mounder
Médico Cirujano, Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda",
Venezuela.
Correo-e: achraf_abboud@gmail.com
ORCID: 0009-0001-7271-4876.

Durán, Robelizth
Médico Cirujano, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
Correo-e: robelizthduran@gmail.com
ORCID: 0009-0004-0469-465X

Citación:

Saavedra-Torres, F., Vitorá-Fuentes, E., Abboud-Mounder, A., Durán, R. (2026). Frecuencia de ametropías sospechadas y factores asociados en adolescentes venezolanos de una comunidad en Trujillo, Venezuela, mayo-julio 2025. *GICOS*, 11(2), 51-54

DOI:



RESUMEN

La alta frecuencia global de discapacidad visual atribuible a los errores de refracción no corregidos, que afecta de manera significativa el rendimiento académico y la calidad de vida, constituye un problema de salud pública relevante. En Venezuela, existen limitados registros epidemiológicos sobre la frecuencia de ametropías en poblaciones adolescentes. El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de ametropías sospechadas y factores asociados en adolescentes venezolanos. Se realizó un estudio transversal en una muestra de 83 adolescentes. El diagnóstico de ametropía se sospechó mediante agudeza visual ($AV \leq 20/30$) que mejoraba con la prueba de agujero estenoico, junto con cuestionario de factores asociados. La frecuencia global de ametropías fue de 37,3 %. El análisis de factores asociados no mostró asociaciones estadísticamente significativas. Sin embargo, se observó una frecuencia notablemente menor en el grupo de 15-16 años (11,1 %) frente a los de 12-14 años (40,5 %), y una tendencia hacia una menor frecuencia con una mayor exposición solar diaria. En conclusión, se identificó una alta frecuencia de ametropías sospechadas en la población estudiada. Si bien, no se hallaron factores asociados significativos, las tendencias sugieren que la edad más joven y una menor exposición solar podrían estar relacionadas con una mayor frecuencia. Estos hallazgos resaltan la necesidad de implementar programas de tamizaje visual en adolescentes venezolanos para una corrección temprana.

Palabras clave: ametropía; adolescentes; agudeza visual; salud escolar; salud del adolescente; prevalencia.

ABSTRACT

The high global prevalence of visual impairment attributable to uncorrected refractive errors, which significantly affects academic performance and quality of life, represents a major public health issue. In Venezuela, epidemiological data on the prevalence of ametropia among adolescent populations are limited. The objective of this study was to determine the frequency of suspected ametropia and associated factors among Venezuelan adolescents. A cross-sectional study was conducted on a sample of 83 adolescents. Ametropia was suspected based on visual acuity ($VA \leq 20/30$) that improved with the pinhole test, along with a questionnaire on associated factors. The overall frequency of ametropia was 37.3%. The analysis of associated factors did not reveal statistically significant associations. However, a notably lower frequency was observed in the 15–16 age group (11.1%) compared to those aged 12–14 (40.5%), and a trend toward lower frequency with greater daily sun exposure. In conclusion, a high frequency of suspected ametropia was identified in the studied population. Although no significant associated factors were found, the trends suggest that younger age and lower sun exposure may be related to higher frequency. These findings highlight the need to implement visual screening programs for Venezuelan adolescents to enable early correction.

Keywords: ametropia; adolescents; visual acuity; school health; adolescent health; prevalence.

INTRODUCCIÓN

Los errores refractivos no corregidos constituyen la causa principal de discapacidad visual evitable a nivel mundial en todos los grupos de edad, representando un problema de salud pública, con importantes repercusiones en el desarrollo educativo, psicosocial y económico (Zhou et al, 2025; Terán et al, 2024). La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) estima que, a nivel mundial al menos 2.200 millones de personas padecen deficiencia visual, de los cuales aproximadamente 1.000 millones de casos son prevenibles o no han sido tratados; los errores refractivos contribuyen significativamente a esta carga con 88,4 millones de casos. Específicamente, la miopía ha experimentado un incremento epidemiológico notable en las últimas décadas, con las prevalencias más altas reportadas en adolescentes y adultos jóvenes en edad escolar secundaria, de contextos urbanos, alcanzando hasta 69 % a los 15 años en algunas regiones de Asia Oriental (Liang et al, 2025; Modjtahedi et al, 2021).

