



Tiempo de exposición a pantallas digitales y su asociación con el síndrome visual informático en estudiantes de medicina

Time of exposure to digital screens and its association with Computer Vision Syndrome in medical students

Lara Chicata^{1,a}, Diego E. Palomino-Pagador^{1,b}, Fernando M. Runzer-Colmenares^{2,a}

¹ Carrera de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

^a Médico cirujano.

Correspondencia

Fernando M. Runzer-Colmenares
frunzer@cientifica.edu.pe

Recibido: 11/09/2024

Arbitrado por pares

Aprobado: 20/12/2024

Citar como: Chicata L, Palomino-Pagador DE, Runzer-Colmenares FM. Tiempo de exposición a pantallas digitales y su asociación con el síndrome visual informático en estudiantes de medicina. Acta Med Peru. 2024;41(4):250-8. doi: 10.35663/amp.2024.414.3250.

Este es un artículo Open Access publicado bajo la licencia Creative Commons

Atribución 4.0 Internacional. (CC-BY 4.0)



RESUMEN

Objetivo: Evaluar si una exposición prolongada a pantallas digitales en los estudiantes de Medicina Humana de una universidad privada aumenta la probabilidad de padecer el síndrome visual informático (SVI). **Materiales y métodos:** Estudio transversal en estudiantes de Medicina de la Universidad Científica del Sur, usando muestreo no probabilístico por conveniencia. El síndrome visual informático se evaluó virtualmente con el cuestionario SVI-Q, considerando características demográficas, exposición a pantallas, medidas preventivas y enfermedades oculares. **Resultados:** La mayoría de los estudiantes son mujeres (64,1%), con una mediana de edad de 20 años. El 59,2% usa lentes, principalmente con marco, un 55,8% tiene miopía y 48,5% astigmatismo. El análisis reveló que el uso de dispositivos por cuatro horas o más durante clases virtuales está relacionado con padecer SVI ($p < 0,001$). Otros factores asociados fueron el uso prolongado de aparatos electrónicos, y fijar la mirada en sitios lejanos. **Conclusiones:** La exposición prolongada a pantallas digitales está relacionado con la probabilidad de padecer SVI en estudiantes de Medicina de Universidad Científica del Sur. Otros factores asociados incluyen el uso extendido de aparatos electrónicos como las computadoras portátiles y fijar la mirada en sitios lejanos.

Palabras clave: Visión ocular; Estudiantes de Medicina; Astenopia; Educación médica; Síndromes de ojo seco/etiología; Trastornos de la visión (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Objective: To evaluate if prolonged exposure to digital screens in medicine students at a private university would increase the probability of suffering from Computer Vision Syndrome (CVS). **Materials and methods:** A cross-sectional study in human medicine students from Universidad Científica del Sur was performed, using non-probabilistic convenience sampling. The CVS was virtually assessed using the SVI-Q questionnaire, considering demographic characteristics, screen exposure, preventive measures, and ocular diseases. **Results:** Most students were women (64.08%), with 20-years median age. Nearly sixty percent (59.2%) used glasses (mainly with frames), 55.8% had myopia, and 48.5% had astigmatism. The analysis revealed that screen exposure for four hours or more during virtual classes was related to having CVS ($p < 0.001$). Other related factors were the prolonged use of electronic devices and staring at distant places. **Conclusions:** Prolonged exposure to digital screens is related to the likelihood for developing Computer Visual Syndrome in medical students at Universidad Científica del Sur, particularly in women and myopic persons. Other related factors include the prolonged use of electronic devices such as laptops and staring at distant sites.

Keywords: Eye diseases; Students, medical; Asthenopia; Education, medical; Dry eye syndromes/etiology; Vision disorders/etiology (Source: MeSH-NLM).

INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología y la promoción de la educación virtual han fomentado el uso de dispositivos digitales, es así que el aumento a la exposición a pantallas digitales ha generado un deterioro importante a la salud visual, causando el denominado síndrome visual informático (SVI). Esta enfermedad es especialmente frecuente en grupos como los estudiantes de Medicina, quienes no solo pasan prolongadas horas frente a dispositivos producto de una carga académica intensa, sino que también carecen de medidas de protección adecuadas durante el uso de pantallas digitales^[1].

La Asociación Americana de Optometría (AOA) define el SVI como un «complejo de problemas oculares y visuales que van a estar relacionados con actividades laborales y académicas, que acentúan la visión de cerca durante del uso de dispositivos digitales»^[2-4]. Los síntomas asociados al SVI están clasificados en cuatro categorías: a) síntomas astenópicos, que incluyen fatiga visual, cansancio, dolor y sequedad en los ojos; b) síntomas que se presentan en la superficie ocular como a ardor, irritación y pesadez; c) síntomas relacionados al diseño y calidad de las pantallas de los dispositivos que se usan a diario, como la visión borrosa, visión doble o presbicia, y d) síntomas extraoculares, como dolores crónicos en el hombro, espalda y cuello^[5].

