



Prevalencia de errores de refracción en estudiantes de Medicina de la Universidad de Panamá

Prevalence of refraction errors in medical students at the University of Panama.

Anabella Fong Moreno. Universidad de Panamá. Panamá. fonganabella@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2523-3591>

Recibido: 13/11/2022

Aceptado: 01/12/2022

DOI <https://doi.org/10.48204/1608-3849.6578>

RESUMEN

OBJETIVO: Los defectos de refracción constituyen un serio problema de salud. En particular, los estudiantes de medicina dependen de su sistema visual para sentar las bases sólidas de conocimiento. El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de miopía, hipermetropía y astigmatismo en los estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá.

METODOLOGÍA: Estudio observacional descriptivo transversal.

El universo fue los estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá conformado por 1370 estudiantes, para los meses de octubre y noviembre de 2021.

El cálculo de la muestra fue de 301 estudiantes. Se utilizó un diseño aleatorio simple. Se aplicó un cuestionario a los estudiantes de medicina en ciclo básico, preclínico y clínico. Para la base de datos, el análisis de los datos, confección de tablas y gráficos, se utilizó el programa Microsoft Excel. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Panamá.

RESULTADOS: Se obtuvieron 349 respuestas, de las cuales se omitieron 19 por no cumplir con los criterios de inclusión, quedando finalmente 330 participantes. Un total de 221 estudiantes (66.9%) refirió padecer algún error de refracción, siendo la miopía más astigmatismo, el de mayor prevalencia en un 33.9% (n=112); seguido de miopía en un 23.3% (n=77) y astigmatismo en 6.36% (n=21).

CONCLUSIÓN: Se observó una alta prevalencia de errores de refracción y una necesidad aumentada de los estudiantes del uso de lentes correctivos de visión.

PALABRAS CLAVE: Errores de Refracción, prevalencia, Estudiantes de Medicina

ABSTRACT

OBJECTIVES: Refractive errors are a serious health problem. Medical students depend on their visual system to lay a solid foundation of fundamental knowledge in the practice of the medical profession. The objective of the study was to determine the prevalence of myopia, hyperopia, and astigmatism in medical students at the University of Panama.

METHODOLOGY: Cross-sectional descriptive observational study.

The universe was the medical students from the University of Panama in basic, preclinical, and clinical cycles which correspond to 1370 students, between the months of October and November 2021.

The calculation of the sample was 301 students. A simple, randomized design was used. A questionnaire was applied to medical students from the University of Panama in the basic, preclinical or clinical cycle. For the database, data analysis, and preparation of tables and graphs, the Microsoft Excel program was used. The study was approved by the Bioethics Committee of the University of Panama.

RESULTS: A total of 349 responses were obtained, of which 19 were omitted because they did not meet the inclusion criteria, leaving 330 participants. A total of 221 students (66.9%) reported having some refractive error, being myopia plus astigmatism being the most prevalent in 33.9% (n=112), followed by myopia in 23.3% (n=77) and astigmatism in 6.36% (n=21).

CONCLUSION: There was a high prevalence of refractive errors and an increased need for the use of corrective lenses on the students.

KEY WORDS: Prevalence, Students, Medical, Refractive Errors

Captamos la mayor parte de la información de todo lo que nos rodea a través del sentido de la vista. Para su funcionamiento óptimo, las imágenes en nuestro campo visual deben ser enfocadas en la retina. Los errores de refracción se encuentran entre las patologías con tratamiento disponible y representan el motivo de consulta más frecuente al oftalmólogo (21.1%).^[1] En el marco de la salud pública, constituyen un blanco epidemiológico importante dada la posibilidad de mejorar la agudeza visual con opciones terapéuticas sencillas y a un bajo costo, por lo que es imperativo el desarrollo de estrategias que brinden corrección de los errores de refracción a los grupos poblacionales mayormente afectados.^[2]

Los errores de refracción no corregidos son causas comunes de discapacidad visual alrededor del mundo y representan un peso económico significativo para los países, principalmente aquellos en vía de desarrollo.^[3] La Organización Mundial de la Salud estima que al menos 2 200 millones de personas en todo el mundo tienen alguna deficiencia visual o ceguera, de las cuales 123,7 millones tienen degeneración de la visión moderada a grave o ceguera debido a un error de refracción no corregido oportunamente como miopía o hipermetropía.^[4]

