



Asociación entre percepción de ojo seco y uso de dispositivos electrónicos en estudiantes de medicina

Association between perception of dry eye and use of electronic devices in medical students

Mario J. Valladares-Garrido^{1,2} <https://orcid.org/0000-0003-0839-2419>

Fernando Munayco-Guillén^{3,4} <https://orcid.org/0000-0002-8035-4874>

Araseli Verástegui-Díaz⁵ <https://orcid.org/0000-0001-5719-4123>

Ramón Cámara-Reyes⁶ <https://orcid.org/0000-0003-2375-0130>

Palmer J. Hernández-Yépez⁷ <https://orcid.org/0000-0002-7736-4553>

Mariana Huaman Garcia¹ <https://orcid.org/0000-0003-3776-3522>

Virgilio E. Failoc-Rojas^{8*} <https://orcid.org/0000-0003-2992-9342>

Christian R. Mejía⁹ <https://orcid.org/0000-0002-5940-7281>

¹Universidad Cesar Vallejo. Escuela de Medicina. Piura, Perú.

²Hospital Regional Lambayeque. Oficina de Epidemiología. Chiclayo, Perú.

³Instituto Nacional de Oftalmología. Servicio de Retina y Vítreo. Lima, Perú.

⁴Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

⁵Universidad Ricardo Palma. Facultad de Medicina. Lima, Perú.

⁶Universidad San Luis Gonzaga de Ica. Facultad de Medicina. Ica, Perú.

⁷Universidad Norbert Wiener. Vicerrectorado de Investigación. Lima, Perú.

⁸Universidad San Ignacio de Loyola. Unidad de Generación y Síntesis de Evidencia. Lima, Perú.

⁹Universidad Continental. Huancayo, Perú.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: virgiliofr@gmail.com



RESUMEN

Introducción: El ojo seco es una enfermedad multifactorial la cual se le relaciona con el uso de dispositivos electrónicos. Estos dispositivos son utilizados con mucha frecuencia por estudiantes universitarios lo cual podría elevar el riesgo de tener síntomas de ojo seco.

Objetivo: Determinar la asociación entre la percepción de los síntomas de ojo seco y el uso de dispositivos electrónicos en estudiantes de medicina de América Latina.

Métodos: Estudio transversal de datos secundarios en estudiantes de medicina de los últimos dos años de 36 facultades de medicina de América Latina. Se indagó sobre la presencia de síntomas de ojo seco en el último mes y con qué frecuencia utilizaban diferentes dispositivos electrónicos. Se recogieron datos sobre la frecuencia de uso de la biblioteca.

Resultados: De 2 429 encuestados, el 34 % indicó que había tenido síntomas de ojo seco en el último mes y, de ellos, el 68 % tuvo síntomas entre una y cuatro veces. En el análisis multivariado, el uso recurrente del smartphone se asoció a una mayor frecuencia de síntomas de ojo seco (aPR:1,04, IC95 %: 1,01-1,07). Además, el uso frecuente de la biblioteca se asoció con una menor frecuencia de síntomas de ojo seco (aPR:0,54, IC95 %: 0,38-0,75), ajustado por variables de confusión.

Conclusiones: El uso frecuente de teléfonos inteligentes se asoció con una mayor frecuencia de síntomas de ojo seco. Asimismo, el uso de bibliotecas se asoció con una menor frecuencia de síntomas de ojo seco.

Palabras clave: síndromes de ojo seco; estudiantes de medicina; autoevaluación diagnóstica; América Latina.

ABSTRACT

Introduction: Dry eye is a multifactorial disease which is related to the use of electronic devices. These devices are widely used by college students which could increase the risk of dry eye symptoms.

Objective: To determine the association between the perception of dry eye symptoms and the use of electronic devices in medical students from Latin America.

Methods: Cross-sectional study of secondary data in medical students from the last two years of 36 medical schools in Latin America. The presence of dry eye symptoms in the last month and how often



they used different electronic devices was inquired. Data was collected on the frequency of use of the library.

Results: Of 2 429 respondents, 34 % indicated that they had experienced dry eye symptoms in the last month, and of these, 68 % had symptoms between one and four times. In the multivariate analysis, recurrent smartphone use was associated with a higher frequency of dry eye symptoms (aPR:1,04, 95 % CI: 1,01-1,07). In addition, frequent use of the library was associated with a lower frequency of dry eye symptoms (aPR:0,54; 95 % CI: 0,38-0,75), adjusted for confounding variables.