La prevalencia mundial de SVI varía entre 64 y 90% a nivel mundial^[6]. Aproximadamente 60 millones de personas se han visto afectadas por el síndrome y anualmente se reporta un millón de nuevos casos^[7]. Las frecuencias de SVI pueden variar de acuerdo con el grupo de estudio y su capacidad de exposición a factores desencadenantes o relacionados. En Perú, un estudio en alumnos de posgrado encontró una frecuencia del SVI de 62,3%^[8], mientras que una investigación en estudiantes de Medicina evidenció una incidencia de SVI del 93%, mayor en mujeres (94%) que en hombres (90%)^[9]. Estos resultados reflejan la creciente preocupación por los efectos adversos de la

exposición prolongada a dispositivos digitales en la salud visual y el bienestar general de los individuos^[10].

La evidencia sugiere que, si bien es improbable que el SVI provoque daños permanentes, sí puede causar una reducción en la productividad del trabajo hasta de un 40%^[11]. Otros estudios reportan que la exposición continua a las pantallas digitales suele causar problemas como trastornos musculoesqueléticos, deterioro de la calidad de sueño e, inclusive, padecimientos dermatológicos^[10,11]. Un estudio internacional identificó que el uso diario de computadoras personales y pantallas digitales durante períodos de tres horas o más aumenta el riesgo de desarrollar SVI y estrés psicosocial, entre otros malestares.

Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han demostrado que el tiempo prolongado de uso de dispositivos digitales y la falta de hábitos de descanso ocular están directamente asociados con un mayor riesgo de SVI. Por ejemplo, un estudio observó que el uso prolongado de dispositivos aumenta aproximadamente 2,02 veces la probabilidad de padecer SVI, mientras que la falta de descanso ocular la incrementa en 2,24 veces^[12]. Algunas de las razones que podrían explicar esta asociación están relacionadas con la disminución de la tasa de parpadeo espontáneo cuando se utilizan pantallas de dispositivos electrónicos, lo que puede provocar evaporación de la lágrima y sequedad ocular, aumentando la probabilidad de síntomas asociados al SVI^[13].

Otro estudio reveló que la disfunción foveal inducida por la pantalla está estrechamente relacionada con el SVI mediante Electrorretinograma multifocal (mfERG); lo que también sugiere que hay la posibilidad de revertir la disfunción foveal limitando el tiempo de exposición a pantallas digitales a una hora o menos^[14]. Esto abre la posibilidad a que estrategias preventivas y de manejo en entornos educativos y laborales donde el uso de tecnología digital es prevalente puedan ser realmente eficaces en casos de SVI.

Los estudiantes de Medicina han incrementado el uso de pantallas digitales y dispositivos electrónicos de manera sincrónica, con la inclusión de nuevas metodologías en línea como clases en línea donde es posible participar en discusiones y trabajos en equipo con sus pares, facilitando así el aprendizaje colaborativo y la resolución de problemas clínicos complejos. Así mismo, los dispositivos móviles son herramientas clave en el campo clínico, donde se emplean aplicaciones médicas para acceder rápidamente a información actualizada y materiales de consulta esenciales^[15-17]. Además de ello, son herramientas bastante aceptadas por esta población. Por ejemplo, un estudio encontró que hasta un 90% de estudiantes considera que las aplicaciones médicas mejoran significativamente su conocimiento clínico, y hasta un 61% equipara su fiabilidad con los libros de texto tradicionales^[18].

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo evaluar si el tiempo de exposición a las pantallas digitales es un factor asociado para desarrollar SVI en los estudiantes de Medicina humana de la Universidad Científica del Sur (UCSUR).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Estudio observacional, analítico y transversal, realizado en la Universidad Científica del Sur (UCSUR) de Lima-Perú.

La población de estudio estuvo conformada por 2903 estudiantes de la carrera de Medicina Humana, lo que fue la totalidad de estudiantes matriculados durante los ciclos del año 2023, de acuerdo con los registros académicos de la universidad. Se incluyeron a estudiantes de pregrado de la carrera de Medicina Humana de la UCSUR que hayan aceptado participar a través del proceso de consentimiento informado, matriculados en cualquier ciclo de la carrera y que tengan de 18 años a más de edad. Se excluyeron a egresados y participantes que contestaron de manera incompleta el cuestionario.

El cálculo del tamaño muestral se realizó con una fórmula de poblaciones infinita; ya que al momento de la realización del proyecto no se contaba con el tamaño exacto de la población de estudio^[5,6]. Es así que considerando una frecuencia de 47,8% de SVI en estudiantes con una exposición menor o igual a 4 horas y de 70,9% en aquellos expuestos a pantallas por más de 4 horas^[5], una precisión del 5% y una potencia de 80%, se obtuvo un tamaño muestral de 204 personas. El cálculo se realizó con apoyo del programa EpiDat 4.2.®.

El muestreo fue de tipo no probabilístico, seleccionándose a los participantes vía correo electrónico, redes sociales y grupos de aplicaciones de mensajería como WhatsApp.

Variables de estudio

La variable dependiente de nuestro estudio fue el SVI, definido como el conjunto de síntomas oculares, visuales y extraoculares debido a la exposición a las pantallas digitales de dispositivos electrónicos^[14-17] y fue evaluado mediante el *Computer Visual Syndrome Questionnaire*, que es un cuestionario que mide la sintomatología común de esta población.

