"Efectos de las Pantallas Digitales en la Salud Visual: Patologías Asociadas al Uso de TICs"

Año: 2024

Idioma: Español

Tipo de estudio: Análisis descriptivo y comparativos de literaturas científicas

Resumen

Introducción: El uso prolongado de teléfonos móviles, tabletas, computadoras, televisores y otros dispositivos electrónicos, particularmente durante el periodo de confinamiento debido a la pandemia de COVID-19, ha motivado a diversas revistas especializadas a destacar las alteraciones en la salud vinculadas a la utilización de estos aparatos. Entre las condiciones más comunes, se han señalado problemas visuales en individuos de todas las edades y se hace necesario medidas de prevención y mitigación en las patologías de salud visual.

Objetivo: Examinar literatura científica sobre las repercusiones de la exposición prolongada a dispositivos digitales en la salud ocular, centrándose especialmente en la fatiga visual, el síndrome de visión por computadora (CVS), la sequedad ocular, la visión borrosa temporal y la posible conexión con enfermedades oculares crónicas y sus medidas de prevención y control

Materiales y métodos: Se llevó a cabo una revisión narrativa de la literatura en las bases de datos ScienceDirect, SciELO, ClinicalKey, Elsevier y Google Académico. Este proceso incluyó una selección, evaluación y síntesis sistemática de la literatura científica, lo que facilitó una recolección exhaustiva de información sobre el tema de estudio durante el periodo de 2013 a 2024, en los idiomas inglés y español.

Resultados

En relación con los resultados de los estudios revisados, se han detectado síntomas comunes vinculados al uso de pantallas. Los hallazgos indicaron que un porcentaje significativo de la población mundial presenta síntomas visuales como consecuencia de la exposición prolongada a

dispositivos. Estos síntomas se agrupan en temas como la identificación de connotaciones conceptuales sobre el Síndrome de Visión por Computadora (CVS), la protección ocular frente a radiaciones UV mediante el uso de anteojos, diagnósticos de síndromes y tratamientos de patologías visuales frecuentes en consultas oftalmológicas, así como medidas relacionadas con la higiene visual en el entorno laboral, caracterización asociada a la vigilancia en salud ocupacional, y teorías o hipótesis que sugieren la generación de miopía por la visualización de pantallas a corta distancia.

Conclusiones

El uso extendido de dispositivos electrónicos puede acarrear efectos negativos en la salud ocular, que se presentan principalmente como fatiga visual, visión temporalmente borrosa y sequedad ocular. Sin embargo, la mayoría de estos síntomas son reversibles si se adoptan medidas preventivas, como tomar descansos frecuentes, ajustar la iluminación y mejorar los hábitos visuales. Es esencial informar a la población sobre estas medidas para reducir la aparición de problemas oculares relacionados con el uso de pantallas.

Palabras claves: Pantallas digitales, salud visual, fatiga ocular, visión borrosa temporal, Síndrome de visión por computadora (CVS)

Abstract

Introduction: The prolonged use of mobile phones, tablets, computers, televisions and other electronic devices, particularly during the period of confinement due to the COVID-19 pandemic, has motivated various specialized journals to highlight the health alterations linked to the use of these devices. Among the most common conditions, visual problems have been reported in individuals of all ages and prevention and mitigation measures are necessary in visual health pathologies.

Objective: To examine scientific literature on the repercussions of prolonged exposure to digital devices on eye health, focusing especially on visual fatigue, computer vision syndrome (CVS), dry eyes, temporary blurred vision and the possible connection with chronic eye diseases and their prevention and control measures

Materials and methods: A narrative review of the literature was carried out in the ScienceDirect, SciELO, ClinicalKey, Elsevier and Google Scholar databases. This process included a systematic selection, evaluation and synthesis of the scientific literature, which facilitated an exhaustive collection of information on the subject of study during the period from 2013 to 2024, in English and Spanish.

Results

In relation to the results of the reviewed studies, common symptoms linked to the use of screens have been detected. The findings indicated that a significant percentage of the world's population presents visual symptoms as a consequence of prolonged exposure to devices. These symptoms are grouped into topics such as the identification of conceptual connotations on Computer Vision Syndrome (CVS), eye protection against UV radiation through the use of glasses, diagnosis of syndromes and treatments of frequent visual pathologies in ophthalmological consultations, as well as measures related to visual hygiene in the work environment, characterization associated with occupational health surveillance, and theories or hypotheses that suggest the generation of myopia by viewing screens at close range.

Conclusions

Extended use of electronic devices can have negative effects on eye health, which mainly occur as visual fatigue, temporarily blurred vision and dry eyes. However, most of these symptoms are reversible if preventive measures are adopted, such as taking frequent breaks, adjusting lighting and improving visual habits. It is essential to inform the population about these measures to reduce the occurrence of eye problems related to screen use.

Key words

Digital screens, eye health, eye fatigue, temporary blurred vision, Computer Vision Syndrome (CVS)

Introducción

La revolución digital ha transformado la manera en que interactuamos con el mundo, y el uso de pantallas digitales se ha convertido en una parte esencial de nuestras vidas cotidianas. Sin embargo, la exposición prolongada a dispositivos electrónicos con pantallas ha generado inquietudes sobre los efectos que estos tienen en la salud visual. En particular, la prevalencia de problemas como la fatiga visual, el síndrome de visión por computadora (CVS) y otros trastornos relacionados con la vista está aumentando en diversas poblaciones, especialmente entre aquellas personas que pasan más de cuatro horas al día frente a pantallas. Este artículo busca ofrecer una revisión detallada de estos efectos, así como sugerir estrategias para mitigar estos problemas a nivel individual y colectivo, identificar los factores de riesgo que predisponen a las personas a desarrollar problemas visuales asociados con la exposición prolongada a pantallas digitales.⁹

El uso intensivo de teléfonos móviles, tabletas, computadoras, televisores y otros dispositivos, especialmente durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19, ha llevado a que diversas publicaciones en revistas especializadas resalten las alteraciones en la salud asociadas con el uso de estos dispositivos electrónicos. Entre las afecciones más frecuentes, se han identificado problemas oculares en personas de todas las edades. Además, varios autores han señalado la conexión entre el uso de tecnología y los riesgos visuales derivados de trabajar y estudiar desde el hogar, sugiriendo que el síndrome visual informático (SVI) podría convertirse en un problema de salud pública, respaldado por estadísticas globales que evidencian su alta prevalencia.⁴

El efecto de la fatiga visual digital ha sido tan relevante que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado recomendaciones concretas sobre la urgencia de establecer políticas y estrategias que reduzcan los impactos adversos del uso excesivo de dispositivos electrónicos. Estas orientaciones no se restringen únicamente a acciones preventivas a nivel personal, sino que también sugieren la adopción de iniciativas a nivel gubernamental y organizacional para fomentar entornos más saludables en la utilización de la tecnología (OMS, 2020).²⁸

Finalmente se deben tomar medidas preventivas para disminuir el riesgo de las patologías visuales asociadas al uso continuado de pantallas digitales, por tal razón se plantea que la incorporación de tecnologías innovadoras ha sido un tema recurrente en los estudios analizados.

