

2023-12-12

Prevalencia de astenopia en niños escolares de 6 a 17 años, por el uso de pantallas digitales durante la pandemia por covid-19 (2020-2022): revisión sistemática

Jenny Paola Acosta Castellanos

Universidad de La Salle, Bogotá, revistasaludvisual@lasalle.edu.co

Nancy Piedad Molina-Montoya

Universidad de La Salle, Bogotá, nanmolina@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

Citación recomendada

Acosta Castellanos JP y Molina-Montoya NP. Prevalencia de astenopia en niños escolares de 6 a 17 años, por el uso de pantallas digitales durante la pandemia por covid-19 (2020-2022): revisión sistemática. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2023;(2):. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.vol21.iss2.4>

This Artículo de revisión is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

<https://doi.org/10.19052/sv.vol21.iss2.4>

Prevalencia de astenopia en niños escolares de 6 a 17 años por el uso de pantallas digitales durante la pandemia por covid-19 (2020-2022): revisión sistemática

Jenny Paola Acosta Castellanos¹ / Nancy-Piedad Molina-Montoya²

Recibido: 1 de septiembre de 2023 **Aprobado:** 21 de noviembre de 2023 **Versión Online First:** 16 de febrero de 2024

Cómo citar este artículo: Acosta Castellanos JP, Molina-Montoya NP. Prevalencia de astenopia en niños escolares de 6 a 17 años por el uso de pantallas digitales durante la pandemia por covid-19 (2020-2022): revisión sistemática. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul. 2024;21(2) e0004: Disponible en: <https://doi.org/10.19052/sv.vol21.iss2.4>

Resumen

Introducción: el uso de dispositivos electrónicos es primordial en la vida cotidiana a nivel mundial, y a causa de la emergencia sanitaria por covid-19 se incrementó, obligando a los estudiantes a tomar clases virtuales, teniendo como consecuencia la prevalencia de astenopia. **Objetivo general:** determinar la prevalencia de astenopia reportada por la literatura en niños escolares de 6 a 17 años, por el uso de pantallas digitales durante la pandemia por covid-19. **Método de investigación:** se realizó una revisión sistemática cualitativa mediante la pregunta PECO; una búsqueda bibliográfica en bases de datos, con ecuaciones construidas con palabras clave a partir de DeCS y MesH, términos libres en inglés y español y operadores booleanos; se incluyeron artículos publicados entre el 2020 y el 2022. La calidad metodológica se evaluó mediante herramientas como Newcastle-Ottawa y AMSTAR, se incluyeron artículos de revisión, estudios de casos y controles, y estudios transversales que abordaran el tema sobre la prevalencia de astenopia por uso de dispositivos electrónicos en escolares durante la pandemia del covid-19. El reporte de la revisión se estableció con base en la declaración PRISMA. **Resultados:** la prevalencia de astenopia reportada por los estudios revisados osciló entre 49,28 % a 69,84 % en la población escolar durante la pandemia por covid-19. Los síntomas más comunes fueron ojo seco, cefalea, ardor y escozor ocular. El tiempo dedicado al uso de estos dispositivos aumentó y se asociaron factores ergonómicos. **Conclusiones:** esta revisión sistemática muestra que la prevalencia de astenopia creció en todo el mundo. Las causas identificadas para el desarrollo de esta fatiga visual digital incluyen la demanda visual, la proximidad de trabajo, la iluminación, el tiempo de uso prolongado de pantallas digitales, la disminución en la frecuencia de parpadeo y el uso de pantallas pequeñas, lo que provoca la inestabilidad de la película lagrimal, el aumento en los defectos refractivos como la miopía y los problemas acomodativos en los niños.

Palabras clave: prevalencia, computadora, astenopia, pantallas digitales, fatiga visual digital.

¹ Egresada programa de Optometría Universidad de La Salle, Bogotá, jennypacosta04@unisalle.edu.co, ORCID 0009-0006-1184-2264

² Docente programa de Optometría Universidad de La Salle, Bogotá, nanmolina@unisalle.edu.co, ORCID 0000-0001-5239-1304



Prevalence of asthenopia in school children aged 6 to 17 years due to the use of digital screens during the covid-19 pandemic (2020-2022): systematic review