Este instrumento fue validado en el Perú con un alfa de Cronbach de 0,87, siendo este un nivel confiable^[19]. El cuestionario consta de dos secciones, cada una con 16 síntomas, que evalúan su frecuencia e intensidad; se tiene tres categorías en la frecuencia (nunca = 0; ocasionalmente = 1; a menudo o siempre = 2), y dos para la intensidad (moderada = 1; intensa = 2). Para la determinación de SVI se multiplica la frecuencia por la intensidad en los puntajes resultantes en todos los síntomas evaluados, considerándose indicativo de SVI si en la suma final el participante tiene seis o más puntos, resultando así la severidad con estos puntajes: 0=0; 1 o 2=1; 4=2, teniendo así la puntuación final, que si es igual o mayor de 6 puntos indica que el participante presenta SVI^[20].

La variable independiente de nuestro estudio fue la frecuencia de uso de aparatos electrónicos, la cual fue evaluada mediante dos variables relacionadas al tiempo de uso continuo de pantallas digitales y el tiempo de uso continuo del celular al día; se registraron cuatro categorías: menos de 2 h; 2-4 h; 4-6 h y más de 6 h^[12]. Para la aplicación de modelos epidemiológicos se recategorizó la variable en menor de cuatro horas y mayor igual a cuatro horas^[5].

Como covariables, se incluyó la edad de los participantes, el sexo y el uso de lentes, donde se distinguió si los estudiantes usaban lentes o no, así como el tipo de lentes que utilizaban (con marco o de contacto, antirreflectante o anti luz azul). Adicionalmente, se consultó a los participantes sobre antecedentes médicos y de enfermedades oculares tales como astigmatismo, miopía, hipermetropía, catarata, ojo seco, conjuntivitis alérgica, cirugía ocular, pterigión, uveítis, alergia ocular, queratocono, ojo perezoso y estrabismo.

Se preguntó también si tomaban descansos durante el uso de dispositivos electrónicos (sí/no) y si empleaban medidas preventivas para el cuidado de la visión (sí/no) como usar lágrimas artificiales durante clases, ejercicios de prevención visual (fijar la mirada en sitios lejanos; mantener los ojos cerrados por un tiempo; regla 20/20/20 – apartar la visión de la pantalla cada 20 min, descansar 20 s, mirar puntos lejanos a 20 pies o 6 m-); uso de filtros de luz azul para pantallas digitales; iluminación adecuada en el lugar de clase o iluminación adecuada en la habitación.

Finalmente, se determinó cuál era el aparato digital que los participantes usaban con más frecuencia en su día (televisor, celular, computadora, computadora portátil y iPad/Tablet).

Procedimientos

Los instrumentos de investigación (ficha de recolección de datos y *Computer Visual Syndrome Questionnaire*) fueron aplicados por modalidad virtual a través de la plataforma *Google Forms*. Adicionalmente, antes de la aplicación de estos instrumentos, los participantes desarrollaban el de forma virtual el proceso de consentimiento informado (CI) mediante un formulario específico. Solo quien completaba este procedimiento y colocaba las opciones que indicaban aprobación para ingresar al estudio, podían llenar los formularios que contenían los instrumentos de investigación. El proceso de recolección de datos se realizó desde octubre del 2023 hasta febrero del 2024.

Análisis estadístico

Inicialmente, se emplearon análisis descriptivos para caracterizar la muestra y las variables de interés, tales como la frecuencia de uso de dispositivos electrónicos, antecedentes médicos relacionados con la visión y prácticas de cuidado ocular durante el uso de pantallas. La edad fue descrita mediante la mediana y el rango intercuartílico (RIQ) debido a que no seguía una distribución normal.

Posteriormente, se realizó un análisis bivariado utilizando la prueba de chi cuadrado y la prueba exacta de Fisher para determinar la asociación entre las variables categóricas, como el tiempo de exposición a pantallas digitales y la presencia de SVI. La prueba de chi cuadrado se utilizó debido a su capacidad para evaluar la independencia entre variables categóricas en tablas de contingencia, mientras que la prueba exacta de Fisher fue empleada en casos donde las frecuencias esperadas eran bajas (menor a cinco en por lo menos el 20% de celdas). Además, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para analizar la asociación entre la variable continua (edad) y la presencia de SVI.

Se realizó un análisis multivariable para evaluar la relación entre la variable independiente y dependiente a través de una regresión de Poisson. Se calculó razones de prevalencia (RP) e intervalos de confianza al 95% (IC95%), crudos y ajustados. El modelo de regresión crudo consideró solo a las variables estadísticamente significativas en el análisis bivariado; mientras que el modelo ajustado incluyó a las variables que resultaron estadísticamente significativas en el modelo crudo (tiempo de uso continuo del aparato electrónico durante el día, sexo, uso de lentes, miopía, uso de lágrimas artificiales, fijar la mirada en sitios lejanos, mantener los ojos cerrados por un tiempo, uso de lentes antirreflectantes y uso frecuente de la computadora portátil). Se consideró como estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

El modelo fue evaluado a través del cálculo de multicolinealidad, obteniéndose en el modelo ajustado una media de 2,95 y sin ningún valor superior a 5.

