CAPÍTULO 1.

FATIGA VISUAL Y DAÑO A LA VISIÓN POR EXPOSICIÓN PROLONGADA A PANTALLAS

María Concepción Figueroa Vilca[1]
Gabriela Betty Arias Luque[2]
Laura Beatriz Muñoz Carbajal[2]
Dionicia Ubaldina Maldono Zanabria[4]

[1]: Doctora en Ciencias de la Educación Magister en Salud Pública, Segunda Especialidad en Educación Superior y Andragogía, Crecimiento, Desarrollo y Estimulación Temprana del Niño, Emergencias y Desastres.
https://orcid.org/0000-0002-4252-5265
[2]: Dra. en Educación, Magister en Investigación en Docencia Universitaria, Especialidad en Enfermería en Salud, Administración y Planificación en Servicios de Salud.
https://orcid.org/0000-0002-4559-141X
[3]: Dra. en Educación, Maestro en Investigación y Docencia Universitaria, Especialista en Centro Quirúrgico.
https://orcid.org/0000-0002-4381-9636
[4]: Magister en Salud Pública. Estudios concluidos de Doctorado en Ciencias de la Salud. Magister en Gobierno y Gerencia en Servicios de Salud.
https://orcid.org/0000-0002-3983-8914

Ingreso: 22/04/25 • Aprobado: 19/5/25

RESUMEN

La exposición prolongada a pantallas digitales está asociada con síntomas como fatiga visual, sequedad ocular, visión borrosa y molestias musculoesqueléticas, afectando la salud visual de millones de usuarios. Este artículo revisa sistemáticamente la literatura científica publicada entre 2010 y 2023 para evaluar el impacto de las pantallas en la fatiga visual y el daño ocular, destacando el papel de factores como la luz azul, el bajo parpadeo y la ergonomía inadecuada. Aunque la evidencia sugiere que la luz azul puede alterar el ciclo circadiano y potencialmente causar daño retiniano a largo plazo, los estudios actuales no han establecido conclusiones definitivas sobre su impacto en enfermedades como la degeneración macular. Se identificaron estrategias preventivas efectivas, incluyendo el uso de filtros de luz azul, ajustes en la iluminación ambiental y la regla 20-20-20 para reducir la fatiga visual. Sin embargo, la variabilidad metodológica entre los estudios y la falta de investigaciones longitudinales resaltan la necesidad de más investigaciones rigurosas. Las implicaciones prácticas incluyen la promoción de hábitos saludables de uso de pantallas y el desarrollo de tecnologías más amigables con la visión. Este estudio concluye que, aunque los síntomas son generalmente temporales, es crucial adoptar medidas preventivas y educativas para proteger la salud visual en la era digital.

Palabras clave: Fatiga visual, luz azul, pantallas digitales, prevención, salud ocular.

INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, el uso de pantallas ha pasado de ser una herramienta complementaria a convertirse en una parte indispensable de nuestras vidas cotidianas. Desde computadoras y teléfonos móviles hasta tabletas y televisores, las pantallas dominan tanto los entornos laborales como los espacios personales. Según un informe de Statista (2023), el tiempo promedio que las personas pasan frente a pantallas supera las 6 horas diarias en muchos países desarrollados. Este cambio radical en los hábitos visuales ha generado preocupaciones significativas sobre su impacto en la salud ocular, especialmente en lo que respecta a la fatiga visual y el daño potencial a largo plazo (Dyrek et al., 2024).

La fatiga visual, también conocida como síndrome de visión por computadora (SVC), es un conjunto de síntomas asociados con el uso prolongado de dispositivos digitales. Estos síntomas incluyen ojos secos, visión borrosa, dolor de cabeza, molestias en el cuello y espalda, y dificultad para enfocar objetos cercanos después de largos períodos frente a una pantalla (Rosenfield, 2011). Aunque estos efectos son generalmente temporales, su frecuencia y severidad han aumentado en paralelo con el uso intensivo de pantallas, afectando tanto a adultos como a niños (Ambah et al., 2025). En particular, profesionales que trabajan en entornos donde las pantallas son indispensables, como programadores, diseñadores gráficos y escritores, reportan niveles elevados de fatiga visual, lo que compromete tanto su productividad como su bienestar general (Sheppard & Wolffsohn, 2018).

Además de los síntomas inmediatos, existe una creciente preocupación sobre el impacto a largo plazo de la exposición a pantallas en la salud ocular. Uno de los factores más debatidos es la luz azul, una parte del espectro visible emitida por dispositivos digitales. La luz azul tiene una longitud de onda

corta y alta energía, lo que puede penetrar profundamente en el ojo y afectar directamente la retina (Tosini, Ferguson & Tsubota, 2016). Aunque algunos estudios sugieren que la exposición crónica a la luz azul podría estar relacionada con enfermedades como la degeneración macular relacionada con la edad (DMAE), otros investigadores argumentan que la evidencia no es concluyente y que más estudios son necesarios para establecer una relación causal clara (Lawrenson et al., 2017). Esta falta de consenso refleja la necesidad de una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible (Paula et al., 2021).