Conclusions: Frequent smartphone use was associated with a higher frequency of dry eye symptoms. Likewise, the use of libraries was associated with a lower frequency of dry eye symptoms.

Keywords: dry eye syndromes; medical students; diagnostic self-evaluation; Latin America.

Recibido: 14/10/2022

Aprobado: 02/02/2023

INTRODUCCIÓN

El ojo seco, según the Dry Eye Workshop, es una enfermedad multifactorial de la superficie ocular, caracterizada por una pérdida de la homeostasis de la película lagrimal, acompañada de síntomas oculares, en la que la inestabilidad de la película lagrimal, la hiperosmolaridad, la inflamación de la superficie ocular y las anomalías neurosensoriales juegan un importante papel etiológico.⁽¹⁾

Entre las causas que pueden alterar esta homeostasis se encuentran las enfermedades autoinmunes del colágeno, los defectos en el cierre de los párpados, la frecuencia y calidad del parpadeo, las condiciones ambientales, el tipo de actividad laboral, la edad y otros factores asociados.^(1,2,3,4,5) Los signos y síntomas incluyen principalmente ardor, lagrimeo, ojo rojo, secreción, visión borrosa, sensación de cuerpo extraño, fotofobia y astenopia.^(6,7) Al ser una enfermedad muy prevalente, algunos informes mencionan que la padece entre el 50 y el 75 % de la población.⁽⁵⁾



En la actualidad, el ojo seco se considera una enfermedad estrechamente relacionada con el uso de dispositivos electrónicos (teléfono inteligente, ordenadores, portátiles, consolas de videojuegos), que se asocian a la actividad diaria y laboral de las personas.^(8,9,10) Por este motivo, algunos autores incluso consideran el ojo seco como una enfermedad laboral, ya que puede darse en trabajos con alto uso de dispositivos electrónicos.⁽⁷⁾

Esto es relevante porque muchos de estos dispositivos electrónicos son utilizados por estudiantes de diferentes carreras como herramientas para obtener información actualizada y de rápido acceso. Se ha convertido en un elemento indispensable para los estudiantes.⁽¹¹⁾ Por lo mencionado, el objetivo de esta investigación fue determinar la asociación de la percepción de síntomas de ojo seco con el uso de dispositivos electrónicos en estudiantes de medicina latinoamericanos.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio transversal mediante análisis de datos secundarios realizado en 36 universidades de América Latina. La base de datos se obtuvo a partir de un estudio de investigación primaria, en el que se indagó sobre el uso de las tecnologías de la información, investigación extracurricular,^(12,13)

Población y muestra

La población fue de estudiantes de medicina de 36 universidades de América Latina: Ecuador (2 universidades), Panamá (2 universidades), Paraguay (4 universidades), Bolivia (3 universidades), Perú (16 universidades), México (1 universidad), Venezuela (1 universidad), Honduras (1 universidad), Colombia (3 universidades), Chile (1 universidad) y Argentina (2 universidades). Se incluyeron estudiantes de quinto y sexto año de la carrera de medicina. Se eligió esta población porque estos estudiantes ya han rotado por la especialidad de oftalmología, por lo que ya han adquirido las habilidades clínicas para reconocer los signos y síntomas del síndrome de ojo seco.

Instrumento y variables



Se empleó una ficha de recopilación de datos en la cual se reunieron variables relacionadas al uso de tecnologías de la información. Asimismo, para el presente estudio la variable principal fue el autoinforme de síntomas de ojo seco en el último mes. Los participantes que respondieron haber tenido síntomas se consideraron como positivos y también se les preguntó por el número de veces que habían tenido dichos síntomas en el último mes.

Las variables secundarias fueron el uso de tecnología, con los siguientes dispositivos electrónicos: uso de ordenador portátil o personal (respuesta afirmativa o negativa), uso de ordenador en casa (respuesta afirmativa o negativa), uso de teléfono inteligente o dispositivo telefónico portátil (respuesta afirmativa o negativa) y uso de tableta electrónica (respuesta afirmativa o negativa). En cada una de estas opciones también se les preguntó por el número medio de horas que los utilizaban al día. Además, se les preguntó por el uso de la biblioteca física (nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre), se categorizaron según el uso frecuente por razones estadísticas (categoría de interés: suma de casi siempre y siempre, frente a las otras categorías). Adicionalmente, se midieron variables socioeducativas (sexo, edad y año de estudio).