Durante la etapa de la adolescencia, las ametropías no corregidas impactan negativamente en el rendimiento académico, limitan la participación en actividades escolares y extracurriculares, y afectan las oportunidades profesionales futuras (Oke et al, 2023; Bradfield, 2010). Se han documentado importantes repercusiones psicosociales, como una menor calidad de vida, baja autoestima, aislamiento social y mayor preocupación por parte de los padres (Ntodie et al, 2025). Los adolescentes con ametropías significativas no corregidas tienen un mayor riesgo de ambliopía, que puede conducir a pérdida de visión permanente si no se detecta y trata oportunamente; este riesgo es particularmente pronunciado con altos grados de miopía o hipermetropía (Hutchinson et al., 2023).

La etiología de las ametropías involucra una compleja interacción entre factores genéticos y ambientales. Genéticamente, el error refractivo es un rasgo altamente hereditario, siendo la miopía parental el predictor más consistente de miopía en adolescentes, aumentando significativamente el riesgo genético con la edad, lo que indica efectos genéticos más fuertes en adolescentes mayores (Fan et al., 2016). Sin embargo, la heredabilidad puede modularse por la exposición ambiental, y el entorno compartido puede desempeñar un papel más importante en poblaciones con cambios rápidos en el estilo de vida (Pusti et al., 2020). Las mujeres también presentan una mayor prevalencia de ametropías según estudios de cohorte (Mingming et al., 2025). Factores ambientales como la residencia urbana, se asocian con mayor prevalencia de miopía en adolescentes latinoamericanos, posiblemente mediado por mayores demandas académicas, menor tiempo en espacios abiertos y mayor exposición a actividades de visión próxima (Lee et al., 2023).

En América Latina, los reportes epidemiológicos indican una carga considerable de errores refractivos en adolescentes. En Colombia, estudios poblacionales reportan una prevalencia de miopía del 14,7 % a los 15 años y con tasas superiores en zonas urbanas (Galvis et al., 2018). En México, afecta al 36,1 % de los adolescentes de 15 a 18 años, especialmente a los escolares de bajos recursos. Las barreras para la atención médica en América Latina incluyen la desventaja socioeconómica y el acceso limitado a los servicios optométricos y oftalmológicos, lo que resulta en deficiencias visuales persistentes y disparidades educativas (Ramírez-Ortíz et al., 2023).

En Venezuela, la caracterización epidemiológica de los errores refractivos en la población adolescente es limitada y desactualizada. El último estudio reportado en Caracas (Perdomo, 2008), documentó una prevalencia del 22,44 % de errores refractivos en edad escolar. La mayoría de las investigaciones disponibles se han centrado en poblaciones adultas o preescolares, generando un vacío de evidencia respecto a la salud visual de los adolescentes, un grupo etario particularmente vulnerable a las consecuencias de las ametropías no corregidas. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia de ametropías sospechadas y factores asociados en adolescentes venezolanos de una comunidad en Valera, Trujillo, mayo-julio 2025.

MÉTODO

Diseño del estudio y población

Se realizó un estudio de campo, transversal analítico, en adolescentes de una institución educativa de la parroquia “La Puerta”, Valera, estado Trujillo, Venezuela. La recolección de datos se llevó a cabo durante los meses de mayo a julio de 2025.

La población accesible estuvo constituida por 120 adolescentes matriculados entre 12 y 16 años. Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, se reclutó una muestra final de 83 participantes mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron: adolescentes con consentimiento informado firmado por el representante y asentimiento de participar voluntariamente, comprendidos entre 12 y 16 años, matriculados en la institución educativa, que asistieron el día de la recolección de datos, y demostraron capacidad para comprender y responder el instrumento; con criterios de exclusión: adolescentes que no cuenten con consentimiento firmado o que, aun con el consentimiento, no deseen participar voluntariamente, que no estén presentes el día programado para la recolección de datos, y que presenten enfermedades sistémicas, neurológicas o trastornos del neurodesarrollo diagnosticados, que interfieran con el proceso de evaluación o afecten la validez de los resultados.