Abstract

Introduction: The use of electronic devices is paramount in daily life worldwide, and due to the covid-19 pandemic, it has increased significantly, forcing students to take virtual classes, thereby increasing the prevalence of asthenopia. **Objective:** to determine the prevalence of asthenopia reported in the literature in schoolchildren aged 6 to 17 years due to the use of digital screens during the covid -19 pandemic. **Research method:** A qualitative systematic review was conducted using the PECO question. The literature search was performed in databases, using search equations constructed with keywords from DeCS and MeSH, free terms in English and Spanish, and Boolean operators. Articles published between 2020 and 2022 were included. **Methodological quality** was assessed using tools such as Newcastle-Ottawa and AMSTAR. Articles included review articles, case-control studies, and cross-sectional studies addressing the prevalence of asthenopia due to electronic device use in schoolchildren during the covid 19 pandemic. The review report was conducted based on the PRISMA statement. **Results:** The prevalence of asthenopia reported by the reviewed studies ranged from 49,28 % to 69,84 % in the school population during the covid -19 pandemic. The most common symptoms were dry eyes, headache, burning, and eye discomfort. The time spent using these devices increased, and, on the other hand, ergonomic factors were associated with these symptoms. **Conclusions:** This systematic review demonstrates a worldwide increase in the prevalence of asthenopia. Identified causes for the development of this digital visual fatigue include visual demand, working proximity, lighting, prolonged use of digital screens, reduced blink rate, and the use of small screens. **Keywords:** School, prevalence, computer, asthenopia.

Keywords: prevalence, computer, asthenopia, digital screens, digital eye strain.

INTRODUCCIÓN

En marzo de 2022, la Organización Mundial de la Salud declaró la covid-19 como una enfermedad altamente contagiosa y una epidemia global, lo que llevó a la implementación de medidas de confinamiento en todo el mundo para proteger la salud pública. Una de estas fue la continuación de la educación a través de plataformas digitales, lo que lamentablemente dio como resultado que los niños tuvieran acceso ilimitado a dispositivos electrónicos, lo que, a su vez, aumentó la prevalencia de síntomas relacionados con la fatiga visual, como prurito ocular, ojos rojos, dolores de cabeza y visión borrosa (1, 2, 3, 4, 5).

En las últimas décadas, los teléfonos móviles, las computadoras y tabletas electrónicas se han convertido en dispositivos indispensables en la vida cotidiana de adultos, adolescentes y niños. En tiempos de pandemia no solo los estudiantes universitarios, sino también los escolares, se



vieron obligados a estar conectados diariamente a estos dispositivos durante más de dos horas, aumentando el riesgo de problemas oculares y la prevalencia de la astenopia, un término que se utiliza comúnmente para describir síntomas relacionados con el esfuerzo visual como fatiga ocular, dolores de cabeza, ardor y picazón en los ojos (6).

Adicionalmente, el uso prolongado de la visión cercana debido al excesivo uso de dispositivos móviles, *smartphones*, computadoras y videojuegos puede dar lugar a un espasmo de acomodación, impidiendo la relajación del músculo ciliar y, como consecuencia, causando dificultad para enfocar objetos cercanos. Con el tiempo, esto puede volverse crónico y provocar una pseudomiopía. Además, dicho espasmo a veces desencadena la aparición de síntomas de fatiga visual: dolores de cabeza, lagrimeo, visión borrosa e hiperemia conjuntival, lo que puede afectar la calidad de vida de los usuarios (7).

Por tanto, se evidencia que existen asociaciones entre el trabajo cercano, los síntomas de fatiga visual (astenopia) y los trastornos del poder de enfoque (acomodación) y del equilibrio muscular ocular (foria y poder de convergencia) (8).

En consecuencia, las personas pueden manifestar síntomas cuando se rompe la sinergia acomodación-vergencia debido al estrés sostenido al enfocar objetos cercanos. La intensidad y la duración del trabajo en estas condiciones pueden causar síntomas de astenopia, que varían y pueden incluir visión borrosa, dificultad para concentrarse y la necesidad de cerrar los ojos con frecuencia (9).

La fatiga ocular digital es un problema emergente de salud pública caracterizado por alteraciones visuales o molestias oculares relacionadas con el uso de pantallas digitales en visión próxima. Sumado a lo anterior, numerosos estudios sugieren que algunos factores están asociados con la fatiga ocular digital, como errores de refracción no corregidos, anomalías de acomodación y vergencia, patrones alterados de parpadeo (frecuencia reducida e interrupción del parpadeo), exposición excesiva a luz intensa, distancia de trabajo más cercana y tamaño de fuente más pequeño (10, 11).

Durante el cierre de las instituciones educativas, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) informó que más de 1370 millones de estudiantes de más de 130 países se vieron afectados (11). Como resultado de estas medidas, los estudiantes pasaron más tiempo usando pantallas digitales en este nuevo sistema de aprendizaje en línea (2).



Lo descrito permite pensar que pasar largas horas frente a las pantallas digitales podría haber generado en los escolares un aumento de la prevalencia de fatiga visual digital y sus síntomas asociados. En consecuencia, el objetivo de esta revisión sistemática fue determinar la prevalencia de astenopia reportada por la literatura en niños escolares de 6 a 17 años, por el uso de pantallas digitales durante la pandemia por covid-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática mediante la pregunta PECO: ¿cuál es la prevalencia de astenopia en niños escolares de 6 a 17 años por el uso de pantallas digitales durante la pandemia por covid-19 (2020-2022)?