Los datos fueron procesados y analizados utilizando el *software* estadístico Stata 18 (StataCorp. 2023®).

Tabla 1. Características demográficas y antecedentes oftalmológicos de estudiantes de Medicina de la Universidad Científica del Sur

Variables	n (%)
Características demográficas	
Sexo	
Masculino	74 (35,9%)
Femenino	132 (64,1%)
Edad (en años) *	20 (19-24)
Ciclo	
I	8 (3,9%)
II	7 (3,4%)
III	38 (18,4%)
IV	24 (11,7%)
V	41 (19,9%)
VI	8 (3,9%)
VII	12 (5,8%)
VIII	3 (1,5%)
IX	4 (1,9%)
X	3 (1,5%)
XI	3 (1,5%)
XII	2 (1,0%)
XIII	10 (4,9%)
XIV	43 (20,9%)
Uso y tipos de lentes	
Uso de lentes	
No	84 (40,8%)
Sí	122 (59,2%)
Tipo de lentes	
Con marco	121 (58,7%)
De contacto	1 (0,5%)
Uso de lentes antirreflectantes	
No	96 (46,6%)
Sí	110 (53,4%)
Uso de lentes anti luz azul	
No	102 (49,5%)
Sí	104 (50,5%)
Antecedentes médicos autorreportados	
Astigmatismo	
No	106 (51,5%)
Sí	100 (48,5%)

* Valores expresados en mediana (rango intercuartilar).

Va a la página 254

Tabla 1. Características demográficas y antecedentes oftalmológicos de estudiantes de Medicina de la Universidad Científica del Sur (viene de la pág. 253)

Variables	n (%)
Miopía	
No	91 (44,2%)
Sí	115 (55,8%)
Hipermetropía	
No	191 (92,7%)
Sí	15 (7,3%)
Catarata	
No	206 (100,0%)
Sí	0 (0,0%)
Ojo Seco	
No	148 (71,8%)
Sí	58 (28,2%)
Conjuntivitis alérgica	
No	165 (80,1%)
Sí	41 (19,9%)
Cirugía ocular	
No	193 (93,7%)
Sí	13 (6,3%)
Pterigión	
No	203 (98,5%)
Sí	3 (1,5%)
Uveítis	
No	203 (98,5%)
Sí	3 (1,5%)
Alergia ocular	
No	176 (85,4%)
Sí	30 (14,6%)
Queratocono	
No	203 (98,5%)
Sí	3 (1,5%)
Ojo perezoso	
No	167 (81,1%)
Sí	39 (18,9%)
Estrabismo	
No	200 (97,1%)
Sí	6 (2,9%)

Consideraciones éticas

El presente proyecto fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (PRE-15-2022-00538). La participación en el estudio se realizó previa aceptación de un consentimiento informado. La información recolectada fue tratada considerando elementos de confidencialidad y privacidad de los datos personales recolectados. Como beneficio directo del estudio, se brindó información sobre medidas preventivas de SVI y para reducir sus signos y síntomas (para quienes obtenían puntajes que sugirieran un diagnóstico de SVI).

RESULTADOS

Se incluyeron 206 participantes con una mediana de edad de 20 (19-24) años y 64,1% de mujeres. La mayoría de los estudiantes se encontraba cursando los ciclos: XIV (20,9%); V (19,9%) y III (18,4%). El 59,2% de los estudiantes utiliza lentes y los antecedentes médicos más reportados fueron miopía (55,8%) y astigmatismo (48,5%). Además, el 53,4% (n=110) de los estudiantes usa lentes antirreflectantes y el 50,5% (n=104) utiliza lentes anti luz azul. (Tabla 1).

En cuanto a los hábitos de cuidado ocular, la mayoría de los estudiantes refirió realizar acciones como usar iluminación adecuada en la habitación donde estudia (68,4%), usar filtro azul para las pantallas (55,3%) y mantener los ojos cerrados por un tiempo (51,9%) (Figura 1).

Los dispositivos usados con mayor frecuencia fueron el celular (92,7%) y la computadora portátil (78,6%); sin embargo, al realizar la pregunta sobre cuáles eran los más usados durante el día, los celulares fueron los más referidos (69,9%) (Figura 2).

Se evidenció SVI en 149 estudiantes (72,3%); mientras que 156 participantes (75,7%) manifestaron usar dispositivos electrónicos continuamente por cuatro o más horas durante clases virtuales. En el análisis bivariado se encontró relación estadísticamente significativa entre el SVI y el tiempo de uso continuo de dispositivos durante clases virtuales ($p < 0,001$); sexo ($p = 0,015$); uso de lentes ($p = 0,014$); uso de lentes antirreflectante ($p = 0,020$); el antecedente de miopía ($p = 0,032$); ojo seco ($p = 0,001$); el uso de lágrimas artificiales ($p < 0,001$); hábitos como fijar la mirada en sitios lejanos ($p = 0,001$), mantener los ojos cerrados por un tiempo ($p = 0,007$), y usar frecuentemente la computadora portátil ($p = 0,001$) y el celular ($p = 0,033$) (Material Suplementario S1).