Procedimientos y recolección de datos

La recolección de datos se realizó en una sola fase mediante una entrevista estructurada que incluía dos componentes:

1. Cuestionario: Se aplicó un instrumento previamente validado por tres oftalmólogos expertos, que recopiló información sobre edad, sexo, procedencia (Definida como urbana o rural), antecedentes familiares de uso de lentes (Sí/No), horas diarias de uso de pantallas (categorizadas en 1-3 h/día y ≥ 3 h/día) y exposición solar diaria (categorizada en ≤ 1 h/día, 2 h/día y ≥ 3 h/día).
2. Evaluación visual: Se realizó en un aula acondicionada con condiciones de iluminación controladas y estandarizadas. Se evaluó la agudeza visual (AV) sin corrección utilizando una cartilla de Snellen estandarizada a una distancia de 6 metros. Los participantes que presentaron una AV igual o inferior a 20/30 en cualquiera de los ojos, fueron sometidos a prueba de agujero estenopeco (AE) bajo las mismas condiciones. El diagnóstico de ametropía sospechada se estableció ante la presencia de una AV $\leq 20/30$

que mejoraba de forma subjetiva con el AE, criterio operativo validado para el tamizaje de ametropías en entornos de pesquisa (Toledo et al., 2020).

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó con el software estadístico Jamovi, versión 2.6. Se empleó estadística descriptiva para caracterizar la población: frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para las variables categóricas. La asociación entre las variables independientes categóricas (sexo, grupo etario, procedencia, antecedentes familiares, horas de pantalla y exposición solar) y la presencia de ametropía sospechada se evaluó mediante tablas de contingencia. Para cada asociación, se calculó la prueba de Chi-cuadrado (o la prueba exacta de Fisher cuando $>20\%$ de las frecuencias esperadas fueron <5). La fuerza de las asociaciones se cuantificó con Razón de Prevalencia (RP) cruda e intervalos de confianza del 95% (IC95%). El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0,05$.

Aspectos éticos

El estudio se realizó siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki, revisada en 2024 (Asociación Médica Mundial, 2024). El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Regional – Trujillo (CEIRT) (Nº: CIER2025-023). Previo al inicio del estudio, se obtuvo la autorización por escrito de la dirección de la institución educativa. Se realizó una reunión informativa con padres y representantes, donde se explicaron los objetivos, procedimientos, beneficios, riesgos y el carácter voluntario de la participación, procediendo a la firma del consentimiento informado. Se garantizó la confidencialidad de los datos mediante la utilización de códigos anónimos, evitando el uso de iniciales o datos de identificación directa en la base de datos. Los adolescentes con ametropía sospechada fueron referidos a un servicio de oftalmología para evaluación completa.

RESULTADOS

Se evaluó un total de 83 adolescentes con una media de edad de $13,3 \pm 1,0$ años (rango: 12-16 años). En la tabla 1, la muestra estuvo compuesta predominantemente por el grupo etario de 12 a 14 años (89,2 %) y por individuos de procedencia urbana (85,5 %). La distribución por sexo mostró un predominio del femenino (55,4 %) sobre el masculino (44,6 %).

Tabla 1.*Características sociodemográficas de la población de estudio (n=83).*

Característica	Frecuencia	%
Sexo		
Masculino	37	44,6
Femenino	46	55,4
Edad (años)		
Media \pm DE	13.3 \pm 1.0	
Rango	12 – 16	
Grupo etario		
12-14	74	89,2
15-16	9	10,8
Procedencia		
Urbana	71	85,5
Rural	12	14,5
Total de la muestra	83	100

La frecuencia global de ametropía sospechada en la población de estudio fue de 37,3 % (31/83; IC95%: 27,4-48,4). El análisis por subgrupos en la tabla 2, mostró que la frecuencia fue mayor en adolescentes de 12 a 14 años (40,5 %; IC95%: 29,7-52,4) en comparación con el grupo de 15-16 años (11,1%, IC95%: 1,9-43,5). Asimismo, se observaron frecuencias ligeramente superiores en el sexo femenino, en los participantes de zonas urbanas y en aquellos con antecedentes familiares de ametropías. Respecto a los hábitos, la frecuencia fue mayor exposición en adolescentes con exposición solar diaria \leq 1 h/día y en aquellos que reportaron 1-3 h/día de uso de pantallas.