FUENTES DE BÚSQUEDA

Bases de datos: PubMed, Elsevier, Scielo, Scopus, Science Direct, EBSCO y JSTOR. Buscador: Google Académico. Se efectuó una estrategia de búsqueda combinando lenguaje libre y controlado; los descriptores MeSH. Como ecuaciones de búsqueda se usaron conectores booleanos y por cada palabra clave y una serie de filtros y combinaciones como OR y AND. Las palabras clave que se emplearon fueron School Age Population OR Population, School Age AND Computer, Handheld OR Computer, Handheld OR Tablet Computers OR Computer, Table OR Computers, Palmtop OR Personal Digital Assistant OR Pocket PC OR Mobile Devices AND Prevalences OR Point Prevalence OR Period Prevalence AND Eye Fatigue OR Fatigue y Eye OR Visual Fatigue OR Eyestrain OR Asthenopia.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se seleccionaron todos los tipos de estudio que se encontraron Free full text y Full text con tipologías Clinical Study, Meta-Analysis, Review, Systematic Review, from 2020-2022. Adicionalmente, debían ser artículos en población estudiantil dentro de los grupos de edad elegidos, que reportaran efectos en la salud visual y que tuvieran relación con la astenopia y la virtualidad. Se utilizaron criterios como el idioma, año de publicación, país, tipo de estudio, tamaño de la muestra, título, objetivo, característica poblacional y principales conclusiones y resultados.

CALIDAD DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Para la preparación de la presente revisión se utilizó como parámetro el método PRISMA (puntos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis), una guía de



Online First

publicación de investigación diseñada para mejorar la integridad de los análisis sistemáticos y las revisiones e informes de metaanálisis con el fin de realizar un reporte de calidad (12).

Para la selección de los artículos que se incluyeron en el estudio se evaluó la calidad metodológica de los mismos en la escala Newcastle-Ottawa (NOS), para la revisión del riesgo de sesgo en los estudios observacionales. Esta herramienta valora la selección de los grupos de estudio, la comparabilidad de los grupos y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o de cohortes, respectivamente. Las estrellas otorgadas por cada artículo de calidad sirven como una evaluación rápida y eficiente, y se entregan de tal manera que los estudios de la más alta calidad reciben hasta nueve estrellas (13). Las estrellas se dieron por ítem. Los estudios de esta revisión debían recibir mínimo nueve estrellas para incluirlos.

Para los artículos como revisiones sistemáticas se utilizó la herramienta AMSTAR, al comparar la validez interna de las revisiones sistemáticas de la literatura. Consiste en dieciséis ítems que evalúan de manera global la calidad metodológica de una RSL. La calificación se otorgó de tal manera que las revisiones cumplieran con un mínimo de doce ítems para ser incluidos en esta investigación (14).