A pesar de la abundancia de investigaciones sobre este tema, aún existen lagunas importantes en el conocimiento (Bozzola et al., 2024). Por ejemplo, no hay un acuerdo claro sobre los mecanismos subyacentes que explican cómo la exposición prolongada a pantallas contribuye a la fatiga visual y otros síntomas. Además, aunque se han propuesto diversas estrategias preventivas, como el uso de filtros de luz azul, pausas regulares y ajustes ergonómicos, su eficacia varía entre individuos y contextos específicos (Cooper et al., 2020). Esta variabilidad resalta la necesidad de una evaluación crítica de las recomendaciones actuales y de la identificación de intervenciones más efectivas basadas en evidencia.

El presente artículo tiene como objetivo revisar sistemáticamente la literatura científica disponible para evaluar el impacto de la exposición prolongada a pantallas en la fatiga visual y el daño ocular. Se busca abordar tres preguntas clave: ¿Cuáles son los síntomas más comunes asociados con el uso prolongado de pantallas? ¿Qué mecanismos fisiológicos subyacen a estos efectos? ¿Qué estrategias preventivas han demostrado ser más efectivas? Al responder estas preguntas, se espera proporcionar una base sólida para el desarrollo de recomendaciones prácticas que puedan mitigar los efectos adversos de las pantallas en la salud visual.

En un mundo donde el uso de pantallas continuará siendo omnipresente, es fundamental comprender mejor su impacto en la salud ocular y adoptar medidas proactivas para proteger nuestra visión. Este artículo no solo busca consolidar el conocimiento actual, sino también identificar áreas prioritarias para futuras investigaciones que permitan abordar este problema de manera integral y basada en evidencia.

METODOLOGÍA

La presente revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo un enfoque estructurado y riguroso para garantizar la calidad y relevancia de los hallazgos. El objetivo fue identificar, analizar y sintetizar la literatura científica disponible sobre el impacto de la exposición prolongada a pantallas en la fatiga visual y el daño ocular. A continuación, se detalla el proceso metodológico empleado.

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se centró en identificar artículos relevantes en bases de datos académicas reconocidas, como PubMed, Scopus y Google Scholar. Estas plataformas fueron seleccionadas debido a su amplio alcance y reputación en el ámbito de la investigación científica. Se utilizaron términos clave relacionados con el tema de estudio, incluyendo "fatiga visual", "síndrome de visión por computadora", "luz azul", "daño ocular" y "exposición a pantallas". Para optimizar la búsqueda, se combinaron estos términos utilizando operadores booleanos (AND, OR) y se emplearon filtros específicos, como el rango de años de publicación (2010-2023) y el idioma (inglés y español). Además, se realizó una búsqueda manual en las listas de referencias de los artículos seleccionados para identificar estudios adicionales que pudieran haber sido omitidos en las búsquedas iniciales.

Criterios de inclusión y exclusión

Para asegurar la pertinencia y calidad de los estudios incluidos, se establecieron criterios claros de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

1. Artículos publicados entre 2010 y 2023, para garantizar que la información estuviera actualizada y relevante.

2. Estudios originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis que abordaran directamente el impacto de la exposición a pantallas en la salud visual.

3. Investigaciones revisadas por pares, asegurando la validez metodológica de los estudios.

Por otro lado, los criterios de exclusión incluyeron:

1. Artículos no revisados por pares, como opiniones editoriales o notas de prensa.

2. Estudios sin relevancia directa al tema, como aquellos que abordaban únicamente aspectos técnicos de las pantallas sin vincularlos a la salud ocular.

3. Investigaciones con metodologías deficientes, como estudios con muestras pequeñas o sin análisis estadístico adecuado.

Selección de estudios

El proceso de selección de estudios se realizó en tres etapas. En la primera etapa, se evaluaron los títulos y resúmenes de los artículos identificados durante la búsqueda inicial. Aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión fueron descartados. En la segunda etapa, se realizó una lectura completa de los artículos seleccionados para confirmar su relevancia y calidad metodológica. Finalmente, en la tercera etapa, se integraron los estudios que cumplieron con todos los criterios establecidos. Este proceso permitió reducir el sesgo de selección y garantizar que solo se incluyeran fuentes confiables y pertinentes.