Procedimiento del estudio

El instrumento se aplicó de forma presencial a los estudiantes de las diferentes universidades de Latinoamérica que participaron del estudio. Previamente a la aplicación de la encuesta, se les explicó a los alumnos el contenido del instrumento. El tiempo de llenado de encuesta fue de aproximadamente 5 minutos. Posteriormente, se generó una base de datos en el programa Microsoft Excel, luego se realizó control de calidad de los datos obtenidos.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron con el software estadístico STATA v.15. Los análisis descriptivos se realizaron mediante frecuencias y porcentajes para las variables categóricas (sexo, año de estudios, uso de la biblioteca, síntomas de ojo seco); y, para las variables numéricas (edad, horas diarias de uso de ordenador personal, ordenador de casa, teléfono inteligente, tableta electrónica) se emplearon medianas y rangos intercuartílicos previa evaluación de la normalidad, realizada con la prueba de Shapiro-Wilk. Se utilizaron modelos lineales generalizados con distribución de la familia de Poisson, función de enlace logarítmica y modelos robustos. Se estimaron las razones de prevalencia (RP) con intervalos de confianza



al 95 %. Se consideró un valor $p < 0,05$ como estadísticamente significativo. El modelo de regresión múltiple se ajustó por variables potencialmente confusoras (sexo, año de estudios, uso de la biblioteca, edad, horas diarias de uso de ordenador personal, ordenador de casa, teléfono inteligente, tableta electrónica), que se encontraron asociadas a la percepción de síntomas de ojo seco en los modelos de regresión simple.

Consideraciones éticas

La investigación fue aprobada evaluada y aprobada por el Comité de Ética del Hospital Nacional San Bartolomé de Lima-Perú, con expediente N°0758-HONODOMANI-SB-2015. El estudio se adhirió a las directrices de la Declaración de Helsinki. Los procedimientos del estudio preservaron los derechos fundamentales de los participantes. La encuesta empleada fue anónima y se utilizaron códigos para mantener la confidencialidad en la base de datos.

RESULTADOS

De los 2 429 participantes, el 34,3 % declaró haber tenido síntomas de ojo seco en el último mes. De ellos, la mayoría presentó síntomas de una a cuatro veces (67,6 %). La tabla 1 muestra las características de la población según la frecuencia de tener síntomas de ojo seco.

En el análisis bivariado, un mayor uso diario del teléfono inteligente se asoció a los síntomas de ojo seco (razón de prevalencia crudo RP_c : 1,02, IC_{95} %: 1,01-1,03; $p = 0,003$). En el análisis multivariado se observó que, a mayor número de horas de uso del teléfono inteligente, mayor frecuencia de síntomas de ojo seco (RP ajustado RP_a : 1,04, IC_{95} %: 1,01-1,07, $p = 0,008$). Asimismo, el uso frecuente de la biblioteca se asoció con una menor frecuencia de síntomas de ojo seco (RP_a : 0,54, IC_{95} %: 0,38-0,75, $p < 0,001$). Este análisis se ajustó por género, año de estudio y horas de uso de otros dispositivos electrónicos (ordenador personal, ordenador de casa y tableta) (tabla 2).



Tabla 1 – Características de los participantes según la frecuencia de síntomas de ojo seco

Variables	Síntomas de ojo seco en el último mes n (%)		Valor p*
	Sí	No	
Sexo	-	-	-
Masculino	384 (32,8)	786 (67,2)	0,152
Femenino	448 (35,6)	811 (64,4)	
Edad (años)**	23 (22-25)	23 (22-25)	0,855
Año de estudios	-	-	-
Quinto	530 (34,0)	1029 (66,0)	0,707
Sexto	302 (34,8)	567 (65,2)	
Horas diarias de uso**	-	-	-
Ordenador personal	4 (2-5)	4 (2-5)	0,071
Ordenador de casa	3 (1-4)	3 (1-4)	0,123
Teléfono inteligente	10 (5-14)	8 (5-13)	0,001
Tableta electrónica	3 (2-5)	3 (2-5)	0,223
Uso de la biblioteca	-	-	-
Casi siempre o siempre	323 (34,7)	607 (65,3)	0,802
Nunca/algunas veces	346 (34,2)	666 (65,8)	-

*Valor p obtenido con pruebas de chi-cuadrado (variables categóricas) y suma de rangos (variables numéricas).