Se identificaron los filtros de luz azul y el software de descanso visual como dos de las intervenciones tecnológicas más eficaces. Rodríguez ¹³ indicaron que "el uso de filtros de luz azul en dispositivos disminuyó de manera significativa los síntomas de fatiga visual en un 70% de los participantes". Este resultado es coherente con el estudio realizado por Jiménez, que demostró una reducción del 45% en los síntomas de fatiga ocular al emplear pantallas con baja emisión de luz azul.

De manera análoga, Fernández y López ¹³ hallaron que "la adopción de software de descanso visual mejoró notablemente los síntomas de fatiga ocular en un lapso de seis meses". Esto sugiere que la tecnología no solo tiene el potencial de prevenir, sino también de aliviar los efectos de la fatiga visual cuando se utiliza de forma constante y adecuada.

Una medida más para mitigar los efectos visuales, en uso de dispositivos electrónicos están relacionados con temas nutricionales como el consumo de Vitamina D, se ha identificado el potencial de la vitamina D para influir en varios procesos fisiopatológicos relevantes en la aparición de enfermedades oculares. Se han realizado investigaciones que analizan las funciones de la vitamina D en los tejidos oculares y en las rutas patogénicas asociadas a las enfermedades oftalmológicas. Estos estudios seguirán enriqueciendo nuestro entendimiento de los mecanismos subyacentes a estas patologías, lo que facilitará el desarrollo de estrategias de intervención terapéutica más eficaces. ³⁰

Metodología

Fase de búsqueda

Se realizó una revisión narrativa de la literatura en las bases de datos ScienceDirect, SciELO, ClinicalKey, Elsevier, Google Académico. Con procesos sistemático de selección, evaluación y síntesis de la literatura científica, permitiendo una recolección exhaustiva de información sobre la temática de estudio y se procedió con la lectura detallada de cada artículo y resumen seleccionado. Se tuvieron en cuenta artículos que mencionan el empleo de fijadores externos en efectos de las pantallas en la salud visual, publicados en español e inglés y entre los años 2013 y

2024. El propósito de esta etapa consistió en identificar y examinar las diversas estrategias sugeridas en los estudios, así como las metodologías utilizadas y los contextos en los que se aplicaron.

Criterios de Inclusión

Fueron incluidos los artículos científicos publicados en texto completo de año 2013 a 2024 y aquellos artículos científicos publicados en idioma inglés y español, de acuerdo con la etapa de investigación que enfatizó los estudios más recientes para asegurar la pertinencia de los datos, Los estudios debían incorporar descriptores clave que se identificaron durante la fase de búsqueda tales como: “Efectos de dispositivos electrónicos en la salud visual”, Patologías asociadas la salud visual por el uso de pantallas”, “ Salud visual”, “uso de pantallas digitales para el aprendizaje”, “uso de herramientas digitales”, “Trastornos en la salud visual causados por el síndrome del computador SVC”, “ Síndrome visual información”, “estrategias para reducir la fatiga visual”, “la fatiga visual digital (FVD)”, “higiene y protección visual”, “ salud ocular”

Criterios de exclusión

Se excluyeron los estudios que emplearan metodologías no empíricas o que no trataran de manera directa la fatiga visual en relación con dispositivos electrónicos o síndrome del computador. Esto abarcó editoriales, opiniones y otros tipos de documentos que no ofrecieran evidencia significativa. Se realizó la exclusión de artículos científicos publicados en años 2013 hacia atrás. Se excluyeron artículos que no eran idioma inglés y español y otros relacionados con la temática, pero distante del concepto de los tics ya que se enfocaban en patologías por otras comorbilidades visuales de base, en los estudios sobre pacientes caso de estudio, A causa de las restricciones en la comprensión y la aplicabilidad del contenido en contextos particulares. Se omitieron tesis, libros, capítulos de libros, actas de conferencias y otros documentos que no han sido sometidos a revisión por pares, alineando esta decisión con el objetivo de centrarse en la literatura científica y académica de alta calidad.

Fase de tabulación de datos

La tabulación de los datos y la generación de la base de datos se hicieron mediante el programa Microsoft Excel 365, consolidando la información en una tabla, identificando fecha de

elaboración y fuente de origen. Describiendo los datos en forma organizada y por su tipificación o categoría para la descripción de los datos.

Resultados

Connotaciones conceptuales sobre el Síndrome de Visión por computadora (CVS)

De acuerdo con el informe del INEC en el año 2020, el 25.3% de los hogares contaba con una computadora de escritorio, el 31.3% poseía una computadora portátil y un 12.7% de los hogares disponía de ambos tipos de dispositivos. En lo que respecta al uso de internet a nivel nacional, el promedio fue del 70.7%, siendo más elevado en las áreas urbanas con un 77.1% y más bajo en las zonas rurales con un 56.9% (INEC). Es posible que estas cifras hayan aumentado en la actualidad, dado que la cuarentena impuesta durante la pandemia de COVID-19 evidenció la necesidad de contar, al menos, con un teléfono móvil para acceder tanto a las clases como a los trabajos.” -21-27

Con toda es nueva forma mundial del uso de las TICS post-COVID19 aparece con mayor agudeza el concepto del síndrome de visión por computadora (CVS)⁹ se refiere a un conjunto de problemas visuales y oculares que surgen como consecuencia del uso prolongado de computadoras Blehm³.

La American Optométrica Association (AOA) señala que la principal causa de las quejas visuales reportadas por los pacientes durante las consultas optométricas está vinculada a este síndrome, el cual ha emergido en los últimos años como un significativo problema de salud pública en los Estados Unidos. Se estima que entre el 50 y el 75 % de los usuarios de computadoras experimentan síntomas asociados al CVS Blehm⁵. Sin embargo, a pesar de esta alta prevalencia, persiste una considerable falta de información en la población, lo que dificulta tanto el diagnóstico como el tratamiento de esta condición

Para así determinar diagnósticos y tratamientos más certeros autores como Chu⁹ “llevó a cabo una comparación de los síntomas oculares reportados por treinta participantes tras leer durante veinte minutos un texto impreso y, posteriormente, un texto en computadora durante el mismo tiempo”. Ambas sesiones se realizaron con un intervalo

de veinticuatro horas, utilizando el mismo texto en cada ocasión, a una distancia de 50 cm, y bajo condiciones de iluminación y contraste idénticas. Al finalizar cada actividad, se administró un cuestionario que evaluaba la cantidad e intensidad de los síntomas, encontrándose una diferencia significativa en las puntuaciones totales, las cuales resultaron ser más elevadas para todos los síntomas durante la lectura en el dispositivo de visualización.