En el análisis multivariable se evidenció asociación entre SVI y el tiempo de uso continuo de dispositivos en clases virtuales (RP: 1,57; IC95%: 1,21-2,05). Adicionalmente, algunas covariables que también mostraron resultados significativos fueron el antecedente de tener ojo seco (RP: 1,16; IC95%: 1,00-1,33), hábitos como fijar la mirada en un punto lejano (RP: 1,22; IC95%: 1,06-1,41) y uso con mucha frecuencia de computadora portátil (RP: 1,41; IC95%: 1,06-1,57) (Tabla 2).

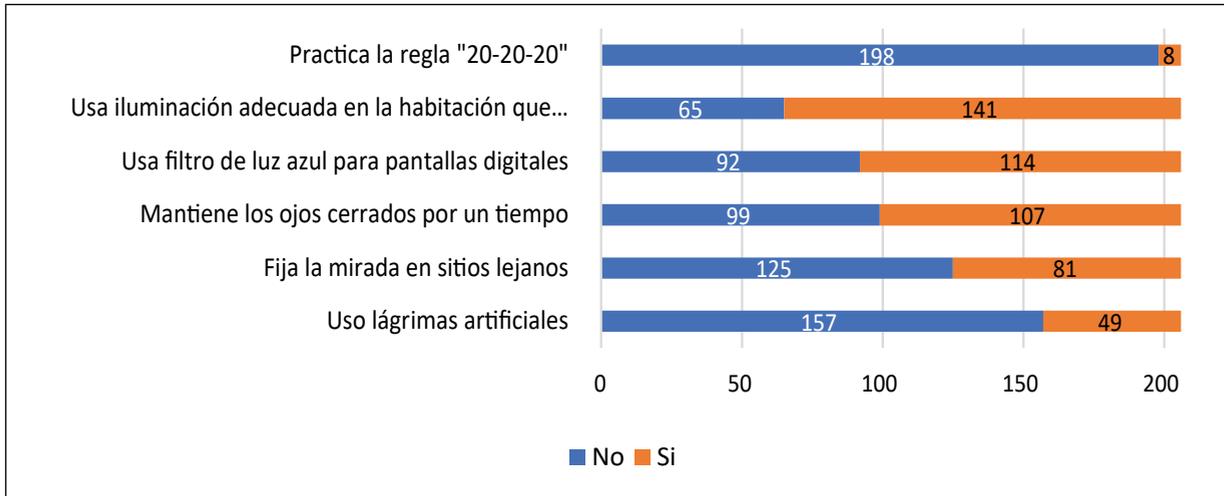


Figura 1. Hábitos de cuidado ocular en estudiantes de Medicina de la Universidad Científica del Sur.

