



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**Comparación de estado refractivo pre
y pospandemia en niños en edad
escolar.**

TESIS

para obtener el título de

OFTALMOLOGÍA

P R E S E N T A

RODOLFO SÁNCHEZ ARENAS

ASESOR DE TESIS

DIEGO ROMERO CANO

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Comparación de estado refractivo pre y pospandemia en niños en edad escolar.

RESUMEN ESTRUCTURADO

Antecedentes

Algunas literaturas hablan de hasta un 56% de niños de edad escolar de poblaciones vulnerables pueden llegar a presentar alguna alteración oftalmológica, siendo errores de la refracción el 31%; esto con implicaciones de no corregirse. La pandemia pudo introducir algunos factores que pueden influir en la prevalencia de los errores refractivos en niños en edad escolar. Es importante identificar este tipo de alteraciones en la visión ya que estos pueden influir de manera negativa en el desarrollo de los infantes en este grupo de edad

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo y transversal que incluye pacientes con retinoscopía pre y pospandemia. Se calculará la prevalencia de los errores refractivos tomando como denominador la población total de niños en edad escolar valorados durante los periodos señalados. Se definirá la distribución de datos de acuerdo con estado refractivo pre y postpandemia y se determinará mediante t de student o **Chi cuadrada** (dependiendo del tipo de datos) si existen diferencias entre ellos, se tomará como distribución diferente significativa $p < 0.05$.

Palabras clave: errores refractivos, miopía, tiempo de pantallas, COVID-19.

Comparación de estado refractivo pre y pospandemia en niños en edad escolar.

1. ANTECEDENTES

Para 2020 se estimó que existen en el mundo 43.3 millones de personas del mundo eran ciegas, de las cuales 55% eran mujeres, además se estimó que 295 millones de personas presentaban discapacidad visual moderada y grave, de los cuáles 142 millones (55%) son mujeres y 258 millones presentaron discapacidad visual leve por presbicia no corregida siendo también más frecuente en mujeres. De continuar estas tendencias, se estima que para 2050 aumentará la ceguera a 61.0 millones de personas, 474 millones tendrán discapacidad visual moderada a grave, 360 millones tendrán discapacidad visual leve y 866 millones tendrán presbicia no corregida(1).

La discapacidad visual debida a errores de la refracción como lo es la miopía, hipermetropía y astigmatismo se ha estudiado a nivel poblacional en diferentes países, en China se reporta que de un estudio que incluyó a 1 051 784 niños presentaron 38% miopía, 2.8% alta miopía, 5.2% hipermetropía y 16.5% astigmatismo y esta prevalencia fue mayor en zonas urbanas(2).

Estudios realizados en población latinoamericana mostraron que de 149 niños en edad escolar 33.5% presentaron hipermetropía y 18.7% astigmatismo, siendo este último más frecuente a mayor edad(3). Algunas literaturas hablan de hasta un 56% de niños de edad escolar de poblaciones vulnerables pueden llegar a presentar alguna alteración oftalmológica, siendo errores de la refracción el 31%(4).

Errores refractivos mover a un anexo y poner un breve párrafo en los antecedentes

La emetropía es el estado refractivo en el cual los rayos de luz provenientes de un objeto distante se enfocan de manera precisa en la retina.

Los errores refractivos se presentan cuando la imagen óptica no se enfoca de manera precisa en la retina. Aunque no es tan común encontrar pacientes preescolares que requieran de corrección de su defecto refractivo, el 20% de los niños desarrollará un grado de error que requiera del uso de lentes antes de la adolescencia(5).

Se clasifican en 3 tipos: miopía, hipermetropía y astigmatismo.

Miopía

Este tipo de error ocurre cuando el poder refractivo del ojo es muy potente o cuando la longitud axial del mismo es elevada. Dicho de otra manera, cuando la longitud axial del globo ocular es muy grande en relación al poder refractivo de la córnea y el cristalino. Esto hace

que la imagen se enfoque por delante de la retina (6) Fuera de los factores genéticos, niveles más altos de tiempo total pasado al aire libre, en lugar del deporte per se, se asociaron con menos miopía y una refracción media más hipermetrope(7).