“El autor concluyó que los síntomas visuales y oculares tras la lectura a corta distancia son considerablemente más graves al utilizar el VDT en comparación con la lectura en papel” Chu⁹ Adicionalmente, se observó que “la eficiencia en la revisión de textos es inferior en el computador en comparación con el papel” (Mutti y Zadni)¹⁹

En gremio educativo mundial en la tendencia de uso de las TICs para llevar a cabo sus procesos de formación Los entornos virtuales de aprendizaje nos impulsan a utilizar nuevas herramientas digitales que facilitan la formación de los estudiantes a través de dispositivos electrónicos. Esto nos lleva a investigar los efectos que las clases virtuales han tenido en la salud visual. Se ha documentado que un 32% (96) de los estudiantes atendidos presenta sintomatologías severas, seguido por un 28% (82) que experimenta síntomas a un nivel muy severo. Además, un 24% (71) reporta un nivel moderado de fatiga, dolor, ardor, ojos secos y alergias tras participar en clases en línea. Debido a estas molestias, muchos ya no pueden tolerar la exposición prolongada a las pantallas²⁶Entre las patologías frecuentes por la prolongada exposición a dispositivos y pantallas se identifican clínicamente por los especialistas de la rama de la salud visual la miopía, la cual es un defecto visual que provoca una visión borrosa y se origina por una longitud del ojo que excede lo normal. Sin embargo, el desafío que presenta la miopía va más allá de la simple necesidad de utilizar gafas, ya que su aparición está relacionada con un aumento considerable en el riesgo de desarrollar enfermedades oculares graves, como el glaucoma o el desprendimiento de retina, a lo largo de la vida. Según Baird³ “este riesgo se incrementa de manera proporcional a la severidad de la miopía”. Ante el alarmante aumento de casos de miopía a nivel mundial, que ha sido clasificada como una epidemia,

se han realizado investigaciones exhaustivas para comprender “las posibles relaciones entre la refracción ocular y diversos factores raciales, fisiológicos y sociales” (Park).⁵

Otras patologías frecuentes a nivel visual clasificadas por Sheedy²⁸ se realizó por primera vez un listado y clasificación de los síntomas del síndrome de visión por computadora (CVS). Posteriormente, autores como Blais y Blehm⁵, “realizaron modificaciones en algunas de las categorías”. Donde se presenta la categorización más reciente del síndrome junto con sus síntomas específicos tales como se listan a continuación por categoría:

A nivel visual: Enfoque lento, Visión borrosa, Visión doble

A nivel ocular: Resequedad ocular, Lagrimeo, Ojos irritados, Ardor ocular

Y a nivel de síntomas asenópticos definido como una fatiga visual se presentan: Cefalea, Fatiga ocular, Dolor en los ojos

Otros “síntomas están asociados con sensibilidad a luz o fotofobia y a nivel del sistema musculoesquelético se presenta dolor en cuello y espalda”.⁴

Es importante señalar que no todos los síntomas del CVS se manifiestan con la misma frecuencia entre los usuarios de computadoras. Los síntomas más comunes antes mencionados son los que afectan a los usuarios de dispositivos de visualización de datos (VDT) incluyen la fatiga o cansancio visual, ardor en los ojos, lagrimeo, cefalea y visión borrosa.⁹

La visión frente a las radiaciones UV con anteojos

Es fundamental proteger los ojos del exceso de radiación ultravioleta mediante el uso de gafas y filtros adecuados, así como evitando exposiciones innecesarias. La exposición a los rayos UV puede resultar en cataratas, daños en la retina, fotoqueratitis, y cáncer en los párpados y la piel. Además, los rayos emitidos por fuentes como los LEDs irradian luz directamente hacia los ojos, lo que puede causar un calentamiento leve pero perceptible en la superficie ocular, exacerbando así los problemas existentes. En Ecuador, no se

disponen de estadísticas sobre este asunto. No obstante, entre 2012 y 2016, el porcentaje de hogares con computadoras portátiles aumentó en 13,7 puntos, mientras que las de escritorio solo crecieron en 0,3 puntos. Asimismo, la posesión de teléfonos inteligentes se incrementó en 15,2 puntos entre 2015 y 2016, pasando del 37,7% al 52,9% de la población de cinco años en adelante que cuenta con un celular activado, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos.⁹

Sabinello y Nilsen^{25,29} llevaron a cabo un análisis de datos de 324 individuos que pasaban al menos dos horas diarias frente a una pantalla. Los síntomas más comunes observados fueron la fatiga ocular, reportada por el 65% de los participantes, y el dolor de cabeza, que afectó al 35%. Para la realización de este estudio, se exigió una agudeza visual de 20/20, tanto en personas emétopes como en aquellas amétopes que contaban con corrección, además de la capacidad de alcanzar el segundo grado de fusión. A todos los sujetos se les realizó un examen visual exhaustivo, en el que se evaluaron la función binocular, la acomodación y el estado general de la salud ocular. Los resultados evidenciaron la relación entre ciertos riesgos visuales y el uso de pantallas, destacando como problemas más frecuentes la disminución de la amplitud de acomodación, dificultades en la visión nocturna (miopía transitoria), una ligera reducción del campo visual central y diversos problemas oculares.

Al observar una pantalla, los ojos son expuestos inicialmente a la radiación directa de una fuente de luz azul, la cual es emitida por ciertos componentes semiconductores o diodos, comúnmente denominados LED (del inglés light-emitting diode), al ser atravesados por una corriente eléctrica. Este fenómeno genera, desde un punto de vista físico, un calentamiento leve pero constante en la superficie sensible del ojo, que, junto con los efectos de dicha radiación, puede ocasionar “incluso lesiones severas en la retina o agravar condiciones preexistentes como la degeneración macular relacionada con la edad”.^{29,30}

Según especialistas de la organización The Visión Council, la cantidad de tiempo que se pasa frente a pantallas electrónicas y la exposición a la luz LED supera a la que se recibe de la luz solar. Un 30 % de los adultos dedica nueve horas o más al día a dispositivos digitales. Asimismo, uno de cada cuatro niños pasa tres horas o más diarias frente a

pantallas. Los adultos reconocen que revisan sus teléfonos aproximadamente 100 veces al día. El estudio resalta la importancia de adoptar medidas de precaución, dado que la luz azul emitida por estos dispositivos puede ocasionar diversos efectos adversos en la visión, tales como sensación de fatiga, cansancio ocular, cataratas y degeneración de las células de la retina ²³

Diagnósticos síndromes y tratamientos de patologías visuales frecuentes en consulta oftalmológica

El síndrome de ojo seco (SOS) se encuentra entre las afecciones más comunes que se consultan en el ámbito de la oftalmología. Investigaciones recientes indican que aproximadamente el 30 % de los pacientes que buscan atención oftalmológica lo hacen debido a esta condición, la cual es más prevalente en individuos mayores de 60 años. No obstante, es importante destacar que en las últimas dos décadas ha habido un aumento notable en la incidencia de esta patología en personas más jóvenes. Según Vicente Herrero ¹⁴ “el SOS se caracteriza por una alteración en la película lagrimal, ya sea por un déficit en su producción o por una evaporación excesiva, lo que provoca daños en la superficie ocular interpalpebral y se asocia con síntomas de malestar ocular, tales como picazón, irritación, sequedad y fatiga visual”.