Un defecto de refracción no corregido tiene repercusión en la vida útil, calidad de vida y rendimiento laboral de una persona; además, incrementa la morbilidad ocular: la miopía, por ejemplo, se ha visto asociada a un riesgo mayor de desprendimiento de retina.^[5]

Un error de refracción no corregido oportunamente supondrá la pérdida de la visión a edades tempranas, resultando en más años de ceguera y en una mayor carga económica para la sociedad en comparación a una persona anciana que pierde la visión debido a la vejez. La miopía, hipermetropía o astigmatismo se corrigen fácilmente con un par de anteojos esféricos o cilíndricos.^[6]

Los errores de refracción son prevenibles a edades tempranas, y su diagnóstico oportuno supone un tratamiento exitoso. La deficiencia visual repercute en múltiples esferas en la vida de un estudiante: desde su autoestima y salud mental hasta su rendimiento académico, ya que representa un obstáculo en su capacidad para leer y comprender sus lecciones, llevando a fracasos escolares y a un pobre desempeño, y en graves instancias, puede disminuir sus logros en el ámbito educativo, dificultar su desarrollo profesional y limitar su productividad y funcionalidad.^[7]

Se estima que un 30% de los fracasos estudiantiles están relacionados directamente con deficiencias visuales no corregidas.^[8] Los errores de refracción, en especial la miopía, son muy frecuentes entre la

población estudiantil. Estos no solo causan síntomas que impactan negativamente su calidad de vida, sino que también los hacen más propensos a sufrir complicaciones oculares como retinopatía miope, glaucoma miope, dolores de retina y ceguera. Las tasas de miopía y miopía alta se han incrementado en estudiantes de pregrado, quienes constituyen la fuerza laboral del futuro, por lo que se debe prestar atención a su salud visual.^[9]

En particular, es de suma trascendencia conocer el estado de la agudeza visual de los estudiantes de medicina debido a que dependen de su sistema visual para sentar las bases sólidas de conocimiento tanto teórico como práctico, fundamental en el ejercicio de la profesión médica adecuada, ya que una alteración en la visión supone un deterioro funcional y dificultad en su desarrollo físico, mental, social y cultural.^[10] Es bien sabido que la carrera de medicina requiere incontables horas de estudio personal y largos períodos de lectura, algunos con hábitos visualmente perjudiciales como una iluminación inadecuada.^[11] Durante los últimos años, se ha estudiado la asociación entre la duración y la intensidad de trabajo visual cercano, el poco tiempo de actividades al aire libre y un alto nivel educativo con el desarrollo de miopía,^[12,13,14] por lo que dada la naturaleza de su carrera, los estudiantes de medicina constituirían un grupo de riesgo para el padecimiento de errores de refracción.

Actualmente, un agravante se ha sumado a este problema de salud pública: la pandemia de COVID-19. La gran mayoría de los países, en un esfuerzo por contener el virus SARS-CoV-2, han instaurado estrictas medidas de confinamiento que obligaron a sus habitantes a llevar una vida prácticamente virtual en casi todos los aspectos de la vida, lo cual incrementó exponencialmente las horas frente a dispositivos electrónicos y a trabajo visual cercano y reemplazó los sistemas de enseñanza por una modalidad en línea sin precedentes y limitó las actividades al aire libre. Esto podría traer como

consecuencia, la exacerbación de la preexistente epidemia de errores de refracción y su desarrollo o progresión, principalmente en personas jóvenes. En adición a esto, en estas circunstancias las personas están menos dispuestas a acudir al oftalmólogo para consulta o seguimiento debido al miedo a contagiarse, dificultad para movilizarse, cierre de las consultas de atención primaria, dificultades económicas, etcétera. ^[15,16] De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la salud visual de aproximadamente un 80% de la población estudiantil del mundo proveniente de más de 130 países se verá afectada por la cuarentena establecida por la pandemia de COVID-19.^[17] Debido a lo anteriormente mencionado, es imprescindible una adecuada vigilancia oftalmológica post pandemia basada en las características demográficas y clínicas de los grupos de riesgo en un esfuerzo por controlar la progresión de estas patologías visuales.