La prevalencia de la miopía se incrementa conforme avanza la edad, con la mayor incidencia antes de la pubertad. En Estados Unidos la prevalencia de miopía se estima de 1-5% en niños en edad escolar y de 9% en adolescentes. Un estudio realizado en el Hospital General de México en el servicio de oftalmología pediátrica estimó la prevalencia en 8% entre los niños de 6-12 años(8).

Se clasifica como miopía patológica y no patológica. Cada una de estas tiene sus particularidades y manejo específico. Otra manera de clasificarla con base en el grado de error refractivo(8):

- Miopía leve: de -0.75 a -2.00 dioptrías
- Miopía moderada: de -2.25 a -4.00 dioptrías
- Miopía grave: mayor a -4.00 dioptrías

El tratamiento se basa en el uso de lentes cóncavos esféricos. Las indicaciones para decir el uso de lentes correctivos son variadas, pero generalmente incluyen:

- Miopía de magnitud que interfiera con la educación y función social.
- Miopía > 1.5-2 dioptrías en niños en edad escolar.
- Miopía severa (>4 dioptrías) por el riesgo de ambliopía.

Debido a que la longitud axial se incrementa durante la niñez, puede presentarse una miopía más severa en niños y adolescentes(9).

Hipermetropía

Ocurre cuando el poder refractivo del ojo es muy débil. El ojo hipermetrope es muy corto con respecto al poder de la córnea y el cristalino.

En población Asiática, la prevalencia de hipermetropía llega a ser tan frecuente como del 25.65%, seguido del astigmatismo con 6.33% y la miopía con un 1.2% (10). El Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group reporta una prevalencia en niños de 26.9% en hispanos, 25% en blancos no hispanos y de 20.8% en afroamericanos(11). Un estudio realizado en el Hospital General de México en el servicio de oftalmología pediátrica estimó la prevalencia en 22.5% entre los niños de 6-12 años, por debajo del astigmatismo(8).

Se clasifica por el grado de error refractivo en:

- Hipermetropía baja: +0.75 a +2.00 dioptrías
- Hipermetropía moderada: de +2.25 a +4.00 dioptrías
- Hipermetropía alta: +4.0 dioptrías o más

Astigmatismo

Se denomina astigmatismo al error refractivo que se presenta cuando el sistema óptico del ojo no es completamente esférico, es decir que el poder refractivo del ojo es diferente en diferentes meridianos.

Puede clasificarse de varias maneras. Una es según la localización del meridiano más curvo(12):

- Astigmatismo a favor de la regla: cuando el eje más curvo se encuentra entre 60° y 120° (en el eje vertical)
- Astigmatismo contra la regla: cuando el eje más curvo se encuentra entre 0° y 30° o entre 150° y 180° (eje horizontal)
- Astigmatismo oblicuo: cuando el eje más curvo se encuentra entre 30° y 60° o entre 120° y 150°

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los errores refractivos son la causa más común de discapacidad visual en la población pediátrica. Es evidente que los sistemas educativos a nivel mundial se han visto impactados por la pandemia de COVID-19, haciendo que el uso de dispositivos digitales sea cada vez más común como parte de las herramientas para el aprendizaje.

A nivel nacional no existen estudios de dichas características donde se describan estos efectos, puede ayudar a mejorar la calidad de la evaluación si se determinará una necesidad de tamizajes más frecuentes, diseñar campañas de detección y corrección de este tipo de padecimientos. De esta forma, impactar de manera positiva en la manera en la que los pacientes pediátricos se desarrollan en situaciones académicas, sociales y culturales.

3. JUSTIFICACIÓN

Los errores de la refracción se tratan de un problema frecuente en la población, especialmente en la población pediátrica, donde de no corregirse pronto tiene impacto en múltiples aspectos del desarrollo humano. Existen factores que se presentaron durante la pandemia que pueden haber modificado la prevalencia de los errores refractivos en edad escolar.

Es importante valora si la pandemia de covid-19 modificó la prevalencia y el tipo de error refractivo en niños en edad escolar.