El tratamiento preferido para el ojo seco consiste en el uso de sustitutos de lágrimas artificiales, que se presentan en forma de gotas, geles y ungüentos. No obstante, es fundamental reducir los factores de riesgo asociados. Asimismo, es necesario abordar las patologías oculares relacionadas, como la meibomitis o la blefaritis. En casos de ojo seco moderado, se pueden emplear antiinflamatorios no esteroides, corticoides, suplementos de omega 3 y tapones para los puntos lagrimales. En situaciones de ojo seco severo, se recurre a agonistas colinérgicos sistémicos, antiinflamatorios sistémicos, mucolíticos, suero autólogo, lentes de contacto terapéuticos, corrección de anomalías palpebrales, oclusiones permanentes del punto lagrimal y tarsorrafias. ¹⁰

La visión borrosa es muy frecuente en consulta oftalmológica en personas que hacen uso continuado de pantallas digitales, en este caso se describe esta patología desde sus

causas, por ejemplo, la capacidad de refracción puede verse alterada tanto por cataratas prematuras como por la hinchazón reversible del cristalino, que es consecuencia de una diabetes mal controlada. Algunos trastornos que generan visión borrosa son más propensos a ocasionar otros síntomas que llevan a la persona a buscar atención médica, tales como dolor ocular y enrojecimiento de los ojos. Esto es evidente en trastornos corneales agudos, como abrasiones, úlceras, queratitis por herpes simple o herpes zóster oftálmico y su tratamiento puede ser desde el abordaje de los trastornos subyacentes. Es posible emplear gafas correctivas o realizar una intervención quirúrgica para optimizar la agudeza visual, incluso en situaciones donde la causa no se limita únicamente a un error de refracción, como en el caso de cataratas prematuras.⁷

La exposición prolongada a las pantallas de computadoras o televisores puede ocasionar problemas oculares, ya que la irrigación sanguínea es limitada y la radiofrecuencia puede causar un aumento de la temperatura en los tejidos. Entre “los síntomas más frecuentes se encuentran la sequedad ocular, la tensión en los ojos, la sensación de fatiga visual, dolores de cabeza, insomnio y la percepción de vibraciones fantasma, así como otros trastornos neurológicos relacionados con la exposición a la radiofrecuencia”.³⁰

Más de la mitad de la población ha experimentado malestar. Según Arias Díaz, Bernal Reyes y Camacho Rangel^{16,17}, la cercanía del ojo a las imágenes influye en la aparición de la fatiga visual. Además, “el tamaño de las letras en el dispositivo móvil y la iluminación de la pantalla contribuyen a esta situación, ya que la luz provoca una estimulación visual que puede desencadenar dolores de cabeza. En nuestro estudio, un porcentaje significativo de la población (36%) reporta sufrir este tipo de dolor de manera frecuente”²²⁻²³

Higiene visual en el trabajo caracterización asociada a la vigilancia en salud laboral

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha abordado el tema desde la perspectiva de la prevención de riesgos laborales. Aquellos trabajadores que utilizan pantallas de visualización de datos (PVD) durante más de 4 horas diarias o 20 horas semanales deben ser objeto de un seguimiento de salud específico, además de que su entorno laboral debe ser evaluado y

adaptado. Se considera que esta exposición prolongada puede ocasionarles daños a largo plazo si no se establecen condiciones adecuadas. "De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), se define como PVD a un dispositivo que produce imágenes compuestas por puntos o líneas en una pantalla fluorescente, gracias a la acción de un haz de rayos catódicos que se genera en el interior del tubo."²³

En el estudio de los factores que afectan el desarrollo de enfermedades oculares y problemas de visión, especialmente debido a una inadecuada higiene y protección visual en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se identifican las radiaciones como un elemento relevante. Estas radiaciones son formas de energía que se propagan en forma de ondas o partículas a alta velocidad. La mayor parte de la radiación que llega a la Tierra tiene su origen en el Sol. Los estudios sobre este fenómeno resaltan la contribución del físico, astrónomo y matemático Isaac Newton, quien en el siglo XVI investigó la naturaleza de la luz mediante el experimento conocido como "experimentum crucis". En este experimento, Newton utilizó una habitación oscura y un pequeño orificio circular de aproximadamente un tercio de pulgada de ancho, a través del cual colocó un prisma de vidrio. Este prisma permitía que el rayo de luz solar que entraba por el orificio se refractara y proyectara una imagen coloreada en la pared opuesta de la habitación.¹⁷

Otros estudios asociados a las enfermedades por falta de higiene visual Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las principales causas que pueden ocasionar discapacidad visual e incluso ceguera incluyen cataratas no tratadas, ametropías no corregidas, glaucoma, degeneración macular asociada a la edad (DMAE), retinopatía diabética (RD), desprendimiento de retina y opacidades corneales, siendo estas últimas las menos comunes. Es importante señalar que patologías como las cataratas no tratadas y la DMAE están asociadas principalmente a personas mayores de 65 años, y en los últimos años, este grupo poblacional ha crecido significativamente, lo que conlleva un aumento en el número de individuos con discapacidad visual. En el caso de las ametropías, la corrección adecuada suele resultar en una mejora notable de la visión de los pacientes.²²

Supuestos sobre la generación de miopía por visualización de pantallas en corta distancia

Se ha difundido la suposición de que el uso frecuente y cercano de pantallas podría ser un factor desencadenante de la miopía. Sin embargo, no se han propuesto mecanismos fisiológicos que diferencien el uso de pantallas de otras actividades, como la lectura de materiales impresos. En este contexto, diversos estudios han identificado relaciones causales entre comportamientos asociados con actividades prolongadas de visión cercana y el incremento de la miopía Dutheil, Huang, Huang, Gajjar En particular, revisiones sistemáticas han demostrado que el trabajo sostenido a distancias excesivamente cortas incrementa el riesgo de desarrollar miopía Esta relación se ha observado en todas las edades en las que la miopía puede progresar, desde la infancia hasta aproximadamente los 20-23 años .A pesar de los exhaustivos estudios epidemiológicos, al centrarse únicamente en la distancia de visualización y la naturaleza del objeto observado, no se ha podido establecer una conexión causal entre la miopía y el hecho de que el objeto observado sea una pantalla digital en lugar de cualquier otro tipo de objeto.⁵

Las dificultades en la acomodación visual pueden surgir debido a un exceso de esfuerzo en la percepción visual a distancias muy cortas. La acomodación se mantiene activa cuando el individuo observa objetos lejanos. La principal señal que activa el reflejo de acomodación es el enfoque incorrecto de una imagen en la retina bajo condiciones óptimas de iluminación. Esto ocurre cuando los rayos de luz provenientes de un objeto cercano no se proyectan adecuadamente en la retina, lo que es interpretado por el cerebro como un estímulo para activar el mecanismo de acomodación. El impulso nervioso que viaja a lo largo del nervio oculomotor indica al músculo ciliar que debe contraerse. Esta contracción provoca una disminución en la tensión de las zónulas de Zinn, alterando la curvatura del cristalino y permitiendo que la imagen se enfoque correctamente en la retina. Si la vista se desplaza demasiado, el enfoque se restablece en la retina, eliminando la señal de error de enfoque y el impulso nervioso, lo que lleva a la relajación del músculo ciliar y a un aumento en la tensión de las zónulas de Zinn, reduciendo así la curvatura del cristalino.