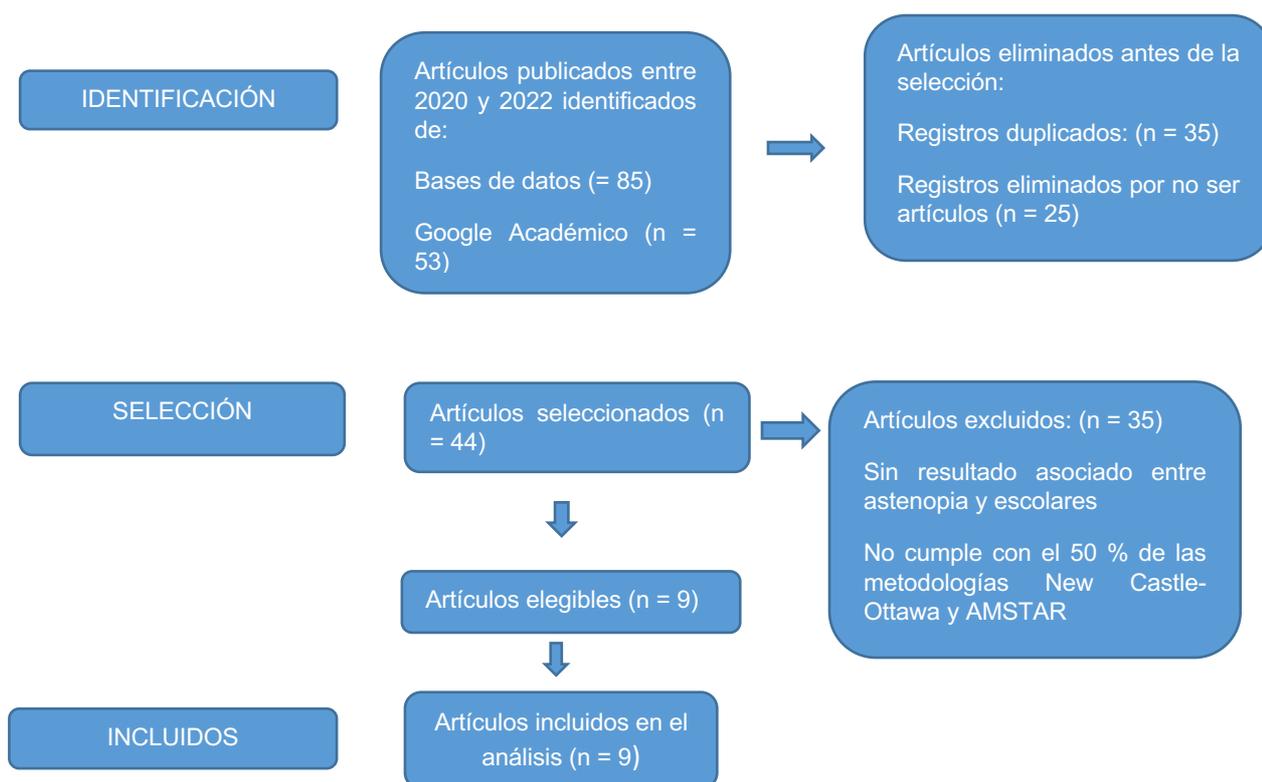
RESULTADOS

Se encontraron 133 artículos en las bases de datos, de los cuales se excluyeron 35 artículos repetidos y 63 artículos por metodología debido a que 25 no realizaron un análisis de datos lo suficientemente riguroso en su investigación y 18 no tenían relación entre la astenopia y la edad de los escolares, quedando seleccionados nueve artículos.

El diagrama de flujo bajo la metodología PRISMA detalla el proceso de identificación, selección e inclusión de los nueve artículos que hicieron parte de la revisión sistemática, teniendo en cuenta el objetivo de investigación, los criterios de inclusión, exclusión y la búsqueda detallada en las bases de datos (figura 3.1).

Figura 3.1 Diagrama de flujo PRISMA 2020 para la identificación de estudios a través de bases de datos y registros





Fuente: (12).

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS

De los artículos incluidos ocho fueron estudios transversales y uno fue una revisión sistemática.

PREVALENCIA DE ASTENOPIA

La prevalencia de astenopia encontrada en esta revisión incluye los reportes de estudios realizados en India, Turquía y Arabia Saudita. La mayor prevalencia de astenopia se reportó en Arabia Saudita con un 68,84 % (3), seguido de India con un 68,20 % (5). Las edades son similares en los artículos, pues se reporta una edad promedio de 8 a 13 años, que nos demuestra que esta problemática está afectando significativamente a niños a una temprana edad.



Online First

La tabla 3.1 resume los hallazgos en relación con la prevalencia de astenopia reportada en los estudios incluidos.

Tabla 3.1 Prevalencia de astenopia en escolares

Autores	Prevalencia reportada	País	Edades (años)	Año	Instrumento
Aldukhayel, Baqar, Almeathem, Alsultan, AlHarbi (3)	69,84 %	Arabia Saudita	8 a 12	2022	Cuestionario autoadministrado vía electrónica. Cuestionario de Síndrome de Visión por Computadora (CVS-Q) desarrollado por Segui
Demirayak, Tugan, Toprak, Çinik (1)	49,28 %	Turquía	Edad media 9,7 años	2022	Cuestionario vía electrónica desarrollado por los autores. Constaba de tres partes: demografía: uso de dispositivos digitales, síntomas de DES y antecedentes de salud ocular. Los síntomas, las frecuencias e intensidad del DES se evaluaron simplificando el CVS-Q desarrollado por Seguí



Online First

Gupta, Chauhan, Varshney (5)	68,20 %	India	Edad media 12,3 ± 3,8 años	2021	Cuestionario validado autoadministrado vía electrónica- Escala de síntomas de visión por computadora (CVSS17) para medir la astenopia digital subjetivamente
Mohan, Sen, Shah, Jain, Jain (2)	50,23 %	India	Edad media 13 ± 2,45 años	2021	Cuestionario autoadministrado Los síntomas de astenopia y su gravedad. CVS-Q) desarrollado por Segui

Fuente: elaboración propia.

SINTOMATOLOGÍA ASOCIADA AL USO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

A continuación, se muestran los síntomas más frecuentes reportados en los artículos incluidos en esta revisión (tabla 3.2).