Este estudio tiene como objetivo conocer el estado de agudeza visual en términos de prevalencia de miopía, hipermetropía y astigmatismo en estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá, la situación de este grupo de riesgo, e indagar sobre sus hábitos diarios, estilos de vida y antecedentes familiares, datos que nos permitirán tener una idea de la magnitud de este problema, para así colocarlo en el mapa de las autoridades universitarias y proporcionar posibles soluciones mediante programas de salud visual en la clínica universitaria, detección temprana, tamizaje al momento de ingreso a la universidad y periódicamente, entre otras estrategias frente a esta barrera en el aprendizaje del estudiante. De igual forma, este estudio nos permitirá conocer si los estudiantes reportan percepción de progresión de su patología desde el ingreso a la universidad y/o el impacto indirecto de la pandemia de COVID-19 en su salud ocular, ya que esta ha obligado a que todas las

clases del p^énsu^m acad^émico se dicten de manera virtual por m^ás de un a^ño, y evidenciará si existe la necesidad de ense^ñar o reforzar h^ábitos para el cuidado de su salud visual.

En la b^úsqueda bibliogr^áfica no se encontr^ó ning^ún estudio de prevalencia de errores de refracci^ón en grupos de riesgo en edades tempranas en Panam^á y a^ún menos en estudiantes de medicina, por lo que los resultados de este estudio servir^án de referencia a nivel nacional y permitir^án la generaci^ón de nuevas hip^ótesis.

METODOLOGÍA

Se realiz^ó un estudio descriptivo transversal en el ^área de estudio de oftalmolog^{ía} llevado a cabo entre octubre y noviembre de 2021 mediante un cuestionario aplicado a los estudiantes de medicina de la Universidad de Panam^á en ciclo b^ásico (I y II semestre), precl^ínico (III a VI semestre) o cl^ínico (VII a XII semestre), matr^ícula que corresponde a 1370 estudiantes para el segundo semestre de 2021. Se emple^ó un muestreo aleatorio simple. El c^álculo de la muestra es de 301 estudiantes, a un nivel de confianza del 95% y un margen de error de 5%. Los criterios de inclusi^ón fueron ser estudiante de medicina de la Universidad de Panam^á de I semestre a XII semestre en los meses de octubre y noviembre de 2021. Se excluyeron a los estudiantes que no aceptaron el formulario de consentimiento informado o rellenaron inadecuadamente o de manera incompleta el cuestionario virtual enviado.

La encuesta fue elaborada por la autora de este trabajo y enviada a las comunidades virtuales de los 12 semestres de la carrera, donde s^ólo hay estudiantes de medicina de la Universidad de Panam^á del semestre correspondiente para su autollenado.

Se interrogaron las siguientes variables: edad, sexo, semestre, año de ingreso a la universidad, horas promedio de uso diario de dispositivos electrónicos, tiempo de descanso después de 30 minutos o más de lectura continua, ejercicios oculares, uso de anteojos y su periodo de inicio, síntomas que llevaron a consultar, tipo de error de refracción, antecedentes familiares, otras patologías oculares, prescripción de anteojos, empeoramiento de defecto de refracción, aparición de sintomatología y consulta al oftalmólogo durante la pandemia.

Se midió la proporción de estudiantes que padecen las patologías mediante la división individual del número de estudiantes encuestados con miopía, hipermetropía, astigmatismo, miopía más astigmatismo e hipermetropía más astigmatismo entre el número total de sujetos encuestados.

Se mantuvo el anonimato y la confidencialidad durante la recolección de datos. No se incluyeron datos confidenciales que permitieran la identificación del encuestado. Ninguna persona ajena al estudio tuvo acceso a la información recolectada y se almacenaron los datos de forma segura. El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Panamá.