El espasmo de acomodación puede ser inducido por diversos factores, tales como:

- Sobrecarga visual (televisión, computadora, estudio nocturno);
- Iluminación inadecuada en el entorno laboral;
- Rutina diaria deficiente (falta de paseos al aire libre, sueño inadecuado);
- Dimensiones inadecuadas de la mesa/silla/altura del niño;
- Distancia inadecuada entre los ojos y los libros (30-35 cm es lo óptimo);
- Debilidad en los músculos del cuello y la espalda.
- Acomodación: mecanismos e inervación.¹⁵

Síndrome visual informático y las patologías asociadas al uso de las TICS

Según Fraile, Pineda, & Torres²⁶ Se identifican varios factores de riesgo, incluyendo elementos ambientales extrínsecos como la iluminación en el lugar de trabajo, que puede ser tanto natural como artificial. Asimismo, las condiciones ergonómicas del entorno laboral, como la altura adecuada del escritorio para facilitar una correcta visualización de la pantalla del ordenador o la presencia de aire acondicionado, son cruciales para prevenir no solo síntomas visuales, sino también otros síntomas extraoculares. Además, se consideran factores extrínsecos que afectan al ojo, como el aumento de la exposición de la superficie ocular, el uso de lentes de contacto o medicamentos, y la existencia de enfermedades locales o sistémicas.

Según Mosquera¹ La luz azul de las pantallas, es una porción del espectro de luz visible que presenta una longitud de onda más corta y una energía superior en comparación con otros colores. Se localiza en la región del espectro electromagnético que abarca aproximadamente de 380 nm a 475 nm. La luz azul es emitida tanto por fuentes naturales, como el sol, como por fuentes artificiales, tales como las pantallas digitales y las luces LED. Esta luz ofrece beneficios, como la regulación de los ciclos circadianos, el control de la temperatura corporal y su participación en procesos cognitivos. No obstante, se ha investigado que la exposición

prolongada a la luz azul, especialmente la proveniente de dispositivos electrónicos, puede tener repercusiones negativas en la salud visual, en el ciclo del sueño y en la piel.

Leye, Beltrán, Grandales y Ramírez ¹¹ “indican que la Organización Mundial de la Salud ha abordado este asunto desde la perspectiva de la prevención de riesgos laborales”. Aquellos empleados que utilizan pantallas, conocidas técnicamente como Pantallas de Visualización de Datos (PVD), por más de 4 horas diarias o 20 horas semanales, deben ser objeto de un seguimiento de salud específico, así como de una evaluación y adecuación de su entorno laboral. Se considera que dicha exposición puede provocar daños a largo plazo si no se cumplen las condiciones adecuadas. La tabla 1 presenta diversas patologías asociadas al uso excesivo de dispositivos electrónicos. La falta de conocimiento sobre su uso adecuado puede provocar múltiples problemas de salud visual, tales como ojo seco, errores refractivos, miopía, hipermetropía, astigmatismo, síndrome de fatiga visual, diplopía y tensión ocular. Esto se ha convertido en un problema de salud a nivel mundial, ya que aún no se han implementado políticas efectivas para prevenir estos trastornos.

Un estudio llevado a cabo en el Departamento de Oftalmología de la Universidad de Medicina de Seúl en 2013 analizó la agudeza visual estereoscópica, así como el malestar sistémico y la fatiga visual, en un grupo de control compuesto por pacientes sanos con estereopsia normal y pacientes que presentaban anomalías en la visión binocular, tales como estrabismo, ambliopía y anisotropía. Los hallazgos indicaron que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de control y el grupo con trastornos de visión binocular en lo que respecta a la fatiga visual y las molestias sistémicas; sin embargo, se observó una disminución en la percepción de imágenes en 3D. Se concluyó que los pacientes con anomalías en la visión binocular que mostraban una mejor estereopsia experimentaban un mayor número de cefaleas y molestias visuales, sugiriendo que este fenómeno podría deberse a que las personas con niveles normales o casi normales de estereopsia deben realizar un esfuerzo adicional en las vergencias fusionales y la acomodación al observar imágenes en 3D para lograr la fusión.²⁰

Tabla 1. Patologías por el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

PATOLOGÍA	DEFINICIÓN
Ojo seco	Se presenta cuando se producen pocas lágrimas, uno de los motivos es el uso del computador, ya que ocasiona alteraciones en el parpadeo
Errores refractivos	Son trastornos oculares muy comunes. Un error refractivo es un error en el enfoque de la luz por parte del ojo y puede dar lugar a una agudeza visual reducida. Da Lugar a una visión borrosa
Miopía	Es cuando los objetos cercanos se ven claramente, pero los distantes se ven borrosos
Hipermetropía	Significa ser capaz de ver claramente los objetos distantes, pero tener dificultad para ver los objetos cercanos
Astigmatismo	Un error refractivo que hace que la visión sea borrosa en cierto grado a cualquier distancia
Síndrome de fatiga visual	Se produce por la radiación que emiten los aparatos, porque se enfoca directamente sobre una fuente de luz y produce fatiga
Diplopía	Visión doble
Tensión ocular	El aumento de presión en el ojo al ver demasiado tiempo un monitor

Fuente: Elaboración propia con base en la referencia ²⁶

Autor: Gabriela Maritza Salinas González

Año: 2023

En la literatura especializada se pueden encontrar numerosos artículos que abordan los efectos adversos de las computadoras, conocidos como síndrome visual de la computadora o síndrome de visión por computador. Este término abarca una serie de problemas visuales que surgen a raíz del uso prolongado de dispositivos informáticos. Entre los síntomas más comunes se incluyen la fatiga visual, cefaleas, visión borrosa, sequedad ocular, así como molestias en el cuello y los hombros. La Academia Americana de Oftalmología ha señalado que, al estar frente a una computadora durante períodos prolongados, la frecuencia del parpadeo disminuye en comparación con otras actividades

cercanas, lo que incrementa el tiempo de evaporación de las lágrimas y, por ende, provoca sequedad ocular, fatiga visual y sensación de ardor. Se aconseja realizar pausas cada hora, enfocar la vista en objetos lejanos y parpadear con regularidad para mitigar estos síntomas. Además, se sugiere el uso de lágrimas artificiales. ¹¹

La mayoría de las identificaciones patológicas antes mencionadas con el uso de pantallas que evidencian la presencia del Síndrome visual informático, se derivan del notable incremento en el uso de las mismas para actividades laborales, educativas y de ocio ha sido notable en las últimas décadas, especialmente durante la reciente pandemia de COVID-19. A nivel nacional, en la primera mitad de la pandemia, un 40% de las instituciones educativas adoptaron la modalidad de enseñanza a distancia, mientras que un 20,1% de los empleados trabajaron bajo el esquema de teletrabajo. Las molestias oculares que surgen del uso prolongado de pantallas se conocen como Síndrome Visual Informático (SVI), el cual se caracteriza por un conjunto de problemas oculares y visuales que se presentan al realizar tareas cercanas en el uso de computadoras. Entre los síntomas más comunes se encuentran el enrojecimiento ocular, la sensación de ardor, el picor, la visión borrosa, los dolores de cabeza y la pesadez en los párpados, entre otros.