Tabla 3.2 Síntomas reportados en los artículos

Autor/ año	Picazón / escozor	Dolor ocular	Sequedad	Ojos rojos	Dolor de cabeza	Ardor	Pesadez de párpados	Parpadeo	Visión borrosa	Sensibilidad a la luz	Visión doble	Halos alrededor de objetos	Pesadez de los ojos	Dificultad para enfocar
Sterczewska (2022)	46 %	54 %	42 %	33 %										
Seresirikachorn (2022)		71,3%			77,5%	72,3%								



Online First

Demirayak (2022)				49,3%	52,2%								
Gupta (2021)	47,1%	62,7%		69,1%		46,3%	79,7%	57,8%	56,9%	56 %			68,2% 41,9%
Ekemiri (2022)	45 %		56 %		75 %				65 %		33 %		
Mohan (2020)	53,9%										11,1%	20,3%	

Fuente: elaboración propia.

En el análisis de los artículos se encontraron síntomas asociados a la fatiga visual, en siete estudios trasversales; uno de revisión sistemática y un estudio trasversal asoció el uso de pantallas digitales a la progresión de miopía, sin embargo, la gran mayoría de los estudios incluidos reportan síntomas más comunes como prurito, ojo rojo, cefalea, ardor y visión borrosa en los estudiantes durante la pandemia de covid-19.

El síntoma que más se señaló fue prurito. Sterczewska *et al.* reportan en su estudio realizado en Polonia que este síntoma tuvo prevalencia en un 45,92 % de los estudiantes encuestados (4), entre tanto, Cortés *et al.* detallaron en su revisión un estudio realizado en China por Li *et al.*, en el que se indica que la sequedad ocular prevaleció en un 48 % (15). Gupta *et al.*, en Pradesh, India, reportaron un 47,1 % de prevalencia (5). En Trinidad y Tobago Ekemiri *et al.* informaron de un 45 % de incidencia (16), y Mohán *et al.*, en India, informaron de un 53,92 % de prevalencia (2), siendo este estudio el de mayor porcentaje.

El ojo rojo fue otro síntoma predominante en esta revisión. Sterczewska *et al.* reportaron un 31,52 % (4), mientras que Demirayak *et al.*, en Turquía, hablan de un 49,28 % (1), y Gupta *et al.*, en Pradesh, India, informaron de un 69,10 % (5), siendo este el estudio con más alta prevalencia de este síntoma entre los artículos incluidos.

Síntomas asociados como la cefalea también tuvieron un alto reporte; Demirayak *et al.*, en Turquía, notificaron un 52,2 % (1); Seresirikachorn *et al.*, en Tailandia, informaron de un 77,58 % (11), mientras que Ekemiri *et al.*, en Trinidad y Tobago, tuvieron un 75 % (16), siendo estos dos últimos estudios los que reportan un alto índice de cefalea entre los estudiantes encuestados. Otros síntomas como dolor ocular fueron enunciados por Sterczewska *et al.* en Polonia con un 48,64 % de prevalencia (4), Seresirikachorn *et al.* en Tailandia con un 71,37 %



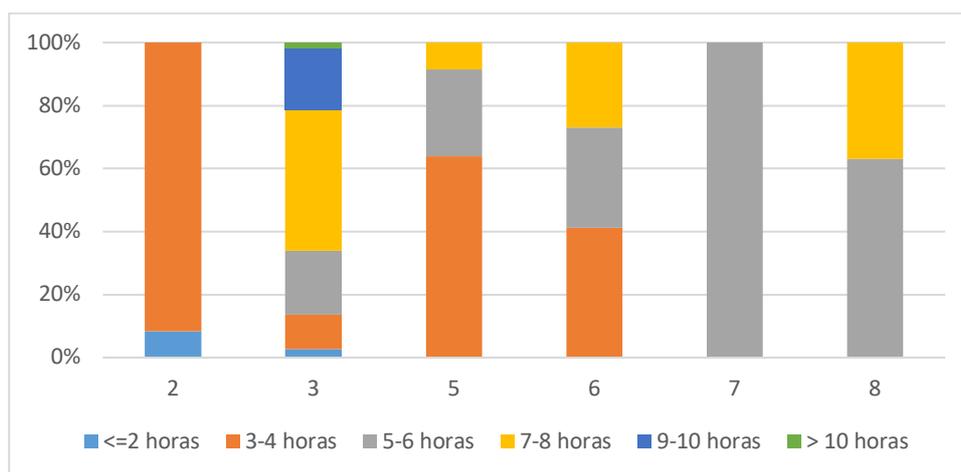
Online First

(11) y Gupta *et al.* en India informaron de un 62,70 % (5). Mientras que el ardor ocular fue reportado por Gupta *et al.* en India, con un 47,1 % (5), y Seresirikachorn *et al.* en Tailandia, de 72 %, siendo este con más alta prevalencia (11). La visión borrosa fue un síntoma reportado en los estudios de Gupta *et al.* en India con un 56,9 % (5), y Ekemiri *et al.* en Trinidad y Tobago con un 65,10 % entre los estudiantes (16). La pesadez ocular solo fue reportada por Gupta *et al.* en India con un 79,7 % de los estudiantes encuestados (5), la visión doble fue reportada por tres artículos, Ekemiri, *et al.* en Trinidad y Tobago con un 27,43 % (16), Mohan, *et al.* en India informaron un 11,1 % (2) y Cortés *et al.* reportaron un 0,3 % (15). La fotofobia solo fue mencionada por Gupta *et al.* en India con un 56 % (5).

