

Impacto del uso prolongado de dispositivos digitales en la fatiga visual: una revisión sistemática.

Lisette Dahyana Martinez Obando

SAERA. School of Advanced Education Research and Accreditation

RESUMEN

Introducción. El uso prolongado de dispositivos digitales se ha convertido en una herramienta esencial de la vida cotidiana, este aumento en la exposición de pantallas ha provocado un incremento significativo en la prevalencia del síndrome conocido como Fatiga Visual Digital (FVD). **Objetivo.** Analizar, a través de una revisión bibliográfica, la evidencia científica sobre la Fatiga Visual Digital (FVD), sus manifestaciones, factores de riesgo y los efectos en diferentes grupos poblacionales. **Metodología.** Se ha llevado a cabo una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA de artículos de PubMed y ScienceDirect, incluyendo un total de 6 artículos. **Resultados.** La evidencia muestra que el incremento del tiempo de pantalla, especialmente durante la pandemia, causó un aumento significativo de síntomas de Fatiga Visual Digital en adultos, trabajadores, adolescentes y niños. **Conclusiones.** La Fatiga Visual Digital (FVD) es un problema multifactorial que va en crecimiento. La evidencia respalda intervenciones preventivas como pausas visuales, mejora de la ergonomía, ajustes de iluminación y uso moderado en dispositivos electrónicos, creando siempre conciencia en mejorar hábitos visuales.

Palabras clave: *Fatiga Visual Digital (FVD), revisión bibliográfica, dispositivos electrónicos, artículos,*

ABSTRACT

Introduction. Prolonged use of digital devices has become an essential tool in daily life. This increased screen exposure has led to a significant rise in the prevalence of the syndrome known as Digital Eye Strain (DES). **Objective.** This study analyzes, through a literature review, the scientific evidence on Digital Eye Strain (DES), its manifestations, risk factors, and effects on different population groups. **Methodology.** A systematic review was conducted following the PRISMA guidelines, using articles from PubMed and ScienceDirect, and including a total of 6 articles. **Results.** The evidence shows that increased screen time, especially during the pandemic, causes a significant increase in symptoms of Digital Eye Strain in adults, workers, adolescents, and children. **Conclusions.** Digital Eye Strain (DES) is a growing, multifactorial problem. The evidence supports preventive interventions such as visual breaks, improved ergonomics, lighting adjustments, and moderate use of electronic devices, always raising awareness about improving visual habits.

Keywords: *Digital Visual Strain (DVS), literature review, electronic devices, articles*

INTRODUCCIÓN

Según el estudio de Pišot (2020), el considerable aumento en el uso de dispositivos digitales en los últimos años, especialmente desde la pandemia de COVID-19, ha sido ampliamente documentado. Es un hecho que la mayoría de los adultos y cada vez más los niños, dedican una cantidad significativa de tiempo diariamente al uso de dispositivos digitales con pantalla, como teléfonos inteligentes, tabletas y lectores electrónicos con fines profesionales, educativos o de ocio (Madigan et al., 2019). Según la Asociación Americana de Optometría (2021), el síndrome de Fatiga Visual Digital (FVD) se define como un grupo de problemas oculares relacionados con la visión que resultan del uso prolongado de computadoras, tabletas, lectores electrónicos y teléfonos celulares, lo que provoca un mayor estrés en la visión cercana en particular. También describe la inclusión de síntomas oculares, visuales y musculoesqueléticos debido al uso prolongado de la computadora. Según la Vision Council (2021), al menos el 60% de los hombres y el 65% de las mujeres estadounidenses reportaron síntomas del Fatiga Visual Digital (FVD). El 80% de los adultos utiliza dispositivos digitales durante al menos dos horas diarias, y más del 65% utiliza al menos dos dispositivos simultáneamente. Alrededor del 80% de los adultos utiliza dispositivos digitales justo antes de dormir y al menos el 70% reporta que sus hijos tienen un tiempo de exposición a pantallas de al menos dos horas. El uso simultáneo de dos o más dispositivos incrementó el riesgo de Fatiga Visual Digital (FVD) en comparación con el uso de un solo dispositivo, con una prevalencia reportada del 75% y 53% respectivamente. Adicionalmente, en otro