RESULTADOS

Se obtuvieron 349 respuestas, de las cuales se omitieron 19 por no cumplir con los criterios de inclusión, quedando finalmente 330 participantes. Los encuestados fueron predominantemente del sexo femenino en un 60% (n=198) con una media de edad de 20,45 años (rango: 17 – 44 años).

De los 330 encuestados, 216 participantes (65%) utilizan anteojos para corregir algún problema de visión, 15 (4.5%) utilizan anteojos por otro motivo que no es para corregir un problema de visión y 7 (2.12%) refieren que tienen indicación de usar

anteojos, pero no los usan. Un total de 221 (66.9%) (IC:95% [62.55-71.39]) refirió padecer algún error de refracción, siendo la miopía más astigmatismo el de mayor prevalencia en un 33.9% (n=112). (ver Tabla 1).

De los estudiantes encuestados que utilizan anteojos para corregir algún error de refracción, un 47.6% (110) refiere haber comenzado su uso durante la etapa de la escuela secundaria (ver Tabla 2).

Tabla 1: Frecuencia y porcentaje de errores de refracción de los encuestados

Error de refracción	N	Porcentaje
Miopía más astigmatismo	112	33.93%
Miopía	77	23.33%
Astigmatismo	21	6.36%
Hipermetropía	5	1.51%
Hipermetropía más astigmatismo	5	1.51%
Miopía más hipermetropía	1	0.30%
Desconoce	17	5.15%
Ninguno de los anteriores	92	27.87%
TOTAL	330	100%

Fuente: Fong Moreno, A. Prevalencia de errores de refracción en estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá. 2021

Tabla 2: Frecuencia de época del comienzo de uso de anteojos correctivos en alumnos encuestados (n=231)

Inicio	N	Porcentaje
Desde niño	69	29.8%
En la escuela secundaria	110	47.6
Después del colegio, pero antes de la universidad	12	5.1%
Ciclo básico de la carrera	20	8.65%
Ciclo pre-clínico de la carrera	18	7.7%
Ciclo clínico de la carrera	2	0.8%

Fuente: Fong Moreno, A. Prevalencia de errores de refracción en estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá. 2021

En cuanto a los hábitos de salud ocular, la media de tiempo frente a una pantalla durante el día fue de 11,89 horas (rango: 3 – 24 horas). Un total de 69 (20.9%) encuestados refieren tomar tiempo de descanso después de 30 minutos o más de lectura continua o uso de dispositivos electrónicos, 175 (53%) no toman tiempo de descanso y 86 (26%) refiere no estar seguro si toma algún tiempo de

descanso ocular. Del total de encuestados 318 (96.3%) refiere no realizar ningún tipo de ejercicio ocular.

De los 330 encuestados, 239 (72.4%) presentaron síntomas que los llevaron a consultar al oftalmólogo donde les recetaron por primera vez anteojos para corregir algún problema de visión. El síntoma más frecuente fue la dificultad para ver de lejos (73.2%, N=175), seguido de visión borrosa (63.1%, N=151), dolor de cabeza (53.1%, N=127), fatiga ocular (48.9%, N=117), sensibilidad a la luz y dolor/ardor ocular en un (14.6%, N=35), ojo rojo (8.3%, N=20), ojo seco (7.5%, N=18), dificultad para ver de cerca (6.2%, N=15), y otros (1.2%, N=3). Algunos refieren que han presentado síntomas, pero no han consultado a un oftalmólogo (2.9%, N=7).

De los participantes que no presentaron ningún síntoma, un 18.6% (N=17) refiere haber consultado por rutina al oftalmólogo, donde les recetaron por primera vez anteojos para corregir algún problema de visión.

De los 330 participantes, 237 (71.81%) poseen antecedentes familiares de errores de refracción en múltiples miembros de la familia. (ver Tabla 3.)