4. HIPÓTESIS

Existe una mayor prevalencia en los errores refractivos en niños en edad escolar en el periodo posterior a la pandemia y esta es estadísticamente significativa

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general: Evaluar el estado refractivo de los pacientes pediátricos en edad escolar (6 a 12 años) que acudieron al servicio de oftalmología pediátrica del Hospital General de México en el año 2018 y 2019 y compararlo con los pacientes que acudieron posterior a la pandemia en 2021 y 2022

5.2. Objetivos específicos

- Describir las características demográficas de los pacientes incluidos
- Describir el tipo de error refractivo de los pacientes y cuáles son los más comunes
-

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo y diseño de estudio: Observacional, retrospectivo, transversal, analítico

6.2. Población: Expedientes del archivo del Servicio de Oftalmología, departamento de oftalmología pediátrica.

6.3. Tamaño de la muestra:

Se considera una población de 300 pacientes, que son lo que se revisan en el periodo de año a evaluar (2 años).

StatCalc - Sample Size and Power

Population survey or descriptive study
For simple random sampling, leave design effect and clusters equal to 1.

Population size:	300	Confidence Level	Cluster Size	Total Sample
Expected frequency:	31 %	80%	31	31
Acceptable Margin of Error:	10 %	90%	49	49
		95%	65	65
		97%	75	75
Design effect:	1.0	99%	96	96
		99.9%	131	131
Clusters:	1	99.99%	156	156

6.4. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión:

Expedientes de pacientes con:

Diagnóstico de ametropía

Edad: 6 y 12 años.

Retinoscopia reportada en 2018 - 2019 y 2021-2023

Criterios de exclusión

Expediente que no incluya la información que requiere el estudio

Criterios de eliminación

No aplica.

6.5. Definición de las variables

Independientes: Edad, sexo, tipo de ciclopejía, esfera, cilindro, eje.

Dependientes: Prevalencia pre y postpandemia

Tabla de operacionalización de las variables

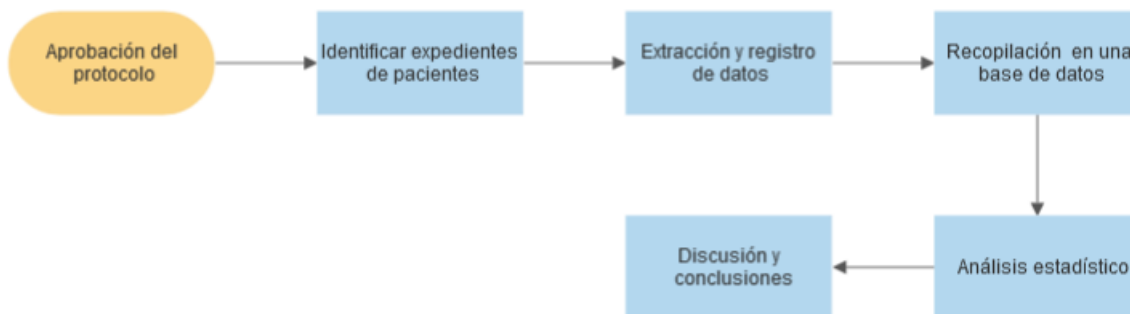
Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valores
Edad	Tiempo transcurrido del nacimiento al momento de la primera refracción	Cuantitativa, discreta	Años	6-12
Sexo	De acuerdo a las características biológicas femenino o masculino	Cualitativa, nominal, dicotómica	Masculino/Femenino	0: masculino 1: femenino
Esfera – PRE	Valor del defecto esférico en la refracción	Cuantitativa continua	Dioptrías	Números con decimales positivos y negativos
Cilindro – PRE	Valor del defecto cilíndrico en la	Cuantitativa continua	Dioptrías	Números con decimales positivos y negativos

	refracción de rescate			
Eje - PRE	Valor en grados del eje	Cuantitativa discreta	Grados	0-360°
Esfera – POST	Valor del defecto esférico en la refracción	Cuantitativa continua	Dioptías	Números con decimales positivos y negativos
Cilindro – POST	Valor del defecto cilíndrico en la refracción de rescate	Cuantitativa continua	Dioptías	Números con decimales positivos y negativos
Eje – POST	Valor en grados del eje	Cuantitativa discreta	Grados	0-360°