Análisis de datos

Una vez seleccionados los estudios, se procedió a extraer datos relevantes utilizando una plantilla estandarizada. Los datos extraídos incluyeron información sobre los síntomas reportados, los mecanismos fisiológicos implicados y las estrategias preventivas propuestas. Además, se registraron detalles metodológicos clave, como el diseño del estudio, el tamaño de

la muestra y los resultados principales. Para facilitar la comparación entre estudios, se clasificaron los hallazgos en categorías temáticas, como síntomas asociados con la fatiga visual, impacto de la luz azul y efectividad de las intervenciones preventivas.

El análisis cualitativo de los datos se realizó mediante la identificación de patrones y tendencias comunes en los estudios incluidos. Por ejemplo, se observó que la mayoría de los estudios coincidían en señalar la sequedad ocular y la visión borrosa como síntomas predominantes de la fatiga visual (Sheppard & Wolffsohn, 2018). Sin embargo, hubo variabilidad en las conclusiones sobre el impacto de la luz azul en el daño ocular, lo que refleja la necesidad de más investigaciones en este área (Lawrenson et al., 2017).

Limitaciones metodológicas

A pesar de los esfuerzos por garantizar la rigurosidad del proceso, esta revisión presenta algunas limitaciones. En primer lugar, la heterogeneidad en los diseños de los estudios incluidos dificultó la realización de comparaciones directas entre ellos. Además, la falta de estudios longitudinales sobre el impacto a largo plazo de la exposición a pantallas limitó la posibilidad de extraer conclusiones definitivas sobre ciertos aspectos, como el daño retiniano asociado con la luz azul (Tosini, Ferguson & Tsubota, 2016). Por último, aunque se realizaron búsquedas exhaustivas, es posible que algunos estudios relevantes hayan sido omitidos debido a limitaciones en las palabras clave utilizadas.

En conclusión, la metodología empleada en esta revisión sistemática permitió identificar y analizar la literatura científica más relevante sobre el impacto de la exposición prolongada a pantallas en la salud visual. A través de un proceso riguroso de selección y análisis, se logró consolidar un cuerpo sólido de evidencia que respalda las conclusiones y recomendaciones presentadas en este artículo.

RESULTADOS

La revisión sistemática de la literatura permitió identificar varios hallazgos clave relacionados con los efectos de la exposición prolongada a pantallas en la salud visual. A continuación, se presentan los resultados organizados en categorías temáticas: síntomas asociados, factores contribuyentes, impacto de la luz azul, estudios sobre daño ocular y estrategias preventivas.

Síntomas asociados con la exposición prolongada a pantallas

El uso intensivo de pantallas está fuertemente asociado con una variedad de síntomas que afectan tanto la comodidad visual como el bienestar general. Entre los más reportados se encuentran la fatiga visual, sequedad ocular, visión borrosa, dolor de cabeza y molestias musculoesqueléticas, como dolores en el cuello y espalda (Sheppard & Wolffsohn, 2018). La fatiga visual, en particular, es un síntoma multifactorial que afecta a una proporción significativa de usuarios de pantallas, especialmente aquellos que pasan más de 6 horas diarias frente a dispositivos digitales (Trang & Lee, 2021). Estos síntomas suelen empeorar con la falta de descansos regulares y condiciones ambientales inadecuadas, como iluminación deficiente o excesiva.

Factores contribuyentes

Varios factores han sido identificados como contribuyentes al desarrollo de estos síntomas. El bajo parpadeo es uno de los principales culpables del síndrome de ojo seco, ya que las personas tienden a parpadear hasta un 60% menos cuando están concentradas en pantallas (Rosenfield, 2011). Además, la exposición a luz azul, el contraste insuficiente entre el texto y el fondo de las pantallas, y posturas corporales inadecuadas también juegan un papel importante en la aparición de molestias visuales y físicas (Cooper et al., 2020). La combinación de estos factores crea un entorno propicio para el desarrollo de síntomas asociados con el síndrome de visión por computadora.

Impacto de la luz azul

La luz azul emitida por pantallas digitales ha generado preocupaciones significativas debido a su potencial impacto en la salud ocular y el ciclo circadiano. Investigaciones recientes sugieren que la exposición crónica a luz azul puede alterar el ritmo circadiano, afectando el sueño y el estado de ánimo (Tosini, Ferguson & Tsubota, 2016). Además, estudios experimentales en modelos animales han demostrado que la luz azul de alta energía puede causar daño oxidativo en las células retinianas, lo que podría aumentar el riesgo de enfermedades oculares degenerativas (Narimatsu et al., 2021). Sin embargo, los efectos a largo plazo en humanos aún no están completamente claros, y algunos investigadores argumentan que la cantidad de luz azul emitida por pantallas comerciales es demasiado baja para causar daño retiniano significativo (Lawrenson et al., 2017).