30

En relación con los resultados de los estudios analizados, se han identificado síntomas comunes asociados al uso de pantallas. Los hallazgos revelaron que un porcentaje considerable de la población mundial experimenta síntomas visuales debido a la exposición prolongada a dispositivos. Se observó que la fatiga visual afectó al 72% de los encuestados, quienes manifestaron sentirse fatigados después de largas sesiones frente a las pantallas. Asimismo, el 58% reportó episodios de visión borrosa temporal al finalizar su jornada laboral. En cuanto a la sequedad ocular, el 50% de los participantes experimentó esta sensación, un síntoma vinculado a la disminución en la frecuencia de parpadeo. Además, el 43% mencionó sufrir dolores de cabeza relacionados con el uso de pantallas. ⁹

Respecto a los factores de riesgo identificados, se hallaron diversos elementos que incrementaban la probabilidad de desarrollar problemas visuales asociados al uso de pantallas, especialmente en función de la duración de la exposición. Aquellos que utilizaban dispositivos por más de 6 horas diarias presentaron una prevalencia del 80% de síntomas, en contraste con el 30% de quienes usaban pantallas menos de 3 horas al día. De este modo, la influencia de las condiciones ambientales, como la falta de un entorno laboral adecuado (iluminación inadecuada o pantallas excesivamente brillantes), contribuyó a un aumento notable de la fatiga visual. En términos de higiene visual en el ámbito laboral, se evidenció la escasez de descansos visuales, ya que solo el 40% de los participantes cumplían con la recomendación 20-20-20, lo que se correlacionó con una mayor incidencia de síntomas.¹³⁻²⁶

En cuanto a los efectos de las estrategias preventivas, aquellos que adoptaron medidas como descansos regulares y ajustes en el brillo de la pantalla reportaron una disminución significativa en los síntomas de fatiga ocular, con una reducción del 35% en la prevalencia de la fatiga visual.

Los resultados de este estudio son consistentes con los hallazgos de investigaciones previas que evidencian una alta incidencia de fatiga visual en usuarios frecuentes de dispositivos digitales. Por ejemplo, un estudio llevado a cabo por Smith et al. (2022) reveló que el 77% de los empleados de oficina experimentaron síntomas de fatiga ocular tras extensas jornadas laborales frente a pantallas, lo que respalda nuestras conclusiones. Asimismo, investigaciones como la de Johnson et al. (2023) indican que implementar pausas visuales y mejorar la ergonomía en el entorno laboral puede disminuir notablemente estos síntomas. El aumento en el uso de pantallas digitales presenta retos significativos para la salud pública, dado que los efectos a largo plazo aún no se comprenden en su totalidad. No obstante, es claro que los problemas visuales asociados al uso de pantallas son frecuentes y pueden afectar de manera considerable la calidad de vida, especialmente en aquellos que dedican largas horas a dispositivos electrónicos²⁰⁻²¹

Tabla 2- Artículos Incluidos en la Revisión

Autores	Títulos	Año
Andrea T. Alcivar.Q.	Estrategias para reducir la fatiga visual causada por el uso de dispositivos electrónicos	2024
Almaguer, M.G	Manifestaciones oftalmológicas de la COVID-19 Ophthalmological manifestations of COVID-19	2020
Barrigón, S. R	Análisis de los efectos de la exposición a pantallas en la salud visual	2024
Baird, P, N.	Myopia	2020
Bonaque G. S, Castilla-Niebla MS, García-Benito E, Pareja-Ríos A	Tecnofobia en el tic: superando mitos en el uso de pantallas digitales para el aprendizaje.	2024
Bacallao Massabeaut, D., Cruz Martínez, I., Torres Moreno, A., & Tejeda Alvarado, Y.	Síndrome visual informático en pacientes menores de 35 años.	2024
Brady CJ	Visión borrosa	2024
Chan, H. N., Zhang, X. J., Ling, X. T., Bui, T., Wang, Y. M., Ip, P., ... & Pang, C. P	Vitamina D y enfermedades oculares: Una revisión sistemática.	2020
Bonaque G. S, Castilla-Niebla MS García-Benito E, Pareja-Ríos	Tecnofobia en el tic: superando mitos en el uso de pantallas digitales para el aprendizaje	2024
Castillo A, Igti AM	Síndrome de la visión del computador: diagnósticos asociados y sus causas.	2013
Díaz AA, Reyes NB, Rangel LEC	Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. Revista mexicana de oftalmología	2017
Editorial del INSST	NTP 139: El trabajo con pantallas de visualización	2024
Galindo Gómez JE, S alcedo A, Espitia J	Síndrome de ojo seco: diagnóstico, etiología y tratamiento. Una patología relacionada	2022

con el avance de la tecnología y la multiplicidad de los factores de riesgo.

Gyawali R, Toomey M, Stapleton F, Dillon L, Zangerl B, Keay L,	American optometric association clinical practice guideline for diabetic eye care. Ophthalmic Physiol Opt	2021
Hernández, B. W. H., & Jiménez, N. D. C. S.	Salud visual de estudiantes que hacen uso de herramientas digitales para la educación a distancia.	2022
Huacon Guzmán, K. J.	Pseudomiopía en paciente de 11 años de edad por exceso de acomodación	2022
López, T. Y. B., Ramírez, S. L., Guldriz, M. D. L. A. A., García, T. R. G., Enriquez, R. M. Z., & Lozano, Y. L. O.	Higiene y protección visual en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.	2021
Jaramillo L. , J. A., & Véliz Viteri, X. A.	Prevalencia del síndrome de visión por computadora en trabajadores de una Universidad Guayaquil,	2023
Kraff DC.	Cómo proteger tus ojos de las pantallas	2023
Kim SH, Suh YW, Yoo EJ	Influence of stereopsis and abnormal binocular vision on ocular and systemic discomfort while watching 3D television. Eye	2013
Marqués LL.	Estudio del estado visual y refractivo de una población riojana a partir de los 45 años, para la detección y prevención de patologías desencadenantes en discapacidad visual. Concienciación poblacional	2019
Machín YF.	Síndrome de visión de la computadora en trabajadores de dos bancos metropolitanos de un área de salud.	2016

Quiroz - García M del C, La Rosa - Botonero JL.	Prevención del Síndrome de Ojo Seco en Usuarios de Ordenadores: Un Estudio del Programa 'Cuidando Mis Ojos' en el Hospital Dafi Surco	2023
Pérez, Julio Dr.	Impacto de la luz azul en la salud ocular	2024
Román FÁN, Polanco JPP.	Patologías oculares a causa del uso de TICs durante la Pandemia por COVID-19:	2022
Salinas GM.	Síndrome visual informático: Computer visual syndrome.	2023
Vázquez. L- Josefina Caridad P. G	Alertas en salud sobre el uso de los dispositivos electrónicos y su impacto en el bienestar visual	2022
Vallejo López	Trastornos en la salud visual causados por el síndrome del computador en el siglo XXI	2023
Vega ÁR, Castro LT.	Síndrome visual informático: manejo actual basado en la evidencia.	2023
Zavala R.	Síntomas relacionados con las irradiaciones de los celulares, que pueden ser base para futuras enfermedades, como el cáncer	2014
Wellman C, Morales López JD.	Optihelp cuidado y protección para tu salud visual-Prototipo de una app.	2023