6.6. Procedimiento

Se realizará un estudio observacional, retrospectivo y transversal, con revisión de expedientes. Se incluirán a todos los expedientes de pacientes a los que se les haya realizado retinoscopia para conocer su estado refractivo en el servicio de oftalmología pediátrica del Hospital General de México en el periodo comprendido del 1 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2019 y se comparará con aquellos que acudieron posterior al inicio de la pandemia, del 1 de enero de 2021 al 31 de dic de 2022. Se almacenarán datos en una base de datos en Excel para su análisis estadístico

Algoritmo de procedimiento del protocolo de investigación



6.7. Análisis estadístico

Los datos se coleccionarán en el programa Excel versión 16.53. El análisis estadístico se realizará en SPSS versión 22.0.

Los datos de las variables con distribución normal se presentarán como media y desviación estándar; y los de distribución no normal con mediana y rangos intercuartílicos.

Se calculará la prevalencia de los errores refractivos tomando como denominador la población total de niños en edad escolar valorados durante los periodos señalados

Se definirá la distribución de datos de acuerdo con estado refractivo pre y postpandemia y se determinará mediante t de student o **Chi cuadrada** (dependiendo del tipo de datos) si existen diferencias entre ellos, se tomará como distribución diferente significativa $p < 0.05$.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	junio 2023	Julio 2023	Agosto 2023
Presentación y aprobación de proyecto	X		
Inicio de protocolo y recolección de datos	X		
Análisis estadístico de los resultados		X	
Redacción de la discusión			X
Presentación de resultados y entrega de tesis			X

8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Sin riesgo, los investigadores tomarán todas las precauciones para proteger los datos personales y la información contenida en el expediente clínico y dicha información será manejada con discreción y confidencialidad atendiendo los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana del Expediente Clínico (NOM-004-SSA3-2012), la Norma Oficial Mexicana NOM 012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, título segundo, capítulo I, artículo 16, y la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Con este estudio se aspira a obtener datos sobre el posible impacto de la pandemia en estado refractivo en población pediátrica en edad escolar lo que puede apoyar datos importantes para el abordaje de estos pacientes en nuestro centro y país, así como ampliar la bibliografía a nivel internacional.

10. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

En el estudio participarán las siguientes personas:

- Investigador principal
- Asesor del protocolo

Se cuenta con los expedientes del servicio de oftalmología, así como lápices, plumas, hojas de papel, laptop y los programas Excel y SPSS versión 22. Todos los anteriores provistos por el investigador.

11. RECURSOS NECESARIOS

Laptop con los programas Excel y SPSS, hojas de papel, plumas, lápices. Todo esto proporcionado por el investigador

12. Resultados

Se analizó un total de 129 escolares incluidos en dicho estudio, para el grupo 2018 – 2019 un total de 64 contra 65 del grupo 2021 – 2022, ambos grupos con similitudes en cuanto al género (rondando los porcentajes entre 40 – 50%) sin diferencias significativas; así como la edad, con una edad media de 8.9 ± 1.8 años para el grupo 2018 – 2019 y 8.6 ± 2.0 años para el grupo 2021 – 2022. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 1

Tabla 1. Resultados obtenidos

	2018 – 2019 n= 64	2021 – 2022 n = 65	p
Astigmatismo	44 (68%)	47 (72%)	0,8026
Hipermetropía	24 (37%)	24 (37%)	1
Hipermetropía leve	20 (31%)	20 (30%)	1
Hipermetropía moderada	4 (6%)	4 (6%)	1
Hipermetropía grave	0	0	N/A
Miopía	20 (31%)	24 (37%)	0,6214
Miopía leve	12 (19%)	19 (29%)	0,2353
Miopía moderada	8 (12,5%)	5 (7,6%)	0,5389
Miopía grave	0	0	N/A
Miopia + Astigmatismo	20 (31%)	20 (30%)	1
Hipermetropia + Astigmatismo	16 (25%)	16 (34,6%)	1
Emetropia	12 (18,7%)	6 (9%)	0,1916

En el primer periodo se encontró emetropía en el 18.7% de los casos, miopía en 31% casos, de los cuales 19% fue leve y 12.5% fue moderada, sin encontrar personas con miopía grave. En cuanto a la hipermetropía se documentó 37% de los casos en su mayoría leve (31%). El astigmatismo estuvo presente en el 68% de los casos.