La mayoría de los artículos incluidos informan sobre la relación estrecha entre el tiempo que permanecen los estudiantes frente a los dispositivos electrónicos y la prevalencia de los síntomas relacionados con la fatiga visual (2, 3, 5, 11, 15, 16). El tiempo de permanencia frente a los dispositivos fue reportado por los padres, quienes informaron que la mayoría de los estudiantes permanecían más de dos horas diarias frente a los dispositivos electrónicos. En general, entre los estudios se da un promedio entre cinco a ocho horas.

La figura 3.2 muestra el porcentaje de participantes y el uso de los dispositivos electrónicos por horas.

Figura 3.2 Tiempo de uso de dispositivos electrónicos



Fuente: elaboración propia.

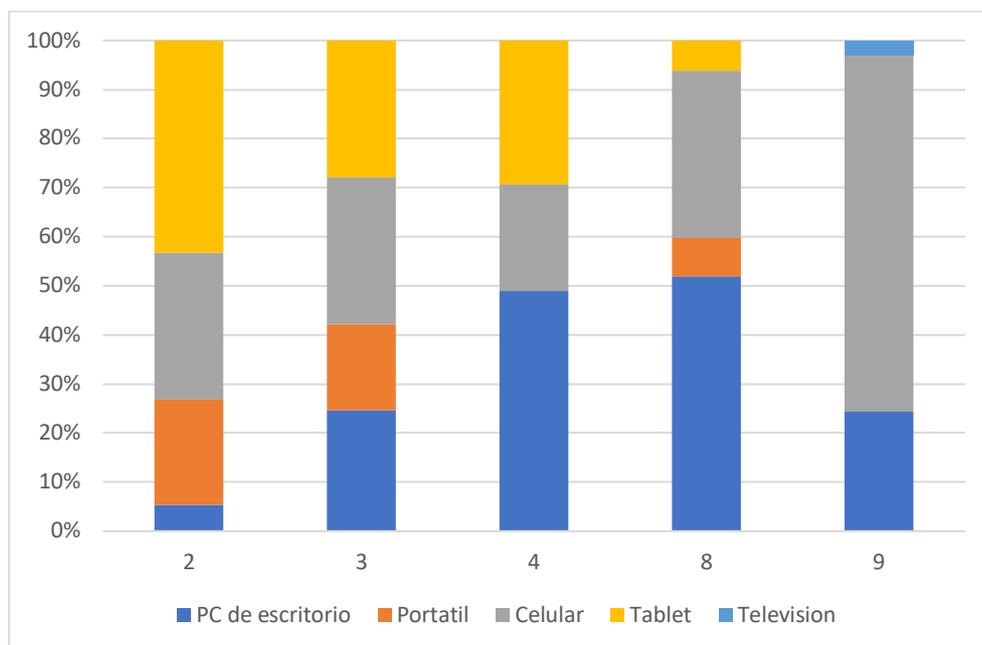
Uno de los factores más relevantes dentro de esta revisión, y que la gran mayoría de los artículos incluidos evidenciaron, es el tipo de dispositivo usado por los estudiantes. Los autores Demirayak *et al.*, Mohán *et al.*, Aldukhayel *et al.* y Seresirikachorn *et al.* (1, 2, 3, 11) informaron



Online First

que el teléfono móvil o celular y el computador son los dispositivos electrónicos más usados para la asistencia en clase (figura 3.3).

Figura 3.3 Tipo de dispositivos usados por los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

La presente revisión tuvo como objetivo determinar la prevalencia de astenopia reportada por la literatura en niños escolares de 6 a 17 años durante la pandemia de covid-19. Los resultados muestran que la astenopia, aunque no esté reportada en todos los artículos incluidos, fue alta en los niños escolares durante el período de pandemia.

El síndrome de fatiga visual es un término que se utiliza para describir una variedad de síntomas que pueden experimentar las personas después de realizar de forma prolongada actividades visuales frente a pantallas digitales en una distancia cercana.