Fuente: elaboración propia

6. Discusión

Uno de los efectos más frecuentes de la exposición prolongada a las pantallas es la fatiga visual digital, conocida también como síndrome de visión por ordenador (CVS). Este síndrome engloba una serie de síntomas oculares, tales como sequedad ocular, visión borrosa, cefaleas, molestias en el cuello y los hombros, así como fatiga ocular. Este fenómeno se produce principalmente porque, al observar pantallas, las personas tienden

a parpadear con menor frecuencia, lo que reduce la lubricación natural de los ojos. Asimismo, la fijación de la vista en una distancia constante durante períodos prolongados puede provocar tensión ocular.²³

Investigaciones revelan que aproximadamente el 90% de las personas que pasan más de dos horas diarias frente a una pantalla experimentan algún tipo de síntoma asociado al CVS. “La American Optometric Association (AOA) y otras entidades de salud sugieren implementar la regla del 20-20-20 para mitigar este efecto: cada 20 minutos, se debe mirar un objeto a 20 pies (6 metros) de distancia durante al menos 20 segundos, permitiendo así que los ojos descansen”.¹⁶

Un tema que ha sido objeto de considerable debate en la literatura es el efecto de la luz azul emitida por las pantallas sobre la salud ocular. La luz azul se caracteriza por tener una longitud de onda más corta y mayor energía en comparación con otras longitudes de onda del espectro visible, lo que facilita su penetración en el ojo y su llegada a la retina. Diversos estudios indican que la exposición prolongada a esta luz podría estar asociada con daños en la retina, lo que podría favorecer el desarrollo de patologías como la degeneración macular. No obstante, hay investigaciones que sostienen que la cantidad de luz azul que emiten las pantallas es relativamente baja en comparación con la luz solar directa, y que no hay suficiente evidencia que respalde la existencia de un daño significativo a largo plazo en la salud visual. A pesar de estas discrepancias, numerosos fabricantes de dispositivos y empresas dedicadas a la salud ocular han comenzado a recomendar el uso de filtros de luz azul y gafas con filtros especiales, aunque la evidencia sobre su eficacia sigue siendo variada.²⁵

En cuanto a los mecanismos de prevención, tratamiento y etiología de patologías visuales se puede decir que la prevención de problemas visuales asociados al uso de pantallas, numerosos especialistas sugieren implementar una serie de medidas ergonómicas y de autocuidado. Entre las recomendaciones más frecuentes se encuentran:

- Ajustar la distancia y el ángulo de la pantalla: Es aconsejable situar la pantalla a una distancia de entre 40 y 75 cm y ligeramente por debajo del nivel de los ojos.
- Utilizar una iluminación adecuada: Se debe evitar el deslumbramiento directo sobre la pantalla y asegurar una iluminación ambiental que minimice el contraste y la fatiga ocular.
- Realizar descansos periódicos: Además de seguir la regla del 20-20-20, es beneficioso tomar pausas más prolongadas cada 60-90 minutos para permitir un descanso completo a los ojos.
- Gafas de prescripción o lentes con filtro de luz azul: Para aquellos que pasan largas horas frente a las pantallas, algunas ópticas sugieren el uso de gafas especializadas, aunque la evidencia sobre su eficacia en la prevención de daños a largo plazo sigue siendo objeto de debate.

Finalmente se han investigado no solo los efectos físicos de las pantallas en la visión, sino también su influencia en la salud en general. Un estudio publicado en la revista JAMA Ophthalmology indica que el uso excesivo de dispositivos electrónicos podría estar relacionado con trastornos del sueño, ya que la exposición a la luz azul antes de dormir puede suprimir la producción de melatonina, la hormona responsable de regular el sueño. Esta situación puede dar lugar a problemas como el insomnio o alteraciones en el ciclo del sueño, lo que repercute negativamente en la salud ocular y en el bienestar general.¹

7-. Conclusión

El uso prolongado de dispositivos digitales puede tener repercusiones adversas en la salud visual, manifestándose principalmente a través de la fatiga ocular, visión borrosa temporal y sequedad en los ojos. No obstante, la mayoría de estos efectos son reversibles si se implementan prácticas preventivas, tales como realizar pausas regulares, ajustar la iluminación y corregir hábitos visuales. Es fundamental educar a la población sobre estas prácticas para mitigar la incidencia de problemas oculares asociados al uso de pantallas. Entre las medidas preventivas se sugiere seguir la regla 20-20-20: cada 20 minutos, se debe tomar un descanso y mirar a una distancia de 20 pies (6 metros) durante 20 segundos para evitar la fatiga ocular. Además, es importante mejorar la ergonomía

ajustando el brillo de la pantalla, manteniendo una distancia adecuada (mínimo 50 cm) y asegurándose de que la luz ambiental no genere reflejos en la pantalla.²⁵

El análisis realizado por Smith et al.¹³ “ofrece resultados que, si bien son valiosos, presentan algunas limitaciones. En particular, no se consideraron otros factores de riesgo, tales como las condiciones ambientales o la iluminación, que se ha demostrado que afectan la fatiga ocular”.

En este artículo, se ha realizado una revisión exhaustiva de la literatura científica sobre los efectos del uso prolongado de pantallas digitales en la salud visual. Además de los datos obtenidos a través de nuestro estudio de campo, es fundamental comparar y analizar críticamente los resultados obtenidos en diversos estudios previos para comprender mejor las conclusiones y las tendencias observadas en este campo. A continuación, se presenta una comparación de los hallazgos más relevantes y un análisis crítico de la literatura revisada.^{30,31}

La luz azul es fundamental para la salud y el bienestar en cantidades adecuadas; sin embargo, su exposición excesiva, especialmente a través de fuentes artificiales como pantallas y dispositivos electrónicos, conlleva riesgos significativos. Estos riesgos incluyen trastornos del sueño y posibles daños a largo plazo en la visión. La exposición prolongada a la luz azul, particularmente por el uso intensivo de pantallas, puede resultar en fatiga visual digital, conocida también como síndrome de visión por computadora. Los síntomas asociados a esta condición abarcan sequedad ocular, irritación, visión borrosa y cefaleas. Este fenómeno se origina en el hecho de que la luz azul parpadea más que otros tipos de luz, lo que disminuye el contraste visual y aumenta la fatiga ocular. “La fatiga visual digital no solo afecta la comodidad y la productividad, sino que también puede dificultar la concentración y reducir la eficacia en tareas que requieren atención visual prolongada.”²⁵