estudio se reportó una prevalencia de Fatiga Visual Digital (FVD) del 54,6% en operadores de centros de llamadas en São Paulo, Brasil, encontrando que los síntomas dependían del tiempo de uso y aumentaban significativamente con más de 4 horas de uso de la computadora. Diversos estudios han demostrado una correlación positiva entre la puntuación de los síntomas y el número de horas frente a la computadora (Sa et al., 2012). Se revisó otro estudio en el cual se observó una alta prevalencia de Fatiga Visual Digital (FVD) entre estudiantes que han recibido educación a distancia debido al COVID-19, se trató de un estudio analítico transversal en seis universidades peruanas, se reportó Fatiga Visual Digital (FVD) en el 87,6% de los estudiantes de enfermería que usan dispositivos electrónicos durante más de cuatro horas al día y en el 95% de estudiantes que no realizan la regla 20-20-20 y no usan gafas (Huyhua-Gutiérrez et al, 2023) Es relevante mencionar que la Fatiga Visual Digital (FVD) se manifiesta por síntomas oculares y visuales tales como visión borrosa, ardor ocular, cefalea, dificultad para enfocar, sensación de cansancio visual y molestias posturales, que afectan la productividad y la calidad de vida de los usuarios. Como se puede evidenciar anteriormente hay diversas investigaciones que han señalado que estos síntomas se relacionan con alteraciones en la función acomodativa y binocular, especialmente con la insuficiencia de convergencia, la baja amplitud de acomodación y la reducción de la flexibilidad acomodativa, variables que reflejan una menor capacidad del sistema visual para adaptarse a las demandas prolongadas de enfoque cercano. Tales disfunciones, sumadas a factores ergonómicos y

ambientales, contribuyen a la aparición y persistencia de la Fatiga Visual Digital (FVD):

En este contexto, la terapia visual se ha propuesto como una alternativa eficaz y no invasiva para mejorar la eficiencia oculomotora, la coordinación binocular y la respuesta acomodativa, mediante ejercicios diseñados para entrenar las funciones visuales alteradas. Los programas de terapia visual pueden realizarse en consulta o de manera domiciliaria, con apoyo de herramientas digitales o materiales tradicionales, y buscan reducir síntomas y optimizar las medidas objetivas del rendimiento visual.

A pesar del creciente interés en esta intervención, la evidencia científica sobre la efectividad en la reducción de los síntomas de Fatiga Visual Digital (FVD) aún presenta resultados heterogéneos. Algunos estudios reportan mejoras significativas en parámetros como el punto próximo de convergencia, amplitud de acomodación y síntomas relacionados a la fatiga visual.

Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo analizar, a través de una revisión bibliográfica, la evidencia científica sobre la Fatiga Visual Digital (FVD), sus manifestaciones, factores de riesgo y los efectos en diferentes grupos poblacionales.

Como se puede observar en la tabla 1, se presentan los factores que afectan la fatiga visual y algunos estudios que los respaldan.

Tabla 1

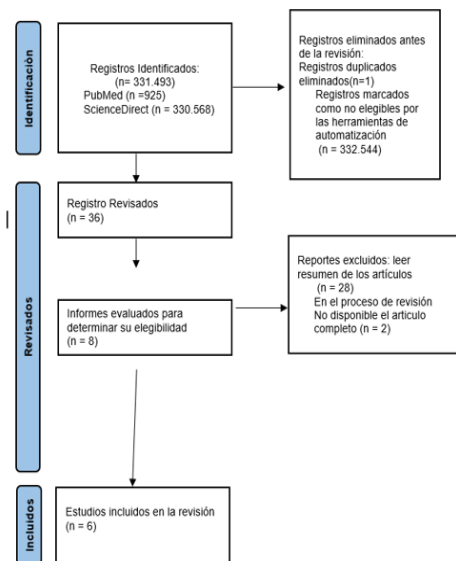
Factores que influyen en la fatiga visual digital.

| FACTOR | DESCRIPCION/COMO AFECTA | EVIDENCIA CIENTIFICA |
|--|---|--|
| Tiempo de exposición a las pantallas | Uso prolongado de dispositivos (ordenador, móvil, tablet) aumenta el cansancio ocular por enfoque cercano frecuente, | Meta-análisis demuestra asociación entre uso de pantallas y síntomas de fatiga visual (ojo cansado, visión borrosa, sequedad, etc.). (Wang, 2024). |
| Iluminación ambiental y contraste | Iluminación insuficiente o excesiva, reflejos y contraste inadecuado obligan a mayor esfuerzo visual y pueden aumentar la fatiga visual. | Estudios de iluminación muestran que deslumbramientos y mala iluminación alteran movimientos oculares y se manifiesta la fatiga visual (Hamedan,2020). |
| Frecuencia del Parpadeo | Mirar pantallas reduce la frecuencia de parpadeo, provocando mayor tiempo de exposición corneal y sequedad ocular, lo que aumenta la fatiga visual. | Estudios cuantifican la caída de la tasa de parpadeo durante uso de pantallas y su relación con fatiga visual. (Fan,2024). |
| Distancia de visión y ergonomía | Pantallas muy cerca, altura incorrecta o mala postura aumentan el esfuerzo de acomodación ocular y la fatiga visual. | Ergonomía de puestos de trabajo incluye distancias de pantalla y configuración como factores influyentes (Marques 2020). |
| Alteraciones acomodativas y vergenciales | Baja amplitud, insuficiencia de convergencia, flexibilidad reducida, lags. altos. | Encontraron correlación directa entre síntomas de fatiga visual y medidas de acomodación, vergencia y sensibilidad al contraste (Zheng,2021). |
| Errores refractivos no corregidos o mal corregidos | En la miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia. Incrementan el esfuerzo acomodativo. | Ryu en 2024 manipularon la corrección miópica y demostraron que la corrección inadecuada aumenta la fatiga visual (Ryu,2024). |
| Entornos con aire seco / condiciones ambientales | Aire seco (aire acondicionado, ventiladores) promueve evaporación lagrimal y sequedad ocular que empeora la fatiga visual. | Revisión clínica identifica aire seco y luz intensa como factores de fatiga ocular (McCann,2024). |