Tabla 3: Antecedentes familiares de los encuestados		
Familiar con error de refracción	N	Porcentaje
Madre	180	75.9%
Padre	168	70.8%
Hermanos	114	48.8
Abuelos	34	14.3
Tíos	16	6.7%
Primos	6	2.5%

Fuente: Fong Moreno, A. Prevalencia de errores de refracción en estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá. 2021

Respecto a la percepción del estado de su salud ocular durante la pandemia, un 143 (66.2%) de los participantes con algún error de refracción refieren sentir que su padecimiento se ha agravado. Del total de encuestados, 98 (29.6%) participantes refieren haber desarrollado alguna sintomatología ocular que

antes no tenían, y 73 (22.1%) no está seguro de haberla desarrollado. 152 (46%) encuestados han visitado al oftalmólogo durante la pandemia por motivos de consulta tales como: el cambio de receta de anteojos, por rutina, desarrollo de sintomatología o examen de ingreso a la universidad.

Respecto a la percepción del estado de su salud ocular durante la pandemia, un 143 (66.2%) de los participantes con algún error de refracción refieren sentir que su padecimiento se ha agravado. Del total de encuestados, 98 (29.6%) participantes refieren haber desarrollado alguna sintomatología ocular que antes no tenían, y 73 (22.1%) no está seguro de haberla desarrollado. 152 (46%) encuestados han visitado al oftalmólogo durante la pandemia por motivos de consulta tales como: el cambio de receta de anteojos, por rutina, desarrollo de sintomatología o examen de ingreso a la universidad.

DISCUSIÓN

Nuestro estudio refleja una alta prevalencia de ametropías en los estudiantes encuestados, ya que la mayoría refieren padecer de al menos un error de refracción (68.9%) y tener la necesidad de utilizar anteojos para corregir algún problema de visión (65%). El error de refracción con la prevalencia más alta fue miopía con astigmatismo. Los errores de refracción representan un problema de salud pública en auge y lo vemos reflejado en diversos estudios realizados en este grupo de riesgo con alta demanda académica. Nuestros resultados son similares a un estudio transversal realizado en Paraguay que incluyó 208 estudiantes de medicina y encontró una prevalencia de 71.63%, siendo la miopía el error de refracción predominante en un 80%.^[18]

En Arabia Saudita, un estudio transversal que examinó a 447 estudiantes de medicina con un

autorrefractor, encontró una prevalencia de errores de refracción de 48.8% (IC:95 [44.2, 53.4]), de los cuales aproximadamente un tercio padecía de miopía.^[19]

En Monterrey, México, un estudio evaluó a una muestra de 275 estudiantes de medicina de los cuales el 68.7% (IC:95 [63.2%,74.2%]) padecía miopía en un ojo y 54.2% en ambos ojos.^[20] Otro estudio realizado en Asia en La Universidad Médica de Tianjin que incluyó 3654 estudiantes, encontró que un 89.93% de estos tenía problemas en la agudeza visual debida a un error de refracción, siendo la miopía la más prevalente entre ellos.^[21]

Un alto porcentaje (47%) de los encuestados refiere haber empezado a usar anteojos para corregir un problema de visión durante la escuela secundaria. Acorde con las estadísticas, se ha visto una demanda educativa elevada en la población adolescente, lo que favorece la aparición de errores de refracción como la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo.^[22]

Encontramos que los estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá permanecen frente a la pantalla de un dispositivo electrónico al menos la mitad de las horas del día, muchas de estas debido a la naturaleza de la carrera y a la implementación de clases virtuales como consecuencia de la pandemia.

Comparamos nuestros resultados con un estudio de la Facultad de Medicina de Riyadh, donde se aplicó una encuesta a 289 estudiantes con el objetivo de evaluar su conciencia con respecto al impacto que tiene el uso de los dispositivos electrónicos en su salud, y estimar la media de horas que los mismos les dedican a su uso, y se encontró que el 58% de los encuestados cree que el uso de los dispositivos digitales afecta su vida con efectos en: salud mental (32%), salud física (31%) e interacción social(14%).^[23]