Tabla 2.

Frecuencia de ametropía sospechada según características sociodemográficas y hábitos en adolescentes venezolanos (n=83).

Característica	Frecuencia	Frecuencia de ametropía	Prevalencia % (IC95%)*
Sexo			
Masculino	37	13	35,1 (21,2-52,2)
Femenino	46	18	39,1 (25,8-54,2)
Grupo etario			
12-14	74	30	40,5 (29,7-52,4)
15-16	9	1	11,1 (1,9-43,5)
Procedencia			
Urbana	71	28	39,4 (28,6-51,4)
Rural	12	3	25,0 (8,9-53,2)
Antecedentes familiares			
No	48	17	35,4 (23,2-50,0)
Sí	35	14	40,0 (25,0-57,2)
Horas de pantalla			
1-3 h/día	65	25	38,5 (27,4-51,0)
≥3 h/día	18	6	33,3 (15,0-58,5)
Exposición solar			
≤1 h/día	42	18	42,9 (28,8-58,3)
2 h/día	19	7	36,8 (19,1-59,0)
≥3 h/día	22	6	27,3 (12,5-49,3)
Total	83	31	37,3 (27,4-48,4)

*Intervalos de confianza al 95% calculados con distribución binomial exacta

El análisis de factores asociados en la tabla 3, mostró que ninguna de las variables exploradas presentó una asociación estadísticamente significativa con la presencia de ametropía sospechada (valor $p > 0,05$ para todas las comparaciones). Cabe destacar que, si bien no alcanzó significancia estadística ($p = 0,083$), el grupo de mayor edad (15-16 años) presentó una razón de prevalencia cruda de 0,27 (IC95%: 0,04-1,71), lo que sugiere una menor frecuencia del evento en este subgrupo. De manera similar, una mayor exposición solar (≥ 3 h/día) mostró una tendencia hacia una menor prevalencia (RP: 0,64; IC95%: 0,29-1,39; valor $p = 0,352$).

Tabla 3.

Factores asociados con ametropía sospechada en adolescentes venezolanos (n=83).

Variable	Categoría	Ametropía n/N (%)	RP cruda (IC95%)	Valor p*
Sexo	Masculino	13/37 (35,1)	1,00 (Referencia)	0,823
	Femenino	18/46 (39,1)	1,11 (0,63-1,98)	
Edad	12-14	30/74 (40,5)	1,00 (Referencia)	0,083
	15-16	1/9 (11,1)	0,27 (0,04-1,71)	
Procedencia	Urbana	28/71 (39,4)	1,00 (Referencia)	0,537
	Rural	3/12 (25,0)	0,63 (0,23-1,77)	
Antecedentes familiares	No	17/48 (35,4)	1,00 (Referencia)	0,670
	Sí	14/35 (40,0)	1,13 (0,66-1,93)	
Horas de pantalla	1-3 h/día	25/65 (38,5)	1,00 (Referencia)	0,691
	≥3 h/día	6/18 (33,3)	0,87 (0,42-1,78)	
Exposición solar	≤1 h/día	18/42 (42,9)	1,00 (Referencia)	0,352
	2 h/día	7/19 (36,8)	0,86 (0,43-1,72)	
	≥3 h/día	6/22 (27,3)	0,64 (0,29-1,39)	

RP: Razón de Prevalencia. IC95%: Intervalo de Confianza al 95%. *Prueba de Chi-cuadrado de Pearson (Prueba exacta de Fisher para grupo etario)

DISCUSIÓN

Se determinó que, existe una alta frecuencia de ametropía sospechada (37,3 %) en una muestra de adolescentes venezolanos, utilizando como criterio diagnóstico una agudeza visual $\leq 20/30$ que mejoraba con agujero estenopeico. Este hallazgo central posiciona los errores de refracción como un problema de salud pública relevante en esta población joven, donde más de un tercio de los evaluados presentaba alteración visual susceptible de corrección.