METODOLOGÍA

Este trabajo se ha llevado a cabo por medio de una revisión sistemática de artículos que se encuentran publicados en diferentes bases de datos científicas relacionados a la Fatiga Visual Digital (FVD) y a la forma de como ésta se manifiesta según diferentes estudios. Para el desarrollo de este análisis, se han seguido las pautas de la declaración PRISMA (Moher et al., 2009) con el fin de obtener una correcta revisión sistemática (figura 1)

Figura 1.
Diagrama de flujo PRISMA



BÚSQUEDA SISTEMÁTICA

Las diferentes búsquedas se realizan a mediados de octubre y noviembre de 2025 combinando términos como "visual fatigue", "visual training", "digital eye strain" en las bases de datos PubMed, y ScienceDirect (elsevier). Posteriormente, se amplió con la combinación, usando los operadores booleanos OR Y AND: (visual fatigue) OR (digital eye strain) OR (eye strain) OR (vision therapy) OR (visual training) AND (only optometry). En la búsqueda no se fijó ninguna acotación en cuanto al rango temporal de los artículos.

Estas búsquedas arrojaron una cantidad considerable de resultados, muchos de ellos poco útiles para la revisión, pero mostraron una visión global de la amplitud del tema. Concretamente se obtuvieron 925 resultados en PubMed y 330.568 de ScienceDirect. Para proceder a la elección de los artículos de interés se definieron los criterios de inclusión y exclusión:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:

Inclusión: Artículos de revista, estudios científicos de libre ingreso publicados desde hace 5 años a la fecha (noviembre 2025), estudios que incluyan diferentes metodologías, reporte de casos clínicos, estudio observacional, transversal, prospectivo, retrospectivo, de cohortes, casos y controles; resultados de análisis cualitativos, cuantitativos y descriptivos sobre el tema.

Exclusión: Se descartarán tesis, libros, editoriales, estudios que no presenten comparación y artículos de opinión, publicaciones fuera del periodo establecido,

artículos publicados antes del 2020 así como publicaciones no certificadas o no terminadas.

Según estos criterios, se consideraron adecuados 36 artículos. Se procedió a leer el título y el resumen, se descartaron 28 de ellos, principalmente por no tener relación con la hipótesis y los objetivos para el desarrollo de la revisión.

Finalmente, 8 artículos cumplieron los criterios de inclusión y se seleccionaron para llevar a cabo la revisión sistemática, en el proceso de evaluación de resultados y discusión se descartaron 2 artículos que no se encontraban disponibles por completo en la base de datos. Concluyendo el desarrollo de la revisión sistemática mediante 6 artículos.

RESULTADOS

Se identificaron 331,493 registros mediante búsqueda en bases de datos de Pubmed y Science direct. Tras ir eliminando por criterios, 8 artículos cumplieron los criterios de inclusión, en el proceso de análisis de estos se evidencia que dos de los artículos no están disponibles para consulta libre en la base de datos, finalmente seis (6) artículos fueron incorporados en la revisión.

Los 6 estudios incluidos, publicados entre 2021 y 2024 corresponden a 4 estudios experimentales, 1 estudio transversal y 1 de revisión sistemática, la muestra total abarcó diversos grupos poblacionales, incluyendo adultos jóvenes, usuarios con uso frecuente de pantallas, trabajadores, estudiantes de secundaria y universitarios, especificando personas que realizaban aprendizaje o trabajo electrónico durante la pandemia de COVID-19. En cuanto a los factores que influyen en la Fatiga Visual Digital (FVD),

la prevalencia y síntomas, el estudio DESK-A por Mohan en el 2021 encontró una alta prevalencia de Fatiga Visual Digital (FVD) en niños que participaron en educación virtual, con síntomas como visión borrosa, fatiga visual y cefalea. March de Ribot en el 2023 reveló que, en España y Portugal, los síntomas visuales aumentaron durante el confinamiento, con un incremento del uso de pantallas superior al 50%, donde el 60% de los encuestados identificó molestias significativas relacionadas con los síntomas de ojo seco por el aumento del tiempo frente a pantallas y el empañamiento de las lentes al usar mascarillas. El 81,6% de los participantes utilizó dispositivos digitales durante más de 3 horas al día y el 40% durante más de 8 horas. Además, el 44% de los participantes refirió un empeoramiento de la visión de cerca, a pesar de que se encontró que las ametropías más frecuentes fueron la miopía (40,2%) y el astigmatismo (36,7%), evidenciando con lo anterior que un gran porcentaje de los encuestados experimentaron fatiga visual durante la pandemia atribuida al uso prolongado de dispositivos electrónicos.