Algunas recomendaciones finales que propenden a mitigar el impacto de la fatiga visual y demás patologías que impactan la salud visual pueden ser poco significativas, pero con grandes resultados tales como: Es recomendable disminuir el brillo de la pantalla cuando te encuentres en casa o activar la función de brillo automático, que ajusta la luminosidad según el entorno. Además, puedes aumentar el tamaño del texto para facilitar la lectura

de los mensajes. Deberías poder visualizar el contenido de tu teléfono desde una distancia de entre 40 y 45 centímetros. Evita acercarse demasiado al dispositivo; si notas que lo haces, considera aumentar el tamaño de la pantalla. Para combatir la fatiga ocular, ya sea provocada por el uso de computadoras o dispositivos móviles, las lágrimas artificiales pueden ser una solución efectiva para mantener los ojos adecuadamente lubricados.^{6,22-}

32

Bibliografía

1. Almaguer M.G Revisión Manifestaciones oftalmológicas de la COVID-19 Ophthalmological manifestations of COVID-19 Revista Cubana de Oftalmología. 2020;33(2)
2. Andrea T. Alcivar.Q. Estrategias para reducir la fatiga visual causada por el uso de dispositivos electrónicos Autores/as, 2024
3. Barrigón S.R SAERA Análisis de los efectos de la exposición a pantallas en la salud visual.2024
4. Baird PN, Saw S-M, Lanca C, Guggenheim JA, Smith EL Iii, Zhou X, et al. Myopia. Nat Rev Dis Primers [Internet]. 2020;6(1):99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-020-00231-4>
5. Bonaque G. S, Castilla-Niebla MS, García-Benito E, Pareja-Ríos A. Tecnofobia en el tic: superando mitos en el uso de pantallas digitales para el aprendizaje. Ética@ net [Internet]. 2024;24(1):1–17. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30827/eticanet.v24i1.29316>
6. Bacallao Massabeaut, D., Cruz Martínez, I., Torres Moreno, A., & Tejeda Alvarado, Y. (2024). Síndrome visual informático en pacientes menores de 35 años. MEDISAN, 28(2).
7. Brady CJ. Visión borrosa [Internet]. Manual MSD versión para público general. [citado el 11 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-oft%C3%A1lmos/s%C3%ADntomas-de-los-trastornos-oculares/visi%C3%B3n-borrosa?ruleredirectid=752>
8. Castillo Estepa AP, Iguti AM. Síndrome de la visión del computador: diagnósticos asociados y sus causas. Ciencias Tecnologías Para Salud Visual Ocular [Internet]. 2013;11(2):97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.19052/sv.2504>.
9. Díaz AA, Reyes NB, Rangel LEC. Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. Revista mexicana de oftalmología. 2017;91(2):103–6.
10. Galindo Gómez JE, Salcedo A, Espitia J, Mora Guacaneme L, Parra J. Síndrome de ojo seco: diagnóstico, etiología y tratamiento. Una patología relacionada con el avance de la tecnología y la multiplicidad de los factores de riesgo, 201.
11. González I MEF, García Alcolea EE, Torres NM. Síndrome de visión de la computadora en estudiantes preuniversitarios. Revista Cubana de Oftalmología. 2010; 23 (sup 2):749-757;

12. Gyawali R, Toomey M, Stapleton F, Dillon L, Zangerl B, Keay L, et al. Quality of 2019 American optometric association clinical practice guideline for diabetic eye care. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 2021;41(1):165–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/opo.12763>
13. Hernández, B. W. H., & Jiménez, N. D. C. S. Salud visual de estudiantes que hacen uso de herramientas digitales para la educación a distancia. *Revista Latinoamericana de Educación a Distancia*, 1(1),2022 25-35.
14. Huacon Guzmán, K. J. (2022). (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FCS, 2022). Pseudomiopía en paciente de 11 años de edad por exceso de acomodación. 2022.
15. Jaramillo L, Viteri JA. Prevalencia del síndrome de visión por computadora en trabajadores de una Universidad Guayaquil, 2023. Quito; 2023
16. Kim SH, Suh YW, Yoo EJ. Influence of stereopsis and abnormal binocular vision on ocular and systemic discomfort while watching 3D television. *Eye*. 2013; 27:1243–8.
17. Kraff DC. Cómo proteger tus ojos de las pantallas [Internet]. Disponible en: <https://kraffeye.com/es/blog/how-to-protect-eyes-from-mobile-and-computer-screens>
18. López, T. Y. B., Ramírez, S. L., Guldriez, M. D. L. A. A., García, T. R. G., Enriquez, R. M. Z., & Lozano, Y. L. O. (2021). Higiene y protección visual en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 12(2), 191-198.;
19. Marqués LL. Estudio del estado visual y refractivo de una población riojana a partir de los 45 años, para la detección y prevención de patologías desencadenantes en discapacidad visual. *Concienciación poblacional (Doctoral dissertation)*. 2019.
20. Machín YF. Síndrome de visión de la computadora en trabajadores de dos bancos metropolitanos de un área de salud. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2016;29(2):219-228
21. NTP 139: El trabajo con pantallas de visualización [Internet]. Portal INSST. [citado el 11 de diciembre de 2024]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_139.pdf1c
22. Pérez J. Impacto de la luz azul en la salud ocular [Internet]. Disponible en: <https://igooptical.com/es/impacto-de-la-luz-azul-en-la-salud-ocular/#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20prolongada%20a%20la,borrosa%2C%20y%20dolor%20de%20cabeza>
23. Quiroz - García M del C, La Rosa - Botonero JL. Prevención del Síndrome de Ojo Seco en Usuarios de Ordenadores: Un Estudio del Programa 'Cuidando Mis Ojos' en el Hospital Dafi Surco, 2023. *Ciencia Latina* [Internet]. 2024;8(2):6322-45. Disponible en: http://dx.doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11050
24. Román FÁN, Polanco JPP. Patologías oculares a causa del uso de TICs durante la Pandemia por COVID-19: Revisión Bibliográfica. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*. 2022;7(4).

25. Salinas GM. Síndrome visual informático: Computer visual syndrome. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades [Internet]. 2023;4(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.56712/latam.v4i1.572>
26. Vázquez. L- Josefina Caridad P. G. Alertas en salud sobre el uso de los dispositivos electrónicos y su impacto en el bienestar visual Health alerts on the use of electronic devices and their impact on visual well-being 0000-0003-2879-8694Taimy - 0000-0002-0659-7691 Revista Cubana de Medicina. 2022(Jul-Sept);61(3)
27. Vallejo López, Trastornos en la salud visual causados por el síndrome del computador en el siglo XXI AB, JE Ramírez Amaya Revista Cubana de Salud Pública 2023
28. Vega ÁR, Castro LT. Síndrome visual informático: manejo actual basado en la evidencia. Revista Médica Clínica Las Condes. 2023;34(5):315–21.
29. Zavala R. Síntomas relacionados con las irradiaciones de los celulares, que pueden ser base para futuras enfermedades, como el cáncer. Rev Ibero Inv. Des Edu. 2014; 12:1–23.
30. Chan, H. N., Zhang, X. J., Ling, X. T., Bui, T., Wang, Y. M., Ip, P., ... & Pang, C. P. Vitamina D y enfermedades oculares: Una revisión sistemática.
31. Wellman C, Morales López JD. Optihelp cuidado y protección para tu salud visual-Prototipo de una app. 2023.