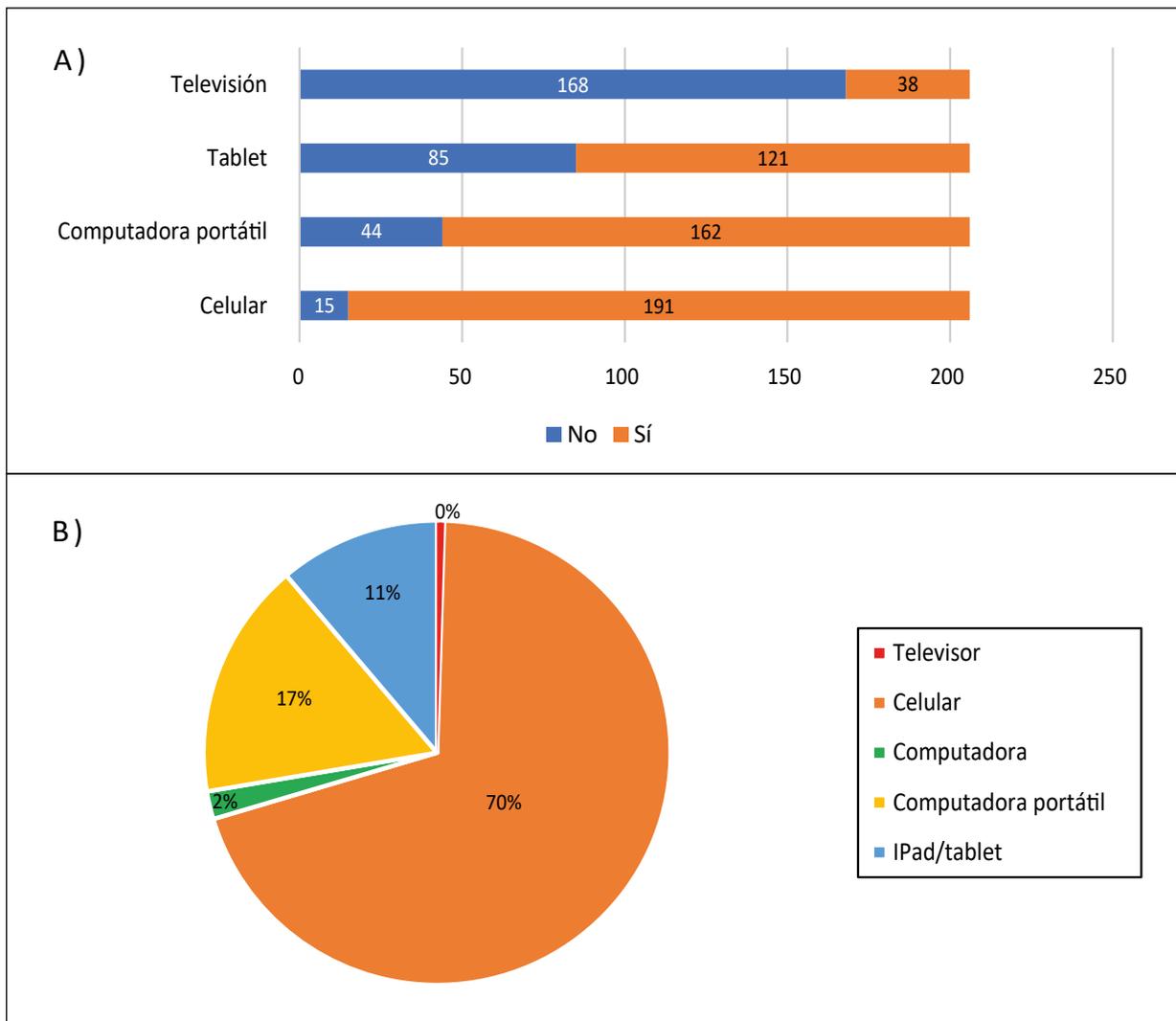


Figura 2. Características de uso de dispositivos móviles en estudiantes de Medicina de la Universidad Científica del Sur. A) Dispositivos más usados; B) Dispositivo más usado durante el día.

Tabla 2. Análisis multivariable de la relación entre tiempo de uso de dispositivos y SVI en estudiantes de Medicina de la Universidad Científica del Sur

Variables	Modelo crudo		Modelo ajustado	
	RPC	IC 95%	RPa	IC 95%
Tiempo de uso continuo durante las clases virtuales				
Menos de 4 h	Ref.	-	Ref.	
Mayor e igual de 4 h	1,52	1,15-2,00	1,57	1,21-2,05
Sexo				
Masculino	Ref.	-	Ref.	
Femenino	1,26	1,03-1,53	1,17	0,98-1,39
Uso de lentes				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,25	1,03-1,51	1,07	0,87-1,37
Antecedente de miopía				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,21	1,01-1,44	1,07	0,88-1,30
Antecedente de ojo seco				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,37	1,18-1,58	1,16	1,00-1,33
Uso lágrimas artificiales				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,39	1,21-1,59	1,09	0,95-1,23
Fija la mirada en sitios lejanos				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,33	1,13-1,56	1,22	1,06-1,41
Mantiene los ojos cerrados por un tiempo				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,26	1,06-1,51	1,16	0,99-1,34
Uso de lentes antirreflectante				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,22	1,03-1,46	1,09	0,91-1,30
Utiliza con mucha frecuencia la computadora portátil				
No	Ref.	-	Ref.	
Sí	1,49	1,11-1,99	1,41	1,06-1,57
Utiliza con mucha frecuencia su celular				
No	Ref.	-	No incluido	
Sí	1,59	0,92-2,75		

RPC: razón de prevalencia cruda. RPa: razón de prevalencia ajustada.

DISCUSIÓN

El SVI estuvo presente en una proporción importante de los estudiantes evaluados, con resultados similares al obtenido por Quispe-Torres (2021), quien reportó una frecuencia de SVI del 80,6% en estudiantes de Medicina, aunque en el contexto de la

pandemia por COVID-19 donde la obligatoriedad de la educación virtual hizo que la exposición a dispositivos electrónicos fuera de más de cinco horas al día ^[21]. Esta investigación identifica una presencia un poco menor, lo que puede deberse a la implementación actual de educación híbrida (presencial y virtual) en la población de estudio.

Por otro lado, esta investigación encontró una relación entre el SVI y el uso de dispositivos digitales por más de cuatro horas, similar a lo evidenciado por Estrada-Araoz (2022), también en universitarios peruanos [5]. En Argentina, Piedrahita (2020) encontró una relación significativa entre el tiempo de uso de pantallas en entornos laborales y la severidad del SVI en pacientes con enfermedades crónicas, reforzando la importancia del factor de tiempo de exposición independientemente de la población de estudio [22]. De manera similar, Shantakumari (2014) en Emiratos Árabes Unidos y Logaraj (2014) en India evidenciaron asociaciones entre el uso prolongado de pantallas y problemas visuales, lo que también refuerza que la asociación encontrada puede tener pocas influencias relacionadas a la región geográfica donde se realizan los estudios [23,24].

En contraste, otros estudios como el de Cruz-Pallara (2022) en estudiantes de Medicina en Arequipa o el de Freyle Hernández (2020) reportaron asociaciones con múltiples dispositivos y prácticas ergonómicas o pausas visuales lo que difiere ligeramente de nuestro enfoque centrado en el tiempo de uso del celular y algunos factores preventivos [24,25].

En el caso de otros factores, como el sexo o el uso de lentes, los hallazgos de la investigación contrastan con lo publicado por Bentivoglio (1997) en Arabia Saudita, que encontró que el sexo femenino y el uso de anteojos eran predictores significativos de SVI entre radiólogos [13].