En todos los estudios fueron reportados síntomas asociados a la fatiga visual. El estudio de Gupta *et al.* mostró una mayor frecuencia e intensidad de la sintomatología en comparación con los demás artículos incluidos en esta revisión. Este incremento puede deberse a que de los estudiantes encuestados solo el 35 % usaba corrección óptica y no habían consultado al especialista en el último año



Demirayak *et al.* y Cortés-Albornoz *et al.* encontraron que debido a la demanda visual que genera el uso de pantallas digitales se requiere una mayor acomodación y vergencia (1, 15). En muchos casos, el constante esfuerzo acomodativo genera un espasmo de acomodación que dificulta el desarrollo de tareas visuales e influye negativamente en el rendimiento escolar.

Kozeis describió que la imagen en la pantalla de la computadora está formada por una coalición de pequeños puntos llamados píxeles, que son el resultado del rayo electrónico que incide en la superficie posterior recubierta de la pantalla. Cada píxel tiene un centro brillante, que se desvanece hacia la periferia. Esto hace que sea difícil para los ojos humanos mantener el enfoque en los caracteres de píxeles en la pantalla, lo que provoca tensión y fatiga ocular (18). Esta es una dificultad que el estudiante debe enfrentar durante el uso de pantallas, por esto, es importante elegir el dispositivo más adecuado y también saber qué pausas se deberán realizar para evitar los síntomas relacionados con la astenopia.

También se encontraron otros aspectos asociados con la fatiga visual digital en Demirayak *et al.*, Mohán *et al.*, Aldukhayel *et al.*, Gupta *et al.* y Seresirikachorn *et al.*, entre otros factores ergonómicos como la distancia de trabajo menor a 40 cm, la iluminación de los dispositivos, el tipo de dispositivo que se usa frecuentemente y el tiempo que los niños usan frente a las pantallas (1, 2, 3, 5, 11).

En efecto, la mayor prevalencia de síntomas la reportaron Mohan *et al.*, Gupta *et al.* y Seresirikachorn *et al.*, pues los participantes en sus estudios permanecían por más de cinco horas frente a las pantallas digitales (2, 5, 11), así como la asociación significativa entre el tiempo frente a las pantallas. Demirayak *et al.*, Mohán *et al.*, Seresirikachorn *et al.* y Liu *et al.* informaron que estar frente a las pantallas por más de cuatro horas genera síntomas asociados al ojo seco (dolor ocular, sensación de cuerpo extraño, lagrimeo y ojo rojo) y el aumento del riesgo de desarrollar fatiga visual digital (1, 2, 11, 17), así como progresión de miopía.

En cuanto al tipo de dispositivos que generan mayor fatiga visual, se encontraron el teléfono celular como el dispositivo más usado por los niños para las clases en línea. Liu *et al.* reportaron que esto puede explicarse debido a que dichos dispositivos digitales requieren de una visualización más cercana debido a las pantallas más pequeñas, a la longitud de los brazos de los niños (que es menor a 50 cm) y al reducido tamaño de la fuente, lo que puede aumentar la probabilidad de aparición y progresión de síntomas asociados a la miopía (17).



Hay una variable que se relaciona directamente con los síntomas de la astenopia y es el tipo de dispositivo utilizado, ya que entre más pequeña sea la pantalla más próxima será la distancia de lectura.

El uso de múltiples pantallas digitales fue otro factor asociado a la fatiga visual digital o síndrome por visión de computadora. Los estudios revisados reportaron que las pantallas digitales pueden causar daños en los ojos y provocar enfermedades oculares particulares, dependiendo del impacto de las ondas de alta energía que pueden penetrar en estos. Aldukhayel *et al.* encontraron que, en comparación con las preferencias de los niños, es posible que las probabilidades de tener síndrome de fatiga visual disminuyan entre aquellos que prefieren las computadoras portátiles en al menos un 60 % (3). Aquí es importante detallar que los estudiantes deberían usar dispositivos que permitan la comodidad visual, una distancia adecuada, una buena iluminación y una posición apropiada, ya que esto da como resultado que los síntomas asociados a la astenopia disminuyan en un gran porcentaje.

Seresirikachorn *et al.* demostraron que cada tipo de dispositivo tiene su propia distancia de visualización recomendada. Para las computadoras, la distancia de lectura y escritura suele ser de 30 a 40 cm de los ojos. Los estudiantes incluidos en esa investigación informaron que su distancia de lectura estaba entre 40 y 80 cm, que es la distancia ideal entre el lector y las computadoras (11).

De acuerdo con lo anterior, se debe tener en cuenta que algunos estudiantes manejaron distancias adecuadas frente a el uso de los dispositivos, mientras que otros se vieron afectados debido a que hacían uso de teléfonos inteligentes para tomar las clases y que por su reducida pantalla y el tamaño menor de la fuente no permitían una visualización correcta de la información, generando un acercamiento excesivo por parte del estudiante hacia el dispositivo. Este documento permite dar cuenta de las dificultades que enfrentan los estudiantes al recibir educación en línea; además, se logra identificar la estrecha relación entre los síntomas de fatiga visual y los factores físicos, ergonómicos y ambientales que los estudiantes enfrentaron durante la pandemia de covid-19, ante los cuales se logra poner en evidencia que el desarrollo y aumento de síntomas asociados a la fatiga visual prevalecieron, lo que condujo a un deterioro del estado visual de los niños.