En el estudio realizado por medio de encuestas con los trabajadores en Reino Unido e Irlanda en el 2024 por Moore, se observó la relación entre Fatiga Visual Digital (FVD) y el ojo seco, mostrando que el nivel de Fatiga Visual Digital (FVD) era alto en usuarios de dispositivos electrónicos (62.6%) y que el 89,5% de los encuestados presentaba síntomas oculares, siendo más probable que se presentaran síntomas en las personas que trabajaban desde casa más de 6 horas frente a las pantallas.

Por otro lado, se presentaron factores asociados a la Fatiga Visual Digital (FVD), Yammouni y Evans en el 2021, demostraron que las anomalías binoculares y

acomodativas no parecen ser una causa importante de Fatiga Visual Digital (FVD). Sin embargo, dada la etiología multifactorial, se recomienda que los pacientes con síntomas se evalúen mediante un examen oftalmológico completo. La revisión de Wolffsohn en 2023 destacó que el entorno digital moderno (iluminación, postura, frecuencia de parpadeo) influye directamente en la salud ocular, identificando que mejorar el parpadeo, optimizar el entorno y fomentar descansos regulares puede ser útil. Como lo evidencia el estudio, aún no se ha demostrado su eficacia, por lo que se necesita más investigación, como se pudo constatar en el estudio de Talens en 2023 donde evaluaron los efectos de los descansos en la Fatiga Visual Digital (FVD), el ojo seco y la visión binocular probando la regla 20-20-20, como resultado de éste estudio se pudo observar que al seguir las recomendaciones de pausa visual, no se observaron cambios en ningún parámetro binocular después del período de tratamiento y en cuanto a los síntomas de ojo seco, disminuyeron con los recordatorios, sin observar cambios en ningún parámetro de la superficie ocular ni de la película lagrimal. El Impacto de la pandemia de COVID-19 en la Fatiga Visual Digital (FVD), lo reflejan 3 artículos que estudiaron, como principal causa el uso de dispositivos electrónicos en España y Portugal, este estudio transversal mostro que más del 60% de los adultos presentó síntomas compatibles con Fatiga Visual Digital (FVD). Teniendo presente que los síntomas más comunes fueron sequedad ocular, visión borrosa, cefalea y tensión alrededor de los ojos. El riesgo aumentó significativamente cuando el uso de pantallas superaba 4 horas al día. El incremento del teletrabajo y actividades online fue la principal causa del aumento de

la sintomatología, en el estudio transversal de los trabajadores de Reino Unido e Irlanda que se sometieron a teletrabajo en pandemia, experimentaron aumento de Fatiga Visual Digital (FVD), molestias oculares y musculoesqueléticas, una ergonomía incorrecta por la postura en el espacio laboral improvisado evidenció que más del 70% de las personas reportaron empeoramiento de síntomas visuales.

Por último, el uso de dispositivos en niños (Estudio DESK-1), encontró que el incremento del uso de pantallas a más de 6 horas diarias tuvo una relación directa con el aumento de síntomas de astenopía, empeoramiento de la sequedad ocular y posible relación con progresión miópica debido a la reducción de actividades al aire libre.

Teniendo presente que la población pediátrica es una de las más afectadas por el aumento de miopía en el confinamiento, la evidencia muestra que el incremento del tiempo de pantalla, especialmente durante la pandemia, causó un aumento significativo de síntomas de Fatiga Visual Digital (FVD) en adultos, trabajadores, adolescentes y niños. Se observaron alteraciones acomodativas, disminución de la velocidad de lectura, inestabilidad de la película lagrimal, sequedad ocular, cefalea y visión borrosa. En la población infantil, se reportó un aumento del uso de dispositivos y posible relación con progresión miopía.