Con respecto a los hábitos de salud ocular, la gran mayoría de los estudiantes de nuestro estudio, no realiza ningún tipo de ejercicio ocular, ni toma tiempo de descanso después de 30 minutos continuos frente a la pantalla de un dispositivo, en contraste con un estudio que aplicó una encuesta en 334 estudiantes de la Universidad de Ciencias de la Salud Rey Saud bin Abdulaziz (SA) con el objetivo de estimar la prevalencia del síndrome visual por la computadora, que implica diversos síntomas oculares. Se encontró que las prácticas ergonómicas son comúnmente aplicadas, entre ellas: ajustar del brillo de la pantalla (82%), tomar descansos durante el uso del dispositivo (66%), sentarse con la pantalla a la altura de la cara (59%), sentarse con la parte superior de la pantalla a la altura de los ojos (43%), sentarse con la pantalla a más de 50 cm de distancia (32%) y usar filtros antirreflejos (16%).^[24]

Los llamados síntomas astenópicos como el ojo seco, sensación de cuerpo extraño, diplopía, fatiga ocular y cefalea son característicos de los vicios de refracción.^[25] Nuestros estudiantes reportaron, en su mayoría, haber padecido dificultad para ver de lejos, visión borrosa y dolor de cabeza.

Del total de encuestados, un 79% presenta antecedentes familiares de errores de refracción. En Guatemala, un estudio con una muestra de 637 estudiantes encontró como principal factor identificado para la aparición de errores de refracción, la presencia de antecedentes familiares, incrementándose hasta 10 veces el riesgo cuando se presenta miopía en el primer grado de consanguinidad y con una probabilidad del 33% al 60% de ser miopes cuando ambos padres tienen antecedentes de miopía. Estudios con gemelos han confirmado la predisposición genética en un 50% a 90%, y el riesgo se ve aumentando cuando coexiste con factores extrínsecos.^[26]

Finalmente, vimos reflejado el cambio en el estilo de vida que ha significado la pandemia, ya que la mayor parte de los estudiantes refiere tener la percepción de que su salud ocular se ha visto agravada, y muchos reportan el desarrollo de sintomatología ocular durante el periodo mencionado. Las medidas adoptadas para frenar la pandemia y los cambios en los hábitos de los estudiantes pueden representar un aumento de la incidencia y progresión de errores de refracción.^[27]

Concluimos que existe una prevalencia elevada en los estudiantes de medicina de la Universidad de Panamá de errores de refracción, que una gran parte los padece desde la escuela secundaria y otros los han desarrollado durante la carrera.

Este estudio cuenta con limitaciones, principalmente por el instrumento de recolección de datos. En primer lugar, se obtuvo el estado de miopía, hipermetropía y astigmatismo mediante un cuestionario autoinformado y el no verificar clínicamente, mediante pruebas diagnósticas oftalmológicas, podría subestimar la prevalencia de dichas patologías, ya que los estudiantes con errores de refracción muy leves pueden no haber tenido problemas visuales para la visión, no haber requerido corrección refractiva y se pueden reportar a sí mismos como personas con agudeza visual normal. Además, los datos de hábitos, antecedentes familiares y síntomas que se recopilaban mediante el cuestionario autoinformado pueden estar sujetos a sesgo de memoria. A su vez, existe la posibilidad de que el encuestado haya descartado la encuesta o llenado de manera no consciente debido a la disposición y tiempo que supuso su realización.