Al comparar los resultados con la literatura, la frecuencia encontrada supera las reportadas en estudios de poblaciones pediátricas en Asia, donde documentaron frecuencias 21,2 % (IC del 95 %: 19,6–22,9) y 13,3 % (IC del 95 %: 11,9–14,7), respectivamente (Zhou et al., 2025). Esta discrepancia podría atribuirse a diferencias metodológicas, o características étnicas de la población. Además, la clasificación de ametropía se basó en criterios de sospecha clínica y no en refracción ciclopléjica, considerada el estándar de oro (Zhu et al., 2016).

El análisis por subgrupos reveló hallazgos relevantes, particularmente la marcada diferencia en la frecuencia de ametropías entre el grupo de 12-14 años (40,5 %) y el de 15-16 años (11,1 %), datos similares reportados en una encuesta sobre la prevalencia de la miopía realizada en 2024 entre adolescentes de 12 a 15 años en la

provincia de Shandong, la prevalencia general de la miopía fue del 71,34 % (Huang et al., 2024). Aunque en el estudio esta asociación no alcanzó significancia estadística ($p = 0,083$), la razón de prevalencia de 0,27 sugiere una importante reducción en el grupo de mayor edad. Este patrón podría explicarse por posibles sesgos de selección en la muestra del estudio.

Respecto a los factores ambientales explorados, destaca la tendencia observada entre la exposición solar y la frecuencia de ametropías. Los adolescentes con mayor exposición solar (≥ 3 h/día) mostraron una frecuencia menor (27,3%) comparada con aquellos con menor exposición con una razón de prevalencia de 0,64. Este hallazgo, aunque no estadísticamente significativo, coincide con múltiples autores (Nebbio et al., 2014; Feldkaemper y Schaeffel, 2013; Zhou et al., 2017; Shu et al., 2023) que reconocen el efecto protector de las actividades al aire libre y la exposición a la luz solar, la liberación de dopamina en la retina es estimulada por la exposición a la luz y es fundamental para la emetropización normal; niveles más altos de dopamina retiniana activan los receptores D1 y D2, que suprimen el crecimiento axial excesivo y, por lo tanto, previenen los cambios amétropes.

La ausencia de asociación significativa con el uso de pantallas contrasta con autores (Huang et al., 2015; Gajjar y Ostrin, 2022) que describen la asociación entre trabajo de cerca, desarrollo y la progresión de miopía en adolescentes, respaldada tanto por estudios transversales como longitudinales. El riesgo de miopía aumenta con un mayor trabajo acumulado de cerca, particularmente cuando las actividades se realizan a distancias de trabajo cortas (< 30 cm) y durante períodos prolongados e ininterrumpidos (> 30 minutos).

Entre las fortalezas del estudio se destaca la aplicación estandarizada de pruebas diagnósticas por personal entrenado y la evaluación de factores de riesgo poco explorados en la población venezolana adolescente. Sin embargo, la investigación no está exenta de limitaciones. El tamaño muestral reducido ($n=83$) y el carácter conveniente de la muestra limitan el poder estadístico y la generalización de los datos, y el diseño transversal impide establecer relaciones de causalidad. La medición de variables como horas de pantalla y exposición solar está sujeta a posibles sesgos de memoria.

CONCLUSIONES

La frecuencia de ametropía sospechada en adolescentes de la comunidad estudiada en Valera, Trujillo, fue del 37,3 % (IC95%: 27,4-48,4), lo que representa más de un tercio de la población evaluada y evidencia una alta prevalencia de alteraciones visuales potencialmente corregibles en este grupo etario. Aunque el análisis bivariable no identificó asociaciones estadísticamente significativas con las variables exploradas, se observó una tendencia hacia una menor frecuencia de ametropías en adolescentes con mayor exposición solar (≥ 3 h/día), consistente con el efecto protector descrito en la literatura. Los hallazgos confirman la necesidad de implementar estrategias de tamizaje visual en entornos escolares venezolanos, dado que una proporción importante de adolescentes podría estar cursando con déficit visual no diagnosticado, con potenciales repercusiones en su rendimiento académico y calidad de vida.

RECOMENDACIONES

Implementar programas sistemáticos de tamizaje visual en instituciones educativas del estado Trujillo, utilizando pruebas de agudeza visual y agujero estenopeico como métodos de pesquisa inicial, garantizando la referencia oportuna de casos sospechosos a servicios de oftalmología para evaluación confirmatoria con refracción ciclopléjica.