En lo que respecta al segundo periodo, la emetropía fue documentada sólo en el 9% de los casos, la miopía en 37% de los casos donde el 29% se trató de casos leves, la hipermetropía se documentó en 37% de los casos de igual forma con 30% de casos leves. El astigmatismo

fue aún más prevalente con un 72%. En lo que respecta a casos combinados de miopía y astigmatismo estuvo presente en 31 y 30% respectivamente para ambos casos; e hipermetropía y astigmatismo en 25 y 24.6% para ambos grupos.

En cuanto a la comparación con estudio de chi cuadrada, ninguna de las comparaciones fue estadísticamente significativa, dentro de los cuales sólo podemos mencionar un 19% contra 29% en el grupo miopía leve ($p = 0.2353$) y la diferencia en los casos de emetropía con 18.7% contra 9% ($p = 0.1916$).

13. Discusiones

El estudio muestra que los errores refractivos no se modificaron significativamente en los dos periodos estudiados. Todos los errores refractivos fueron superiores al grupo de escolares en emetropía y se observó una tendencia de una menor emetropía a expensas de una mayor miopía sin llegar a ser significativo en ninguno de los casos.

Comparando los resultados, se observa una mayor prevalencia de miopía, hipermetropía y astigmatismo en ambos grupos cuando se compara con otros estudios como el realizado por Ortiz y colaboradores en 2022 donde, tomando en cuenta a la población general 0 a 90 años; se observó 24, 20 y 13% contra 31, 37 y 68% para el grupo 2018-2019 o 37, 37 y 72% del grupo 2021 – 2022, sin embargo, donde también concluyen que los errores refractivos fueron más comunes en escolares.¹³ Otro estudio documenta en una muestra de 29 710 escolares atendidos en clínicas oftálmicas de México de 6 a 9 años describe que la emetropía está presente en 51.5%, miopía en 19.5%, hipermetropía 9.3% y el astigmatismo (solo) en 19.7%, que nuevamente presenta diferencias en cuanto a proporciones con lo descrito en nuestras poblaciones con una mayor prevalencia de la hipermetropía y del astigmatismo, que en el caso de las poblaciones descritas se encuentra en combinación de otros errores de la refracción.¹⁴ Estudios de cohorte realizado en una comunidad rural del estado de México a un total de 317 niños de 6 a 12 años sólo el 9.7% presentó miopía como error refractivo, 4.4% astigmatismo y 5.4% hipermetropía, que comparado a lo documentado en nuestra base tiene que ver el tipo de estudio, la población estudiada y que el centro en el que trabajamos es un tercer nivel, siendo esto un centro de concentración.¹⁵ En 2012, se realizó una revisión de las causas de ceguera en América Latina y dando importancia a los errores refractivos, para lo descrito de México, se documentaron 865 individuos de todas las edades donde se describió la hipermetropía y el astigmatismo como errores más comunes, nuevamente en relación a lo descrito en nuestros grupos de estudio.¹⁶

Tras observar los datos registrados en ambos periodos y al compararlos con un estudio realizado en nuestro mismo centro tiempo atrás (2003), encontramos que existe una similitud importante ya que se habló de 20.5% emétopes, 8% miopía, 22.5% con hipermetropía y

astigmatismo en hasta 53%; lo cual habla del aumento en casos de miopía y como los demás errores refractivos continúan presentes sin muchas modificaciones en cuanto a su prevalencia. Ninguno de los estudios compara como tal el efecto de diferentes tiempos y la prevalencia de los errores de la refracción.

Conclusiones

No hubo diferencias significativas en la prevalencia de los diferentes errores de la refracción al comparar individuos analizados en dos diferentes tiempos de estudio (2018 – 2019 y 2021 – 2022). La presencia de errores refractivos de nuestra población estudiada persiste siendo de 81% y 91% para ambos siendo la mayoría errores refractivos leves.