La evidencia sugiere que, además de implementar estrategias de prevención visual, los estudiantes deben limitar el tiempo de uso continuo de dispositivos digitales a menos de cuatro horas al día siempre que sea posible [6,7,10,23,25]. Combinar estrategias preventivas con esta medida de limitación de exposición, puede prevenir el progreso del síndrome y mejorar la calidad de vida de los afectados [25]. Implementar estas medidas y estar atentos a los síntomas pueden contribuir significativamente a la salud visual en un entorno académico exigente.

En este contexto, es importante destacar que muchos estudios, como los de Freyle- Hernández (2020) [25], Estrada-Araoz (2022) [5] y Cruz-Pallara (2022) [24], mencionan la exposición a «pantallas digitales» sin diferenciar entre tipos de dispositivos, lo cual limita la capacidad de identificar qué dispositivos representan un mayor riesgo para el desarrollo del SVI. El enfoque por dispositivos que realiza esta investigación permite identificar el impacto diferencial de cada tipo de dispositivo en la frecuencia de SVI; por ejemplo, en este estudio, los estudiantes que usaban aparatos electrónicos de manera continua por cuatro horas o más al día presentaron una probabilidad 57% mayor de desarrollar SVI, mientras que el uso frecuente de la computadora portátil incrementó la probabilidad en 41%. De manera similar, Quispe-Torres (2021) reportó específicamente que los estudiantes de Medicina que usaban *laptops* por más de 6 h y celulares por más de 5 h al día presentaban una mayor frecuencia de SVI [21].

Dentro de las limitaciones de esta investigación, se asume un sesgo de medición debido a que no se contó con la evaluación

de un especialista, como un oftalmólogo, ni con evaluaciones específicas de salud ocular en esta población. Además, la naturaleza transversal del estudio impide establecer relaciones causales entre el tiempo de uso de pantallas y el desarrollo de SVI; por lo que futuros estudios deberían corroborar los hallazgos obtenidos en esta investigación y si están relacionados con otras condiciones preexistentes que los participantes podrían desconocer. Así mismo, otros sesgos de medición que se asumen son sesgos de información y sesgos de memoria, ya que muchos datos se basan en el autorreporte de los participantes, lo que podría llevar a una subestimación o sobreestimación del tiempo de uso de pantallas o la presencia de síntomas de SVI. Estas limitaciones deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados y subrayan la necesidad de estudios adicionales, preferiblemente longitudinales, que incluyan evaluaciones clínicas para validar y ampliar nuestros hallazgos.

Otra limitación de este estudio es la dificultad para medir variables como el nivel de iluminación de la superficie de trabajo y la distancia visual, debido a la ausencia de instrumentos validados para hacerlo. Además, la encuesta dirigida a los alumnos se realizó de forma virtual, por el cual los participantes que no contaban con acceso a internet no participaron, lo que abre la posibilidad de un sesgo de selección.

Finalmente, se concluye que existe relación entre el tiempo de uso continuo de dispositivos digitales y la frecuencia de SVI. Aquellos estudiantes con más de 4 h de exposición tuvieron una probabilidad 57% mayor de tener SVI, en comparación con quienes se expusieron por 4 o menos horas. El resultado resalta la importancia de considerar múltiples aspectos en las estrategias de prevención y manejo del SVI entre los estudiantes de Medicina.

Contribuciones de los autores: LC: conceptualización, análisis formal, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición. DPP: investigación, curación de datos, análisis formal, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición. FMRC: metodología, investigación, supervisión, redacción – revisión y edición. Todos los autores asumen la responsabilidad frente a todos los aspectos del manuscrito.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Fuentes de financiamiento: Este artículo fue financiado por los autores.

ORCID

Lara Chicata: <https://orcid.org/0000-0001-7239-013>.

Diego Palomino Pastor: <https://orcid.org/0000-0003-0937-7050>.