Desarrollar campañas de educación para la salud dirigidas a adolescentes, padres y docentes sobre la importancia de la salud visual, factores protectores como la exposición moderada a luz solar al aire libre, y señales de alerta de alteraciones visuales que requieran evaluación.

Promover políticas públicas que incentiven la realización de actividades al aire libre en el entorno escolar, considerando la evidencia que respalda su efecto protector contra el desarrollo y progresión de miopía en poblaciones jóvenes.

Realizar estudios multicéntricos con muestras probabilísticas de mayor tamaño y representatividad regional, que incorporen refracción ciclopléjica como estándar diagnóstico, así como diseños longitudinales que permitan establecer relaciones causales entre exposición a pantallas, tiempo al aire libre y desarrollo de ametropías en adolescentes venezolanos.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés competitivo, financiero o de otra índole que pudiera influir en los resultados o en la interpretación de estos.

REFERENCIAS

- Asociación Médica Mundial. (2024). *Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos*. <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Bradfield, Y. (2012). *Vision screening to detect refractive error*. *JAMA*, 304(10), 1114-5. doi:10.1001/jama.2010.1298.
- Fan, Q., Guo, X., Tideman, JW., Williams, KM., Yazar, S., Hosseini, SM., Howe, LD., Pourcain, BS., Evans, DM., Timpson, NJ., McMahon, G., Hysi, PG., Krapohl, E., Wang, YX., Jonas, JB., Baird, PN., Wang, JJ., Cheng, CY., Teo, YY.,... Guggenheim, JA. (2016). Childhood gene-environment interactions and age-dependent effects of genetic variants associated with refractive error and myopia. *The CREAM Consortium. Sci Rep*; 6:25853. doi: 10.1038/srep25853.
- Feldkaemper, M., & Schaefel, F. (2013). An updated view on the role of dopamine in myopia. *Exp Eye Res*; 114: 106-19. doi: 10.1016/j.exer.2013.02.007.
- Gajjar, S., & Ostrin, LA. (2022). A systematic review of near work and myopia: measurement, relationships, mechanisms and clinical corollaries. *Acta Ophthalmol*; 100(4), 376-387. doi: 10.1111/aos.15043.
- Galvis, V., Tello, A., Otero, J., Serrano, AA., Gómez, LM., Camacho, PA., & López-Jaramillo, JP. (2018). Prevalence of refractive errors in Colombia: MIOPUR study. *Br J Ophthalmol*; 102(10): 1320-1323. doi: 10.1136/bjophthalmol-2018-312149.
- Huang, HM., Chang, DS., & Wu, PC. (2015). The Association between Near Work Activities and Myopia in Children-A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*; 10(10), e0140419. doi: 10.1371/journal.pone.0140419.