**Variables expresadas en forma numérica (mediana y rangos intercuartílicos).



Tabla 2 - Análisis bivariado y multivariado de síntomas según características socioeducativas y uso de dispositivos electrónicos

Variable	Análisis bivariado		Análisis multivariado	
	RPc (IC95 %)	p*	RPa (IC95 %)	p*
Sexo femenino	1,08 (0,97-1,21)	0,152	1,02 (0,76-1,37)	0,892
Edad (años)**	1,00 (0,98-1,02)	0,973	0,92 (0,86-0,99)	0,034
Ultimo año de estudios	1,02 (0,91-1,15)	0,706	1,17 (0,87-1,57)	0,301
Horas diarias de uso de**	-	-	-	-
Ordenador personal	1,01 (0,99-1,03)	0,401	1,01 (0,95-1,07)	0,774
Ordenador de casa	1,01 (0,99-1,04)	0,307	1,01 (0,95-1,06)	0,839
Teléfono inteligente	1,02 (1,01-1,03)	0,003	1,04 (1,01-1,07)	0,008
Tableta electrónica	0,98 (0,95-1,01)	0,206	1,00 (0,96-1,04)	0,955
Uso frecuente de la biblioteca	1,01 (0,90-1,15)	0,802	0,54 (0,38-0,75)	< 0,001

* Valores p obtenidos con modelos lineales generalizados (GLM, siglas en inglés), familia Poisson, función de enlace log y varianza robusta.

**Variables analizadas en su forma numérica.

RPc: Razón de prevalencia cruda).

RPa: Razón de prevalencia ajustada).

En la figura 1 se evidencia que la mediana del número de horas de uso diario del teléfono inteligente fue mayor entre los que tenían síntomas de ojo seco.

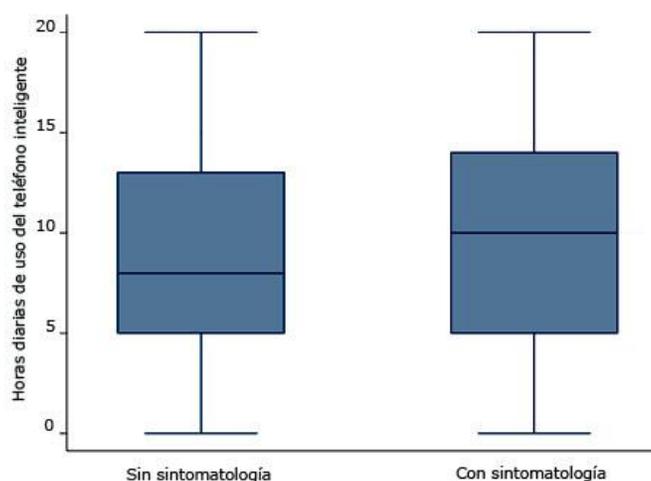


Fig. 1- Gráfico de cajas y bigotes de las horas diarias del uso de teléfono inteligente según tener sintomatología de ojo seco entre estudiantes de medicina de Latinoamérica.



En la figura 2 se observa que hubo una correlación positiva entre las horas de uso diario del teléfono inteligente y el número de veces que los estudiantes manifestaron síntomas de ojo seco en el último mes.