Tabla 2
Relación de artículos incluidos en la revisión

| ARTICULO AUTOR/AÑO | NUMERO DE PACIENTE/VARIABLES | RESUMEN |
|---|--|--|
| Impacto del entorno digital en la Superficie ocular James S. Wolffsohn, (2023) | -No Aplica (revisión TFOS) definición de Fatiga Visual Digital (FVD), sus implicaciones y evidencias. | La Fatiga Visual Digital (FVD) es muy común y se relaciona con menos parpadeo, errores refractivos y factores del entorno. La corrección óptica, la ergonomía y los descansos ayudan; los filtros de luz azul no son eficaces. Se necesitan más estudios sobre lágrimas artificiales y otras terapias prometedoras. |
| Quejas visuales durante la pandemia de COVID-19 en España y Portugal March de Ribot F(2023) | -3.833 pacientes respondieron cuestionarios validos - Tiempo de uso de dispositivos digitales (horas/día) -Síntomas de ojo seco -Empeoramiento de la visión cercana -Tipos de ametropías (p. ej., miopía, astigmatismo) -Percepción de los padres sobre la importancia de la visión en niños. | Durante la pandemia, el uso intensivo de pantallas y las mascarillas aumentaron los síntomas de ojo seco y empeoraron la visión cercana en adultos de España y Portugal. La miopía y el astigmatismo fueron las ametropías más frecuentes. Los cambios de hábitos visuales agravaron las molestias oculares, subrayando la necesidad de considerarlos en la práctica clínica. |
| Fatiga visual digital y su impacto en adultos trabajadores del Reino Unido e Irlanda Patrick A. Moore,James(2024) | -Encuesta Web a adultos usuarios de dispositivos electrónicos -Prevalencia de Fatiga Visual Digital (FVD) (según cuestionario CVS-Q _{≥6})-Horas de uso diario de dispositivos digitales -Síntomas oculares y musculoesqueléticos asociados -Estrategias y enfoques para aliviar los síntomas -Historia de cuidado visual (antecedentes oftalmológicos) | Estudio transversal basado en una encuesta en línea entre adultos del Reino Unido e Irlanda que utilizan dispositivos digitales ≥ 1 hora/día para trabajo. Se usó el Computer Vision Syndrome Questionnaire (CVS-Q) para evaluar la presencia de digital eye strain (DES). La prevalencia de DES fue alta (62,6 %). La mayoría de los participantes reportaron síntomas oculares (89,5%) y musculoesqueléticos (94,3%), con un uso promedio de dispositivos de 9,7 h/día. Solo un 8,1% consideró que su FVD afectaba significativamente su trabajo, pese a la alta prevalencia de síntomas. |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Prevalencia y evaluación de los factores de riesgo de la fatiga visual digital en niños que utilizan el aprendizaje electrónico en línea durante la pandemia de COVID-19: Fatiga visual digital en niños (Estudio DESK-1)</p> <p>Amit Mohan, (2021)</p> | <ul style="list-style-type: none"> -261 respuestas recibidas -217 entrevistas completas analizadas -Prevalencia de Fatiga Visual Digital (FVD) -Duración de uso de dispositivos digitales antes y durante COVID-19 -Tipos de dispositivos usados -Síntomas de FVD (intensidad y frecuencia) -Factores de riesgo asociados (edad, género, tipo de dispositivo, duración de uso, juegos móviles, distancia de pantalla) | <p>Estudio transversal mediante encuesta online dirigida a padres de niños que asistieron a clases en línea durante la pandemia. Los niños tenían una media de edad de 13 ± 2.45 años. El uso de dispositivos digitales se incrementó significativamente durante la COVID-19 (3.9 ± 1.9 h vs 1.9 ± 1.1 h antes). La prevalencia global de DES fue 50,23 % en la cohorte, con síntomas mayormente leves o moderados. Los más frecuentes fueron picor y dolor de cabeza. El análisis multivariante identificó como factores de riesgo significativos: edad >14 años, género masculino, uso de smartphone, uso ≥ 5 h/día, y uso de juegos >1 h/día</p> |
| <p>Efectos de los descansos en la fatiga visual digital, la sequedad ocular y la visión binocular: poniendo a prueba la regla 20- 20-20.</p> <p>Cristian Talens-Estarells(2024)</p> | <ul style="list-style-type: none"> -29 usuarios sintomáticos de ordenador participando en estudio de uso de software, con recordatorio de descansos basados en 20-20-20 -Síntomas de fatiga visual digital (medidos con CVS-Q y otros cuestionarios) -Parámetros de visión binocular (agudeza visual, postura acomodativa, disparidad de fijación, vergencias, etc.) -Parámetros de ojo seco (altura de menisco lagrimal, enrojecimiento conjuntival, tasa de parpadeo, grosor de capa lipídica, estabilidad de lágrima). -Efectos de usar recordatorios de descanso según la regla 20-20-20. | <p>Este estudio evaluó si tomar descansos frecuentes según la regla 20- 20-20 (cada 20 min mirar a 20 pies de distancia durante 20 seg) afecta los síntomas de fatiga visual digital, signos de ojo seco y visión binocular en usuarios sintomáticos de ordenador. Tras 2 semanas con recordatorios automatizados, se observó una reducción significativa de síntomas de fatiga visual digital y de ojo seco, aunque no se produjeron cambios significativos en la mayoría de los parámetros de visión binocular ni en signos objetivos de ojo seco. La mejora de síntomas no se mantuvo una semana después de retirar la intervención</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>¿La velocidad de lectura en situaciones de fatiga visual digital está influenciada por anomalías binoculares y acomodativas? Robert Yammouni(2021)</p> | <p>Cohorte de adultos de 20 a 40 años con fatiga visual digital reclutados mediante el cuestionario Computer Vision Syndrome Questionnaire (CVS-Q).</p> <p>-El tamaño exacto del grupo no se menciona en el resumen de PubMed, pero en textos secundarios se indica que fue un grupo grande y sintomático (habitualmente >100 participantes en estudios similares)</p> <p>-Síntomas de fatiga visual digital (CVS-Q)</p> <p>-Funciones acomodativas y binocular (pruebas clínicas de acomodación, vergencias y fijación)</p> <p>-Lectura (reading rate) medida por el Wilkins Rate of Reading Test (WRRT) con lentes de potencia positiva (+0.50D, +0.75D, +1.25D) comparadas con control plano</p> | <p>El estudio investigó si anomalías acomodativas y binocular están relacionadas con la tasa de lectura y síntomas de fatiga visual digital en adultos. Aunque muchos participantes mostraron una preferencia subjetiva por lentes de baja potencia positiva (especialmente +0.75D) y se observó una mejora de la tasa de lectura con esas lentes, no hubo asociaciones fuertes entre la presencia de anomalías acomodativas/binoculares y ni la tasa de lectura ni los puntajes de fatiga visual digital. Solo una pequeña proporción (5 %) con disparidad de fijación eso-fórica se beneficiaron clínicamente. Los autores concluyeron que la fatiga visual digital es multifactorial y que se requiere un examen completo, aunque las anomalías de binocular/acomodación no parecen ser la causa principal de la fatiga visual digital en la mayoría.</p> |
|---|--|--|