- Huang, Z., Song, D., Tian, Z., Wang, Y., & Tian, K. (2024). Prevalence and associated factors of myopia among adolescents aged 12-15 in Shandong Province, China: a cross-sectional study. *Sci Rep*; 14(1), 17289. doi: 10.1038/s41598-024-68076-5.
- Hutchinson, AK., Morse, CL., Hercinovic, A., Cruz, OA., Sprunger, DT., Repka, MX., Lambert, SR., & Wallace, DK. (2023). Pediatric Eye Evaluations Preferred Practice Pattern. *Ophthalmology*; 130(3), 222-270. doi: 10.1016/j.ophtha.2022.10.030.
- Lee, SS., Lingham, G., Wang, CA., Diaz, S., Pennell, CE., Hysi, PG., Hammond, CJ., Gharahkhani, P., Clark, R., Guggenheim, JA., & Mackey, DA. (2023). Changes in refractive error during young adulthood: The effects of longitudinal screen time, ocular sun exposure, and genetic predisposition. *Invest Ophthalmol Vis Sci*; 64(14), 28. doi: 10.1167/iovs.64.14.28.
- Liang, J., Pu, Y., Chen, J., Liu, M., Ouyang, B., Jin, Z., Ge, W., Wu, Z., Yang, X., Qin, C., Wang, C., Huang, S., Jiang, N., Hu, L., Zhang, Y., Gui, Z., Pu, X., Huang, S., & Chen, Y. (2025) 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*; 109(3), 362-371. doi: 10.1136/bjo-2024-325427.
- Mingming, C., Zhou, Y., Shaoli, L., Junting, L., Fangfang, C., Xinnan, Z., Yuting, G., Tao, Y., & Hao, Z. (2025). Prevalence and associated factors of myopia and axial length-related visual impairment in children and adolescents aged 4-18 years. *Sci Rep*; 15(1), 35277. doi: 10.1038/s41598-025-18400-4.
- Modjtahedi, BS., Abbott, RL., Fong, DS., Lum, F., & Tan, D. (2021). Reducing the Global Burden of Myopia by Delaying the Onset of Myopia and Reducing Myopic Progression in Children. *Ophthalmology*, 128(6), 816-826. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.10.040>.
- Nebbioso, M., Plateroti, AM., Pucci, B., & Pescosolido, N. (2014). Role of the dopaminergic system in the development of myopia in children and adolescents. *J Child Neurol*; 29(12), 1739-46. doi:10.1177/0883073814538666.
- Ntodie, M., Quarshie, D., Mordi, P., Okyere, KO., Abokyi, S., & Nti, AN. (2025). Impact of uncorrected refractive errors on eye-related quality of life and functional vision in a cohort of African children. *Ophthalmic Physiol Opt*; 45(6), 1410-1422. doi: 10.1111/opo.13529.
- Oke, I., Slopen, N., Hunter, DG., & Wu, AC. (2023). Vision testing for adolescents in the US. *JAMA Ophthalmol*; 141(11), 1068-1072. doi:10.1001/jamaophthalmol.2023.4475.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Informe mundial sobre la visión*. <https://iris.who.int/handle/10665/331423>
- Perdomo-González, KA. (2012). *Tamizaje visual a nivel escolar* [Tesis de Postgrado, Universidad Central de Venezuela] Caracas.
- Pusti, D., Benito, A., Madrid-Valero, JJ., Ordoñana, JR., Artal, P. (2020). Inheritance of refractive error in millennials. *Sci Rep*; 10(1), 8173. doi:10.1038/s41598-020-65130-w.
- Ramírez-Ortiz, MA., Amato-Almanza, M., Romero-Bautista, I., Klunder-Klunder, M., Aguirre-Luna, O., Kuzhda, I., Resnikoff, S., Eckert, KA., Lansingh, VC. (2023). A large-scale analysis of refractive errors in students attending public primary schools in Mexico. *Sci Rep*; 13(1), 13509. doi: 10.1038/s41598-023-40810-5.
- Shu, Z., Chen, K., Wang, Q., Wu, H., Zhu, Y., Tian, R., Yan, W., Huang, Q., Zhang, C., Xiong, W., Qu, J., Zhou, X., & Huang, F. (2023). The role of retinal dopamine D1 receptors in ocular growth and myopia development in mice. *J Neurosci*; 43(48), 8231-8242. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1196-23.2023.
- Teran, E., Romo-García, E., & Santiago, HC. (2024). Refractive Errors of School Children from Economically Disadvantaged Areas in Northwest México. *J Clin Med*; 13(11), 3094. <https://doi.org/10.3390/jcm13113094>.
- Toledo, F., Faccia, P., & Liberatore, L. (2020). *Manual práctico: optometría clínica*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (Edulp). https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/94015/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Zhou, X., Pardue, MT., Iuvone, PM. & Qu, J. (2017). Dopamine signaling and myopia development: What are the key challenges. *Prog Retin Eye Res* b: 60-71. doi: 10.1016/j.preteyeres.2017.06.003.
- Zhou, Y., Cai, Q., Chen, X., Huang, X., Sun, Z., Song, Y., Li, L., Zhu, Y., Yong, W., & Lu, P. (2025). Uncorrected refractive errors, visual impairment and need for spectacles among children and adolescents in eastern, China. *PLoS One* 20(9), e0332142. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0332142>
- Zhu, D., Wang, Y., Yang, X., Yang, D., Guo, K., Guo, Y., Jing, X., & Pan, CW. (2016). Pre- and Postcycloplegic Refractions in Children and Adolescents. *PLoS One*; 11(12), e0167628. doi: 10.1371/journal.pone.0167628.