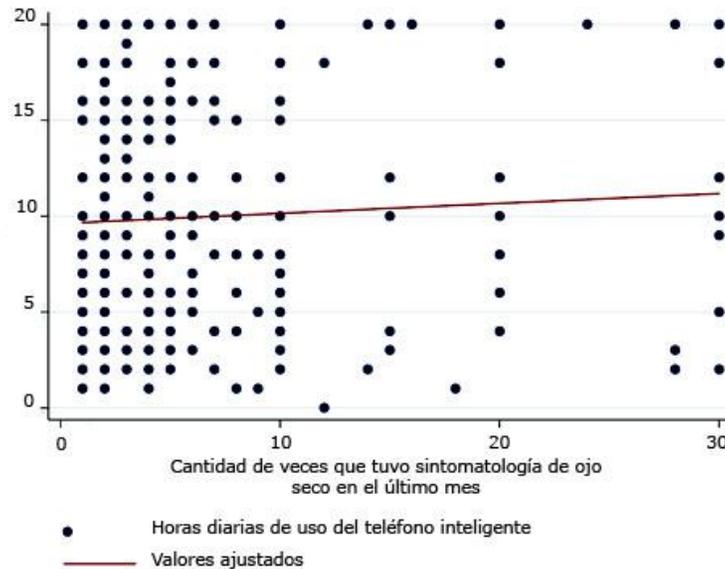


Fig. 2 - Gráfico de correlación del uso de teléfono inteligente según la cantidad de sintomatología de ojo seco en estudiantes de medicina de Latinoamérica.

DISCUSIÓN

Se encontró que, por cada hora adicional de uso del teléfono inteligente, la frecuencia de síntomas del ojo seco aumenta en un 4 %, resultado que se muestra por primera vez en una población estudiantil grande en América Latina. Lo hallado se correlaciona con diversos estudios que evidencian que el uso del teléfono inteligente es un importante factor de riesgo para el síndrome del ojo seco, siendo más frecuente entre los jóvenes, especialmente los adolescentes.^(6,8) Asimismo, se enfatiza que la intensidad de los síntomas va a depender del tiempo de uso y del número de horas por día.⁽¹⁰⁾ Lo encontrado puede ser útil para que los educadores e instituciones educativas generen políticas para regular el uso de estos dispositivos entre los estudiantes. No se pretende insinuar la posibilidad de su eliminación porque se



entiende el rol educativo de estos dispositivos, pero también hay reportes que indican su efecto distractor si se usan demasiado o de manera inapropiada.⁽¹⁴⁾

Esto es importante porque los teléfonos inteligentes son los dispositivos electrónicos más utilizados, en comparación con otros dispositivos (tabletas, ordenadores, portátiles), debido a la facilidad de portabilidad, el menor coste, la facilidad de acceso a las redes sociales, el entretenimiento y, en algunos casos, su uso con fines laborales. *Arias-Díaz* y otros⁽¹⁵⁾ encontraron que los jóvenes utilizan sus teléfonos inteligentes hasta 9 horas al día y consultan sus redes sociales hasta 100 veces, esto puede generar un agravamiento de los síntomas del ojo seco, ya que se produce una disminución de hasta el 40 % en el rendimiento del parpadeo, afectando a la estabilidad de la película lagrimal.

En el presente estudio se encontró que 1 de cada 3 encuestados tiene síntomas de ojo seco, resultados que son inferiores a lo reportado por *Noreen* y otros⁽¹¹⁾ quienes en su estudio reportaron una frecuencia del 67 % de síntomas de ojo seco. Esto puede deberse a que se utilizó el autoinforme como forma de obtener información, y puede haber un subregistro de información.⁽⁹⁾ Se requiere una investigación prospectiva, con el apoyo de especialistas para el diagnóstico y con grandes poblaciones de estudiantes. Se encontró que la edad tiende a una mayor frecuencia del síndrome del ojo seco, lo cual es ratificado por *Brito* y otros⁽¹⁶⁾ quienes en su investigación encontraron que cada vez hay una mayor exposición a estos dispositivos en edades tempranas, ya que muchos de ellos son utilizados como juguetes e incluso como parte de su proceso de aprendizaje. Esto puede conducir no solo al ojo seco, sino también a problemas refractivos como la miopía y la disminución de la sensibilidad al contraste.^(17,18,19) Por ello, se sugiere estudiar este problema también de acuerdo con la edad de uso.

Asimismo, el uso frecuente de la biblioteca se asoció a una menor frecuencia de síntomas de ojo seco. La lectura directa desde un dispositivo electrónico puede disminuir el número de parpadeos, lo cual origina la alteración de la película lagrimal. Sin embargo, esto no ocurre cuando se lee un libro.⁽²⁰⁾ Aunque este es un factor que sigue protegiendo a quienes utilizan recursos de información físicos, las investigaciones realizadas con estudiantes y recién graduados muestran que la biblioteca física sigue siendo uno de los recursos más solicitados para la búsqueda de información.⁽²¹⁾ Este panorama puede cambiar gradualmente a medida que las tecnologías de la información y las bases de datos sean más



frecuentes y utilizadas, especialmente cuando estos estudiantes universitarios se gradúen, ya que en ese momento comenzarán a utilizar la tecnología con más frecuencia para la telemedicina.