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Diversos estudios han señalado que la prevalencia del síndrome visual digital aumentó significativamente durante la pandemia, en relación con el incremento del tiempo de exposición a pantallas (Sheppard & Wolffsohn, 2020). Esta evidencia tiene diferentes factores como lo son a nivel binocular, acomodativos, visuales, condiciones ambientales y necesidades diarias como lo fué el aumento del uso de pantallas tras la pandemia de COVID-19 (Noreen et al., 2021)

Los artículos revisados, aunque difieren en

sus enfoques metodológicos, coinciden en señalar que la exposición prolongada a dispositivos electrónicos se asocia significativamente con la fatiga visual digital y diversos síntomas visuales y oculares, una tendencia observada en distintas poblaciones y contextos (Noreen et al., 2021).

En primer lugar, el estudio experimental de Yammouni y Evans en 2021, aporta evidencia sólida sobre el papel de los factores binoculares y acomodativos en la aparición de Fatiga Visual Digital (FVD). Sus resultados indican que la velocidad de lectura y el desempeño visual disminuyen cuando existen anomalías no compensadas, lo cual sugiere que la Fatiga

Visual Digital (FVD), no es solo consecuencia de la exposición a pantallas, sino también de defectos refractivos no compensados, o ayudas con lentes positivos para relajar el sistema acomodativo según sea el caso.

Coincidiendo con las conclusiones de la revisión sistemática TFOS liderada por Wolffsohn en el 2023, donde se afirma que la Fatiga Visual Digital (FVD) es el resultado tanto del entorno digital, caracterizado por alta demanda de atención visual a corta distancia, de factores fisiológicos como el parpadeo reducido, la inestabilidad lagrimal y la demanda acomodativa sostenida, pero cabe recalcar que hay falta de objetividad en los síntomas, ya que puede ser identificada por factores específicos no corregidos como no usar su prescripción óptica, siendo importante incluir diagnósticos diferenciales como lo es el ojo seco, errores refractivos, anomalías de visión binocular y actividad visual de cada persona, por lo anterior ambos trabajos subrayan la necesidad de una evaluación optométrica completa en personas con exposición digital prolongada.

Por otro lado, durante la pandemia de COVID-19 se produjo un aumento sin precedentes en el uso de pantallas, especialmente asociado al teletrabajo y a la educación virtual, lo que incrementó de manera significativa la exposición digital diaria en diversas poblaciones (Wong et al., 2021).

El estudio transversal realizado en España y Portugal por March de Ribot en el 2023 refleja un incremento significativo en la prevalencia de quejas visuales, destacando síntomas como visión borrosa, cefalea y sequedad ocular. De forma paralela, los

estudios experimentales desarrollados en Irlanda y Reino Unido por Wolffsohn y Moore, confirman que el teletrabajo intensivo está asociado con mayores niveles de Fatiga Visual Digital (FVD), lo cual sugiere que los cambios en el estilo de vida impuestos por el confinamiento tuvieron repercusiones directas sobre la salud visual. Estos autores también observaron una relación entre Fatiga Visual Digital (FVD) y disminución del rendimiento laboral, dato relevante desde una perspectiva de salud pública, como se menciona desde el inicio.

Es particularmente notable el impacto del entorno digital en población pediátrica. El estudio DREK-1 de Mohan, evidencia que los niños sometidos a educación virtual presentaron una alta prevalencia de síntomas de Fatiga Visual Digital (FVD), siendo la duración del uso de pantallas, la postura y la distancia de trabajo factores clave. En comparación con adultos, los niños presentan una mayor vulnerabilidad debido al desarrollo incompleto del sistema visual y la ausencia de tener buenos hábitos visuales, evidenciándose también en la parte clínica diaria con el aumento de miopía en población pediátrica. Este hallazgo refuerza lo expuesto por la revisión TFOS respecto a que la interfaz digital afecta de manera distinta según la etapa de desarrollo ocular.