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Schiefer U, Kraus C, Baumbach P, Ungewiß J, Michels R. Refractive Errors. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2016 [citado el 10 de mayo 2021];113:692-702. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5143802/pdf/Dtsch_Arztebl_Int-113-693.pdf
- [2] Leslie Hyman. Myopic and Hyperopic Refractive Error in Adults : An Overview. *Ophthalmic Epidemiology* [Internet]. 2007 [citado el 10 de mayo 2021];14:4:192-197. DOI: [10.1080/09286580701535517](https://doi.org/10.1080/09286580701535517)
- [3] Al-Rashidi SH, Albahouth AA, Althwini WA, Alsohibani AA, Alnughaymishi AA, Alsaeed AA, Al-Rashidi FH, Almatrafi S. Prevalence Refractive Errors among Medical Students of Qassim University, Saudi Arabia: Cross-Sectional Descriptive Study. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2018 may 19 [citado el 10 de mayo 2021];6(5):940-943. DOI: [10.3889/oamjms.2018.197](https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.197). PMID: 29875876.
- [4] World Health Organization. World report on vision [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2019 oct 8 [citado el 12 de mayo 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>
- [5] Reynolds M, Taubman S, Stahlman S. Incidence and Prevalence of Selected Refractive Errors, active component, U.S. Armed Forces, 2001–2018. *Military Health System* [Internet]. 2021 [citado el 10 de mayo 2021];26(9):26-30. Disponible en: <https://www.health.mil/News/Articles/2019/09/01/Incidence-and-Prevalence-of-Selected-Refractive-Errors>
- [6] Mehari, Zelalem Addisu, and Abdirahman Wollie Yimer. "Prevalence of refractive errors among schoolchildren in rural central Ethiopia." *Clinical & experimental optometry* vol. 96,1 (2013): 65-9. Disponible en... doi:10.1111/j.1444-0938.2012.00762.x Keshavarz K, Angha P, Sayehmiri F, Sayemiri K, Yasemi M. The prevalence of visual disorders in Iranian students: A meta-analysis study and systematic review. *Electron Physician* [Internet]. 2017 oct 25 [citado el 15 de mayo 2021];9(10):5516-5524. doi: [10.19082/5516](https://doi.org/10.19082/5516).
- [7] Valls Ferrán M, Clement A, Jiménez C. Detección precoz de los defectos de refracción. *Pediatr integral* [Internet]. 2013 [citado el 10 de mayo de 2021];17(7):483-88. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii07/03/483-488%20Refraccion.pdf>
- [8] Alrashidi SH. Pattern of refractive errors in Buraydah. How serious is the problem? *Int J Health Sci (Qassim)* [Internet]. 2018 [citado el 10 de mayo de 2021];12(4):39-41. PMID: 30022902; PMCID: PMC6040848.
- [9] Huang L, Kawasaki H, Liu Y, Wang Z. The prevalence of myopia and the factors associated with it among university students in Nanjing: A cross-sectional study. *Medicine*