La presente investigación tiene como limitación principal un posible sesgo de información o subregistro debido a la utilización del autoinforme de los síntomas del ojo seco. Sin embargo, los resultados pueden ser muy similares a la realidad porque se consideraron a estudiantes que estudiaron oftalmología y, además, porque es un síntoma ampliamente conocido. Otra limitación es el diseño del estudio, al ser de corte transversal no se pueden establecer relaciones de causalidad entre las variables estudiadas, por lo que se recomienda seguir investigando en este campo y permitir un análisis de causalidad mediante estudios longitudinales para poder abordar este creciente problema.

Uno de cada 3 estudiantes encuestados presenta síntomas de ojo seco. Los síntomas de sequedad ocular están directamente asociados a un mayor número de horas de uso diario de los teléfonos inteligentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, Caffery B, Dua HS, Joo CK, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf.* 2017 [acceso: 25/06/2022]; 15(3):276-283. Disponible en: https://www.novaliq.com/wp-content/uploads/2021/01/NOVALIQ_OcularSurface_2017_Craig_TFOS_DEWS_II_Definition_and_Classification_Report.pdf
2. Rolando M, Zierhut M. The ocular surface and tear film and their dysfunction in dry eye disease. *Surv Ophthalmol.* 2001 [acceso: 25/06/2022]; 45:203-10. Disponible en: [https://www.surveyophthalmol.com/article/S0039-6257\(00\)00203-4/pdf](https://www.surveyophthalmol.com/article/S0039-6257(00)00203-4/pdf)
3. Rideout V. The common-sense census: media use by tweens and teens. *Common Sense Media.* 2016. [acceso: 25/06/2022]. Disponible en: <https://roem.ru/wp-content/uploads/2016/12/census.researchreport.pdf>
4. Hirota M, Uozato H, Kawamorita T, Shibata Y, Yamamoto S. Effect of incomplete blinking on tear film stability. *Optom Vis Sci.* 2013 [acceso: 25/06/2022]; 90(7):650-7. Disponible en:



https://journals.lww.com/optvissci/Abstract/2013/07000/Effect_of_Incomplete_Blinking_on_Tear_Film.6.aspx

5. Nelson JD, Craig JP, Akpek EK, Azar DT, Belmonte C, Bron AJ, et al. TFOS DEWS II Introduction. *Ocul Surf*. 2017 [acceso: 25/06/2022]; 15(3):269-75. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1542012417301209?via%3Dihub>

6. Kim B, Han S, Shin Y, Kim D, Park J, Sin W. Aided distance visual acuity and refractive error changes by using teléfono inteligente. *J Korean Oph Opt Soc*. 2012 [acceso: 25/06/2022]; 17:305-9.

Disponible en: <http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201217760890320.page>

7. Khan R, Surti A, Rehman R, Ali U. Knowledge and practices of ergonomics in computer users. *J Pak Med Assoc*. 2012 [acceso: 25/06/2022]; 62:213-17. Disponible en:

<https://www.jpma.org.pk/PdfDownload/3293>

8. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2011 [acceso: 28/06/2022]; 31:502-15. Disponible en:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x>

9. Mansoori N, Qamar N, Mubeen S, Shaid N. Dry Eye Syndrome and Associated Risk Factors among Computer Users in Karachi, Pakistan. *Annals Abbasi Shaheed Hospital*. 2017 [acceso: 28/06/2022];

22(3):165-70. Disponible en: <https://pdfslide.net/documents/dry-eye-syndrome-and-associated-risk-factors-dry-eye-syndrome-and-associated.html?page=1>

10. Kim J, Hwang Y, Kang S, Kim M, Kim TS, Seo J, et al. Association between Exposure to Teléfono inteligentes and Ocular Health in Adolescents. *Ophthalmic Epidemiol*. 2016 [acceso: 28/06/2022];