Por otro lado, la fatiga percibida por la población general durante la pandemia, analizada por March, complementa estos hallazgos al evidenciar que la Fatiga Visual Digital (FVD) no solo se manifiesta como un problema físico, sino también como una experiencia subjetiva influenciada por factores emocionales y por el contexto de estrés asociado al confinamiento (March & Springer, 2019).

Finalmente, en el estudio experimental del mismo grupo de Talens-Estarellés en 2023 profundiza en el rol del descanso visual, la regla 20-20-20 y su efecto sobre la sequedad ocular y el rendimiento binocular. Sus resultados confirman que la Fatiga Visual Digital (FVD) puede mitigarse mediante intervenciones sencillas, lo cual coincide con las recomendaciones clínicas actuales de higiene visual. Este estudio aporta evidencia aplicada y sugiere que la Fatiga Visual Digital (FVD) es, al menos en parte, reversible mediante estrategias adecuadas.

La revisión bibliográfica de los seis artículos analizados permite concluir que la Fatiga Visual Digital (FVD) constituye un problema en expansión que afecta de manera significativa a adultos, trabajadores digitales, adolescentes y niños. La evidencia disponible señala que uno de los factores asociados al desarrollo de la Fatiga Visual Digital (FVD) es el tiempo de exposición continuada a dispositivos electrónicos, siendo especialmente crítico cuando supera las cuatro horas diarias. (Moore, 2024).

Los estudios experimentales reportan la presencia de estrés acomodativo y alteraciones en la superficie ocular durante tareas digitales, mientras que otros trabajos confirman una elevada prevalencia de síntomas como sequedad ocular, visión borrosa, cefalea y astenopia (Yammouni, 2021).

La pandemia por COVID-19 actuó como un catalizador del problema, incrementando de forma exponencial el uso de pantallas en todas las edades. Este fenómeno fue particularmente evidente en la población infantil, donde se observó una mayor sintomatología visual y un posible vínculo con la progresión miópica, tal

como lo señala la literatura reciente sobre el impacto del confinamiento y el aumento del tiempo en visión próxima (Wong et al., 2021).

Asimismo, los resultados indican que factores ergonómicos, ambientales y tipográficos influyen de manera significativa en la aparición y severidad de la fatiga visual digital, una relación ampliamente documentada en investigaciones recientes que analizan el impacto del uso intensivo de pantallas durante la pandemia (Ganne et al., 2020).

En consecuencia, debe considerarse un problema multifactorial que requiere estrategias de prevención y manejo profesional, incluyendo recomendaciones como la regla 20-20-20 y la adopción de hábitos visuales saludables que contribuyan a mitigar los síntomas (Talens, 2024).

No obstante, la revisión presenta ciertas limitaciones, principalmente relacionadas con la dificultad de comparar con precisión los resultados. Estas diferencias se derivan del tipo de estudio, la metodología empleada, el tamaño de las muestras y otros factores que impiden obtener conclusiones sólidas sobre la fatiga visual.

Además, no existe un criterio clínico unificado para la Fatiga Visual Digital (FVD), ni evidencia consistente en distintas poblaciones a largo plazo, ni referente a la comparación del tipo de dispositivo electrónico. Resulta fundamental comprender el origen de la Fatiga Visual Digital (FVD) para desarrollar estrategias de prevención y tratamiento más efectivas. Se justifica, por tanto, la necesidad de un abordaje multidisciplinario y de futuras investigaciones que permitan establecer

guías estandarizadas y recomendaciones basadas en evidencia científica más completa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bhattacharya, S., Heidler, P., Saleem, S. M., & Marzo, R. R. (2022). Let there be light. Digital eye strain (DES) in children as a shadow pandemic in the era of COVID-19: A mini review. *Frontiers in Public Health* 10,987008, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36033797/>
- Bozzola, E., Irrera, M., Hellmann, R., Crugliano, S., & Fortunato, M. (2024). Media device use and vision disorders in the pediatric age: The state of the art. *Children*, 11(2), 223 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39594982/>
- Fan, Q.; Xie, J.; Dong, Z.; Wang, Y (2024) The Effect of Ambient Illumination and Text Color on visual fatigue under negative polarity. *Sensors*, <https://www.mdpi.com/1424-8220/24/11/3516>
- Ganne, P., Najeeb, S., Chaitanya, G., Sharma, A., & Krishnappa, N. C. (2020). Digital eye strain epidemic amid COVID-19 pandemic: A cross-sectional survey. *Ophthalmic Epidemiology*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33369521/>
- Hamedani, Z., Solgi, E., Hine, T., Skates, H., Isoardi, G., & Fernando, R. (2020). Lighting for work: A study of the relationships among discomfort glare, physiological responses and visual performance. *Building and Environment*, 170, 106482. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132319306900>
- Huyhua-Gutiérrez, S. C., Zeladita-Huamán, J. A., & Díaz-Manchay, R. J. (2023). Cansancio ocular digital en estudiantes peruanos de enfermería: Prevalencia y factores asociados. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 5067. <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/6/5067>
- Madigan, S., Browne, D., Racine, N., Mori, C., & Tough, S. (2019). Association between screen time and children's performance on a developmental screening test. *JAMA Pediatrics*, 173(3), 244-250 <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2722666>
- March de Ribot, F. (2023). Quejas visuales durante la pandemia de COVID-19 en España y Portugal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(7), 5309. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10067448/>
- March, D., & Springer, K. W. (2019). Psychological stress and subjective fatigue: A review of mechanisms and implications. *Journal of Health Psychology*. 24(13), 1775-1788 <https://doi.org/10.1177/1359105317697818>
- Marques, T. A. M., Cabral, E. L. S., Castro, (2020). Ergonomics and telework: A