- (Baltimore) [Internet]. 2019 mar;98(10):e14777. DOI: [10.1097/MD.00000000000014777](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014777). PMID: 30855486; PMCID: PMC6417623.
- [10] Cáceres G, Fraga D, Ponce de León L, Echevarría M, Marcos C. Prevalencia de ametropías y su correlación campimétrica según sexo en estudiantes de segundo año de medicina de la UNNE. *Med.unne.edu.ar* [Internet]. 2009 [citado el 29 de mayo de 2021];191: 1515-8764. Disponible en: http://med.unne.edu.ar:8080/revistas/revista191/2_191.pdf
- [11] Joseph S, Krishnan T, Ravindran RD, Maraini G, Camparini M, Chakravarthy U, Ravilla TD, Hutchings A, Fletcher AE. Prevalence and risk factors for myopia and other refractive errors in an adult population in southern India. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 2018 may [citado el 15 de mayo 2021];38(3):346-358. DOI: [10.1111/opo.12447](https://doi.org/10.1111/opo.12447)
- [12] Wang J, Li Y, Musch DC, Wei N, Qi X, Ding G, Li X, Li J, Song L, Zhang Y, Ning Y, Zeng X, Hua N, Li S, Qian X. Progression of Myopia in School-Aged Children After COVID-19 Home Confinement. *JAMA Ophthalmol* [Internet]. 2021 mar 1 [citado el 10 de mayo 2021];139(3):293-300. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33443542/>
- [13] Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G. Refractive errors among young adults and university students in Norway. *Acta Ophthalmol Scand* [Internet]. 1998 dic [citado el 10 de mayo 2021];76(6):692-5. doi: [10.1034/j.1600-0420.1998.760612.x](https://doi.org/10.1034/j.1600-0420.1998.760612.x).
- [14] Woo WW, Lim KA, Yang H, Lim XY, Liew F, Lee YS, Saw SM. Refractive errors in medical students in Singapore. *Singapore Med J* [Internet]. 2004 oct [citado el 10 de mayo 2021];45(10):470-4. PMID: 15455167.
- [15] Cavazos-Salias C, Montemayor-Saldaña N, Salum-Rodríguez L, Villarreal-Del Moral J, Garza-León M. Prevalencia de miopía y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina en Monterrey. *Revista Mexicana de Oftalmología* [Internet]. 2019;93(5). Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2604-12272019000500246
- [16] Wong CW, Tsai A, Jonas JB, Ohno-Matsui K, Chen J, Ang M, Ting DSW. Digital Screen Time During the COVID-19 Pandemic: Risk for a Further Myopia Boom? *Am J Ophthalmol* [Internet]. 2021 mar [citado el 20 de mayo 2021];223:333-7. DOI: [10.1016/j.ajo.2020.07.034](https://doi.org/10.1016/j.ajo.2020.07.034).
- [17] Abuallat II, Alhulaibi AA, Alyamani AA, Almalki NM, Alrajhi AA, Alharbi AH, Mahfouz MS. Prevalence of Refractive Errors and its Associated Risk Factors among Medical Students of Jazan University, Saudi Arabia: A Cross-sectional Study. *Middle East Afr J Ophthalmol* [Internet]. 2021 ene 19 [citado el 20 de mayo 2021];27(4):210-217. doi: [10.4103/meajo.MEAJO_240_20](https://doi.org/10.4103/meajo.MEAJO_240_20). PMID: 33814817; PMCID: PMC7993047.
- [18] Woo WW, Lim KA, Yang H, Lim XY, Liew F, Lee YS, Saw SM. Refractive errors in medical students in Singapore. *Singapore Med J* [Internet]. 2004 oct [citado el 12 de mayo 2021];45(10):470-4. PMID: 15455167.
- [19] Cavazos-Salias CG, Montemayor-Saldaña N, Salum-Rodríguez L, et al. Prevalencia de miopía y factores de riesgo asociados en estudiantes de medicina en Monterrey. *Rev Mex Oftalmol* [Internet]. 2019 [citado el 10 de mayo 2021];93(5):246-253. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2604-12272019000500246
- [20] Shi XY, Ke YF, Jin N, Zhang HM, Wei RH, Li XR. The prevalence of vision impairment and refractive error in 3654 first year students at Tianjin Medical University. *Int J Ophthalmol* [Internet]. 2018 oct 18 [citado el 10 de mayo 2021];11(10):1698-1703. DOI: [10.18240/ijo.2018.10.19](https://doi.org/10.18240/ijo.2018.10.19). PMID: 30364305; PMCID: PMC6192952.
- [21] Galvis, V. Refractive errors in children and adolescents in Bucaramanga. *Arq Bras Oftalmol* [Internet]. 2017 [citado el 20 de mayo 2021];80(6):359-63. DOI: [10.5935/0004-2749.20170088](https://doi.org/10.5935/0004-2749.20170088)
- [22] Altwaijri W, Almuniyif RM, Alotaibi GH, Alowais LA, Wasim S, Alyabsi M. Medical students' awareness of Personal Digital Assistant Devices' impact on their health. *J Family Med Prim Care* [Internet]. 2021 jun [citado el 12 de mayo 2021];10(6):2336-2341. DOI: [10.4103/jfmpc.ifmpc_2038_20](https://doi.org/10.4103/jfmpc.ifmpc_2038_20). Epub 2021 Jul 2. PMID: 34322434; PMCID: PMC8284207.
- [23] Altalhi A, Khayyat W, Khojah O, Alsalmi M, Almarzouki H. Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors. *Cureus* [Internet]. 2020 feb 20 [citado el 21 de mayo 2021];12(2):e7060. doi: [10.7759/cureus.7060](https://doi.org/10.7759/cureus.7060). PMID: 32226662; PMCID: PMC7089631.
- [24] Juárez S, Ruano C, Flores M, Sánchez E, Ramírez C. Prevalencia de disminución de la agudeza visual en estudiantes universitarios y factores predisponentes. *Repositorio Institucional USAC* [Internet]. 2018 [citado el 8 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/9916/>
- [25] Wong CW, Tsai A, Jonas JB, Ohno-Matsui K, Chen J, Ang M, Ting DSW. Tiempo de pantalla digital durante la pandemia de COVID-19: ¿riesgo de un nuevo auge de la miopía? *Am J Ophthalmol*. 2021;223:333-337.