CONCLUSIONES

Este estudio revela una preocupante prevalencia de astenopia, o fatiga visual, entre los usuarios de dispositivos con pantallas digitales como teléfonos móviles, tabletas y computadoras, que oscila entre el 49,28 % y el 69,84 %. Las causas identificadas para el desarrollo de esta fatiga visual digital incluyen la demanda visual, la proximidad de trabajo, la iluminación, el tiempo de uso prolongado de dispositivos y el uso de pantallas pequeñas.

REFERENCIAS

1. Demirayak B, Tugan BY, Toprak M, Çinik R. Digital eye strain and its associated factors in children during the covid-19 pandemic. *Indian J Ophthalmol.* 2022 Mar 1;70(3):988-992.
2. Mohan A, Sen P, Shah C, Jain E, Jain S. Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the covid-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1). *Indian J Ophthalmol.* 2021 Jan 1;69(1):140-144.
3. Aldukhayel A, Baqar SM, Almeathem FK, Alsultan FS, AlHarbi GA. Digital eye strain caused by online education among children in qassim region, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Cureus.* 2022 Apr 4;14(4).
4. Sterczewska A, Wojtyniak A, Mrukwa-Kominek E. Ocular complaints from students during covid-19 pandemic. *Adv Clin Exp Med.* 2022;31(2):197-202.
5. Gupta R, Chauhan L, Varshney A. Impact of e-schooling on digital eye strain in coronavirus disease era: A survey of 654 students. *J Curr Ophthalmol.* 2021; 33(2):158-164.
6. Sánchez Brau M del M, Domenech Amigot B. Reducción de la astenopía mediante el uso de lentes oftálmicas en usuarios de ordenador. *Arch Prev Riesgos Labor.* 2019;22(2):87-89.
7. Nunes FM, Oliva HNP, Oliveira G de S, França DS. Asthenopic symptoms prevalence in undergraduate students. *Rev Bras Oftalmol.* 2018;77(6):334-337.
8. Tauste Francés A, Ronda-Pérez E, Seguí Crespo M del M. Alteraciones oculares y visuales en personas que trabajan con ordenador y son usuarias de lentes de contacto: una revisión bibliográfica. *Revista Española de Salud Pública.* abril de 2014;88(2):203-215.



Online First

9. Wajuihian SO. Correlations between clinical measures and symptoms: Report 2: Accommodative and vergence measures with symptoms. *J Optom.* 2021 Apr-Jun;14(2):142-155. doi: 10.1016/j.optom.2020.06.008. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32883648; PMCID: PMC8093547.
10. Coles-Brennan C, Sulley A, Young G. Management of digital eye strain. *Clin Exp Optom.* 2019;102(1):18-29.
11. Seresirikachorn K, Thiamthat W, Sriyuttagrai W, Soonthornworasiri N, Singhanetr P, Yudtanahiran N et al. Effects of digital devices and online learning on computer vision syndrome in students during the covid-19 era: An online questionnaire study. *BMJ Paediatr Open.* 2022 Jun 9;6(1).
12. Page M, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I et al. Declaración PRISMA2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. 2021;790-799. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0300893221002748?token=60C5058979C764DBE0CE8E65318322840F5882B8A8E2A85BEEC78CA5DA4BBE1A4AC4F062356589537009FFF1AE84DE1D>.
13. Appendix F. Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale. Disponible en: https://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/nosgen.pdf.
14. Pizarro AB, Carvajal S, Buitrago-López A. Assessing the methodological quality of systematic reviews using the AMSTAR tool. *Colomb J Anesthesiol.* 2021.49(19).
15. Cortés-Albornoz MC, Ramírez-Guerrero S, Rojas-Carabali W, De-La-Torre A, Talero-Gutiérrez C. Effects of remote learning during the covid-19 lockdown on children's visual health: a systematic review. *BMJ Open.* 2022;12(8).
16. Ekemiri K, Ezinne N, Kamalodeen K, Pierre K, Lalla B, Amiebenomo O et al. Online e-learning during the covid-19 lockdown in Trinidad and Tobago: Prevalence and associated factors with ocular complaints among schoolchildren aged 11-19 years. *PeerJ.* 2022 Jun 6;10.
17. Liu J, Li B, Sun Y, Chen Q, Dang J. Adolescent vision health during the outbreak of covid-19: Association between digital screen use and myopia progression. *Front Pediatr.* 2021 May 25;9.
18. Kozeis N. Impacto del uso de la computadora en la visión de los niños. *Hippokratia* 2009;13:230-231.