12.REFERENCIAS

1. Bourne RRA, Steinmetz JD, Flaxman S, Briant PS, Taylor HR, Resnikoff S, et al. Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet Glob Health* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2023 Apr 4];9(2):e130–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33275950/>
2. Tang Y, Chen A, Zou M, Liu Z, Young CA, Zheng D, et al. Prevalence and time trends of refractive error in Chinese children: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health* [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 4];11:1–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34327000/>
3. Avendaño-Vásquez CJ, Gutiérrez-Rodríguez JN, Rodríguez-Hilarión JA, Ortiz-Clavijo MS, Avendaño-Vásquez CJ, Gutiérrez-Rodríguez JN, et al. Errores de refracción en niños de 6 a 8 años y factores asociados. Estudio transversal analítico. *Revista mexicana de oftalmología* [Internet]. 2020 [cited 2023 Apr 4];94(4):166–77. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2604-12272020000400166&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Rangel-Padilla A, Paéz-Garza JH, Royero-Alemán A, De La Rosa-Pacheco S, Rodríguez-Neira MT. Refractive errors and accommodative insufficiency in children with learning difficulties ARTÍCULO ORIGINAL Correspondencia. 2021 [cited 2023 Apr 4]; Available from: www.rmo.com.mx
5. Giordano L, Friedman DS, Repka MX, Katz J, Ibranke J, Hawes P, et al. Prevalence of refractive error among preschool children in an urban population: the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology* [Internet]. 2009 [cited 2023 Apr 4];116(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19243832/>
6. Rudnicka AR, Kapetanakis V V., Wathern AK, Logan NS, Gilmartin B, Whincup PH, et al. Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: implications for aetiology and early

- prevention. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2023 Apr 4];100(7):882–90. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26802174/>
7. Rose KA, Morgan IG, Ip J, Kifley A, Huynh S, Smith W, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology* [Internet]. 2008 Aug [cited 2023 Apr 4];115(8):1279–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18294691/>
 8. Emma D, Ramírez-Sánchez V, María D, Arroyo-Yllanes E, Magaña-García M. Determinación del estado refractivo en niños sanos, en el Hospital General de México. *Revista Mexicana de Oftalmología*. 2003;77(3):120–3.
 9. Amblyopia in children: Management and outcome - UpToDate [Internet]. [cited 2023 Apr 4]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/amblyopia-in-children-management-and-outcome/print>
 10. Wen G, Tarczy-Hornoch K, McKean-Cowdin R, Cotter SA, Borchert M, Lin J, et al. Prevalence of myopia, hyperopia, and astigmatism in non-Hispanic white and Asian children: multi-ethnic pediatric eye disease study. *Ophthalmology* [Internet]. 2013 Oct [cited 2023 Apr 4];120(10):2109–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23953098/>
 11. Prevalence of myopia and hyperopia in 6- to 72-month-old african american and Hispanic children: the multi-ethnic pediatric eye disease study. *Ophthalmology* [Internet]. 2010 [cited 2023 Apr 4];117(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19926137/>
 12. Astigmatism Correction at the Time of Cataract Surgery - EyeWiki [Internet]. [cited 2023 Apr 4]. Available from: https://eyewiki.aao.org/Astigmatism_Correction_at_the_Time_of_Cataract_Surgery
 13. Ortiz, M. I., G. P. Campuzano Revilla, V. Muñoz Pérez, y C. E. Cuevas Suárez. «Prevalencia De miopía, hipermetropía Y Astigmatismo En México: Una revisión sistemática». *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, Vol. 10, n.º 20, junio de 2022, pp. 202-10, doi:10.29057/icsa.v10i20.8591.
 14. Gomez-Salazar, Francisco et al. “Refractive errors among children, adolescents and adults attending eye clinics in Mexico.” *International journal of ophthalmology* vol. 10,5 796-802. 18 May. 2017, doi:10.18240/ijo.2017.05.23
 15. Garcia-Lievanos, Omar et al. “Myopia in schoolchildren in a rural community in the State of Mexico, Mexico.” *Clinical optometry* vol. 8 53-56. 8 Jun. 2016, doi:10.2147/OPTO.S8835
 16. Furtado, João M et al. “Causes of blindness and visual impairment in Latin America.” *Survey of ophthalmology* vol. 57,2 (2012): 149-77. doi:10.1016/j.survophthal.2011.07.002