23(4):269-76. Disponible en: <https://www.arpansa.gov.au/association-between-exposure-teléfono-inteligentes-and-ocular-health-adolescents>

11. Noreen K, Batool Z, Fatima T, Zamir T. Prevalence of computer vision syndrome and its associated risk factors among undergraduate medical students. *Pak J Ophthalmol*. 2016 [acceso:

28/06/2022]; 32(3):140-6. Disponible en: <http://www.pjo.com.pk/32/3/3.%20OA-Khola%20Noreen.pdf>

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



12. Mejía CR, Valladares-Garrido MJ, Quintana-Gomez S, Heredia P. A previous degree as a factor associated with the use of search engines by Latin American medical students: When experience does not count. *Educacion Medica*. 2019 [acceso: 28/06/2022]; 20:131-5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318300196>
13. Valladares-Garrido MJ, Aveiro-Robalo TR, Moreno-García Y, Serrano FT, Pereira-Victorio CJ, Mejía CR. Factores asociados al conocimiento de revistas científicas en estudiantes de medicina de Latinoamérica. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*. 2020 [acceso: 28/06/2022]; 31(1):1454. Disponible en: <https://cris.continental.edu.pe/es/publications/factores-asociados-al-conocimiento-de-revistas-cient%C3%ADficas-en-est>
14. Mafla AC, Herrera-López HM, Eraso TF, Melo MA, Muñoz N, Schwendicke F. Teléfono inteligentes addiction associated with academic achievement among dental students: A cross-sectional study. *J Dent Educ*. 2021 [acceso: 28/06/2022]; 85(11):1802-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34196981/>
15. Arias-Díaz A, Bernal-Reyes N, Camacho-Rangel L. Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. *Rev Mex Oftalmol*. 2017 [acceso: 03/07/2022]; 91(2):103-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187451916300233#:~:text=Los%20dispositivos%20electr%C3%B3nicos%20para%20la,las%20medidas%20de%20protecci%C3%B3n%20recomendadas>
16. Brito R, Dias P. La tecnología digital, aprendizaje y educación; prácticas y percepciones de niños menores de 8 años y sus padres. *Rev Ensayos*. 2016 [acceso: 03/07/2022]; 31(2):23-40. Disponible en: <https://revista.uclm.es/index.php/ensayos/article/view/1001>
17. Alim-Marvasti A, Bi W, Mahroo OA, Barbur JL, Plant GT. Transient teléfono inteligente “blindness”. *N Engl J Med*. 2016 [acceso: 03/07/2022]; 374:2502-4. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc1514294>
18. Mendieta-Pineda Z. Efectos adversos en el desarrollo visual y cognitivo en niños menores de 3 años relacionados con el tiempo excesivo de uso de pantallas digitales. [Tesis de grado]. Bogotá: Universidad La Salle; 2017 [acceso: 03/07/2022]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=optometria>



19. Moon JH, Kim K, Moon NK. Smartphone use is a risk factor for pediatric dry eye disease according to region and age: a case control study. *BMC Ophthalmol.* 2016 [acceso: 03/07/2022]; 28;16(1):188. Disponible en: <https://bmcophthalmol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12886-016-0364-4>
20. Morales-Castillo J, Fortoul T. La pluma o el teclado. *Revista digital universitaria.* 2017 [acceso: 03/07/2022]; 18(4):1-9. Disponible en: <https://www.revista.unam.mx/ojs/index.php/rdu/article/view/995>
21. Mejia CR, Valladares-Garrido MJ, Luyo-Rivas A, Valladares-Garrido D, Talledo-Ulfe L, Vilela-Estrada MA, et al. Factores asociados al uso regular de fuentes de información en estudiantes de medicina de cuatro ciudades del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2015 [acceso: 03/07/2022]; 32(2):230-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n2/a03v32n2.pdf>

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Análisis formal: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Investigación: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.



Metodología: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Administración del proyecto: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Recursos: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Software: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Supervisión: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Validación: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Redacción - borrador original: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.

Redacción - revisión y edición: Christian R. Mejia, Fernando Munayco-Guillén, Araseli Verástegui-Díaz, Ramón Cámara-Reyes, Palmer J. Hernández-Yépez, Mariana Huamán García, Virgilio E. Failoc-Rojas, Mario Valladares-Garrido.