- systematic review, *Work*, 66(4), 777–78. https://www.researchgate.net/publication/344257877_Ergonomics_and_telework_A_systematic_review
- McCann P, Kruoch Z, Lopez S, Malli S, Qureshi R, Li T. (2024) Interventions for Dry Eye: An Overview of Systematic Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, CD014753. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38127364/>
- Mohan, A. (2021). Prevalencia y evaluación de los factores de riesgo de la fatiga visual digital en niños que utilizan aprendizaje electrónico durante la pandemia de COVID-19 (Estudio DESK-1). *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(1), 140. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7926141/>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Grupo PRISMA. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19621072/>
- Moore, P. A., & James (2024). Fatiga visual digital y su impacto en adultos trabajadores de Reino Unido e Irlanda. *Journal of Optometry*, 17(2), 100417 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367048424000687>
- Noreen, K., Batool, Z., Fatima, T., & Zamir, T. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on digital eye strain among university students. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 37(7), https://www.researchgate.net/publication/350658995_Computer_Vision_Syndrome_CVS_and_its_Associated_Risk_Factors_among_Undergraduate_Medical_Students_in_Midst_of_COVID-19
- Öztürk, H., & Özen, B. (2021). The effects of smartphone, tablet and computer overuse on children's eyes during the COVID-19 pandemic. *The Journal of Pediatric Research*, 8(2), 201–206. <https://jpedres.org/articles/the-effects-of-smartphone-tablet-and-computer-overuse-on-childrens-eyes-during-the-covid-19-pandemic/jpr.galenos.2021.72623>
- Pišot, S., et al. (2020). Maintaining everyday life practice during the COVID-19 pandemic measures (ELP-COVID-19 survey). *European Journal of Public Health*, 30(6), 1181–1186. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32750114/>
- Ryu H, Ju U, Wallraven C(2024). Decoding visual fatigue in a visual search task selectively manipulated via myopia-correcting lenses. *Frontiers in Neuroscience*, 18, 130768 <https://www.frontiersin.org/journal/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2024.1307688/full>
- Sa, E. C., Ferreira Junior, M., & Rocha, L. E. (2012). Risk factors for computer visual syndrome (CVS) among operators of two call centers in São Paulo, Brazil *Work*, 41(Suppl. 1),

- 3568–357
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2317263/>
- Sheppard, A. L., & Wolffsohn, J. S. (2020). Digital eye strain: Prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmology*, 5(1), e00048. <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2020-000487>
- Talens-Estarellles, C. (2024). Efectos de los descansos en la fatiga visual digital, la sequedad ocular y la visión binocular: Poniendo a prueba la regla 20-20-20. *Journal of Optometry*, 15(3), 177–185. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1367048422001990>
- The Vision Council. (2021). The Vision Council shines light on protecting sight and health in the multi-screen era. <https://thevisioncouncil.org/blog/vision-council-shines-light-protecting-sight-and-health-multi-screen-era>
- Wolffsohn, J. S. (2023). TFOS lifestyle: Impact of the digital environment on the ocular surface. *The Ocular Surface*, 27, 67–84. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1542012423000307>
- Wang G, Cui Y(2024)Meta-analysis of visual fatigue based on visual display terminals. *BMC Ophthalmology*, 24, 21. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12886-024-03721-1>
- Wong, C. W., Tsai, A., Jonas, J. B., Ohno-Matsui, K., Chen, J., Ang, M., & Ting, D. S. W. (2021). Digital screen time during the COVID-19 pandemic: Risk for a further myopia boom? *American Journal of Ophthalmology*, 223, 333–337. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32738229/>
- Yammouni, R. (2021). ¿La velocidad de lectura en situaciones de fatiga visual digital está influenciada por anomalías binoculares y acomodativas? *Journal of Optometry*, 14(2), 140-147 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888429620300960>
- Zheng, F., Hou, F., Chen, R., Mei, J., Huang, P., Chen, B., & Wang, Y. (2021). Investigation of the relationship between subjective symptoms of visual fatigue and visual functions. *Frontiers in Neuroscience*, 15, 686740. <https://www.frontiersin.org/journal/s/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2021.686740/full>