Fernando M. Runzer Colmenares: <https://orcid.org/0000-0003-4045-0260>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gadain H, Hassan HA. Computer Vision Syndrome among Medical Students at the University of Khartoum, Sudan: Prevalence and Associated Factors. *Cureus*. 2023;15(5):e38762. doi: 10.7759/cureus.38762
- Randolph SA. Computer Vision Syndrome. *Workplace Health Saf*. 2017;65(7):328. doi: 10.1177/2165079917712727.
- Touma Sawaya RI, El Meski N, Saba JB, Lahoud C, Saab L, Haouili M, et al. Asthenopia Among University Students: The Eye of the Digital Generation. *J Fam Med Prim Care*. 2020;9(8):3921-32. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_340_20.
- Chawla A, Lim TC, Shikhare SN, Munk PL, Peh WCG. Computer Vision Syndrome: Darkness under the Shadow of Light. *Can Assoc Radiol J*. 2019;70(1):5-9. doi: 10.1016/j.carj.2018.10.005.
- Estrada Araoz EG, Paricahua Peralta JN, Zuloaga Araoz MC, Gallegos Ramos NA, Valverde YP, Herrera RQ, et al. Prevalence of computer vision syndrome in Peruvian university students during the COVID-19 health emergency. *Arch Venez Farmacol Ter*. 2022;264-70. doi: 10.1186/s12889-024-17636-5.
- Sen A, Richardson S. A study of computer-related upper limb discomfort and computer vision syndrome. *J Hum Ergol (Tokyo)*. 2007;36(2):45-50. doi:10.1183/jhe1972.36.2_45.
- Ranasinghe P, Wathurapatha WS, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatunga S, Jayawardana N, et al. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Res Notes*. 2016;9:150. doi: 10.1186/s13104-016-1962.
- Fernandez-Villacorta D, Soriano-Moreno AN, Galvez-Olortegui T, Agui-Santivañez N, Soriano-Moreno DR, Benites-Zapata VA. Computer visual syndrome in graduate students of a private university in Lima, Perú. *Arch Soc Esp Oftalmol Engl Ed*. 2021;96(10):515-20. doi: 10.1016/j.oftal.2020.12.003.
- Meneses Castañeda RM, Ramos Rodríguez SL, Molfino Jaramillo C del C, Sánchez Miraval EL, Stein Montoros DF, Chávez Rodríguez LG. SVI en estudiantes de medicina en educación virtual de una universidad peruana durante el 2021. *Rev Fac Med Humana*. 2023;23(1):25-32. doi: 10.25176/RFMH.v23i1.5525.
- Zalat MM, Amer SM, Wassif GA, El Tarhouny SA, Mansour TM. Computer vision syndrome, visual ergonomics and amelioration among staff members in a Saudi medical college. *Int J Occup Saf Ergon*. 2022;28(2):1033-1041. doi: 10.1080/10803548.2021.1877928.
- Charpe NA, Kaushik V. Computer Vision Syndrome (CVS): Recognition and Control in Software Professionals. *J Hum Ecol*. 2009;28(1):67-9. doi: 10.1080/09709274.2009.11906219.
- Lema AK, Anbesu EW. Computer vision syndrome and its determinants: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Med*. 2022;10:20503121221142402. doi: 10.1177/20503121221142402.
- Bentivoglio AR, Bressman SB, Cassetta E, Carretta D, Tonali P, Albanese A. Analysis of blink rate patterns in normal subjects. *Mov Disord*. 1997;12(6):1028-34. doi: 10.1002/mds.870120629.
- Iqbal M, Soliman A, Ibrahim O, Gad A. Analysis of the Outcomes of the Screen-Time Reduction in Computer Vision Syndrome: A Cohort Comparative Study. *Clin Ophthalmol*. 2023;17:123-134. doi: 10.2147/OPHT.S399044.
- Quant C, Altieri L, Torres J, Craft N. The Self-Perception and Usage of Medical Apps amongst Medical Students in the United States: A Cross-Sectional Survey. *Int J Telemed Appl*. 2016;2016:3929741. doi: 10.1155/2016/3929741.
- Guze PA. Using Technology to Meet the Challenges of Medical Education. *Trans Am Clin Climatol Assoc*. 2015;126:260-270.
- Al-Mohtaseb Z, Schachter S, Shen Lee B, Garlich J, Trattler W. The Relationship Between Dry Eye Disease and Digital Screen Use. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2021;15:3811-20. doi: 10.2147/OPHT.S321591.
- Al Tawil L, Aldokhayel S, Zeitouni L, Qadoumi T, Hussein S, Ahamed SS. Prevalence of self-reported computer vision syndrome symptoms and its associated factors among university students. *Eur J Ophthalmol*. 2020;30(1):189-95. doi: 10.1177/1120672118815110.
- Huapaya Caña YA. Validación del instrumento "Computer Vision Syndrome Questionnaire (CVS-Q)" en el personal administrativo en Lima 2019 [Tesis de maestría]. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020.
- Iqbal M, El-Massry A, Elagouz M, Elzembely H. Computer Vision Syndrome Survey among the Medical Students in Sohag University Hospital, Egypt. *Ophthalmol Res Int J*. 2018;8(1):1-8. doi: 10.9734/OR/2018/38436.
- Quispe-Torres DLJ. Prevalencia y factores asociados al SVI en estudiantes de Medicina Humana del Perú durante la educación virtual por la pandemia del COVID-19 [Tesis de bachiller]. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma; 2021.
- Piedrahita LE, Rodríguez RG. Síndrome visual informático en pacientes con enfermedades crónicas relacionadas con el uso de Pantallas de Visualización de Datos intra y extra laboral: estudio de caso. *Rev Salud Pública*. 2020;24(3):50-60. doi: 10.31052/1853.1180.v24.n3.27688.
- Shantakumari N, Eldeeb R, Sreedharan J, Gopal K. Computer use and vision-related problems among university students in ajman, United arab emirate. *Ann Med Health Sci Res*. 2014;4(2):258-63. doi: 10.4103/2141-9248.129058.
- Cruz Pallara EJ. Factores asociados al síndrome visual informático en los estudiantes de Medicina de una Universidad Nacional de Arequipa, 2022 [Tesis de bachiller]. Arequipa, Perú: Universidad Nacional San Agustín; 2022.
- Freyle Hernández MT, Pineda Gonzalez JA, Torres Cabrera LB. Prevalencia, población y factores asociados del Síndrome Visual Informático 2010-2020: Revisión de Alcance [Tesis de bachiller]. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario; 2020.