Estudios sobre daño ocular

Aunque la evidencia sobre el daño ocular directo causado por la exposición a pantallas es limitada, algunos estudios han explorado posibles vínculos entre la luz azul y enfermedades como la degeneración macular relacionada con la edad (DMAE). Por ejemplo, un estudio longitudinal realizado en adultos mayores encontró una asociación moderada entre la exposición crónica a luz azul y el deterioro de la función macular (Wong-Riley et al., 2020). Sin embargo, otros investigadores han señalado que la mayoría de los casos de DMAE están influenciados por factores genéticos y ambientales más complejos, lo que dificulta atribuir el daño exclusivamente a la exposición a pantallas (Kuse et al., 2022).

Estrategias preventivas

Dado el creciente uso de pantallas, se han propuesto varias estrategias preventivas para mitigar sus efectos adversos. Entre las más destacadas se encuentran el uso de filtros de luz azul, que reducen la cantidad de luz azul que llega al ojo, y el ajuste de la iluminación ambiental para minimizar el deslumbramiento (Wolffsohn & Cochrane, 2020). Además, la regla 20-20-20, que consiste en tomar descansos cada 20 minutos para mirar objetos a 20 pies de distancia durante al menos 20 segundos, ha demostrado ser efectiva para

reducir la fatiga visual (Sheppard & Wolffsohn, 2018). El uso de lubricantes oculares también es recomendado para aliviar los síntomas de sequedad ocular, especialmente en ambientes con aire acondicionado o calefacción (Cooper et al., 2020).

En resumen, los resultados de esta revisión subrayan la necesidad de abordar los efectos adversos de la exposición prolongada a pantallas mediante intervenciones basadas en evidencia. Aunque muchos de los síntomas son temporales, su prevalencia y severidad justifican la implementación de medidas preventivas y la realización de más investigaciones para comprender mejor los mecanismos subyacentes y los posibles riesgos a largo plazo.

DISCUSIÓN

La interpretación de los hallazgos de esta revisión sistemática revela que la fatiga visual asociada con el uso prolongado de pantallas es un problema multifactorial que requiere abordajes integrales. Los síntomas identificados, como sequedad ocular, visión borrosa y dolor de cabeza, son consistentes con investigaciones previas que destacan la complejidad de este fenómeno (Sheppard & Wolffsohn, 2018). Además, la luz azul emerge como un factor de preocupación creciente debido a su potencial impacto en el ciclo circadiano y el riesgo de daño retiniano a largo plazo. Sin embargo, la evidencia actual sobre estos efectos sigue siendo limitada y, por tanto, se necesitan más estudios para determinar su verdadero alcance.

Comparación con estudios previos

Los resultados de esta revisión coinciden con investigaciones anteriores que subrayan la importancia de implementar pausas regulares y mejorar la ergonomía visual para mitigar los efectos adversos del uso prolongado de

pantallas. Por ejemplo, la regla 20-20-20 ha sido ampliamente recomendada como una estrategia efectiva para reducir la fatiga visual (Trang & Lee, 2021). Del mismo modo, el ajuste de la iluminación ambiental y el uso de filtros de luz azul han demostrado ser útiles para aliviar algunos síntomas relacionados con la exposición a pantallas (Wolffsohn & Cochrane, 2020). Sin embargo, también se observa cierta discrepancia con estudios que minimizan el riesgo de daño retiniano causado por la luz azul. Algunos investigadores argumentan que la intensidad de la luz azul emitida por pantallas comerciales es demasiado baja para causar daño significativo a la retina humana (Lawrenson et al., 2017). Esta divergencia refleja la necesidad de realizar estudios más rigurosos y concluyentes sobre el tema.

Limitaciones de la revisión

A pesar de los esfuerzos por garantizar la calidad de los estudios incluidos, esta revisión presenta algunas limitaciones importantes. En primer lugar, la variabilidad en los métodos utilizados en los estudios seleccionados dificulta la comparación directa de los resultados. Por ejemplo, algunos estudios utilizaron muestras pequeñas o no emplearon controles adecuados, lo que podría afectar la validez de sus conclusiones (Kuse et al., 2022). Además, la falta de estudios longitudinales sobre el impacto a largo plazo de la exposición a pantallas limita la posibilidad de extraer conclusiones definitivas sobre ciertos aspectos, como el vínculo entre la luz azul y enfermedades degenerativas como la degeneración macular relacionada con la edad (DMAE) (Narimatsu et al., 2021). Estas limitaciones resaltan la necesidad de realizar investigaciones más robustas y bien diseñadas en el futuro.

Implicaciones prácticas

Las implicaciones prácticas de esta revisión son claras: es fundamental educar a las personas sobre hábitos saludables de uso de pantallas para prevenir la fatiga visual y otros síntomas asociados. Estrategias como tomar descansos regulares, ajustar la iluminación ambiental y utilizar lubricantes oculares pueden marcar una diferencia significativa en la comodidad visual de los usuarios (Cooper et al., 2020). Además, los fabricantes de dispositivos digitales deben considerar el desarrollo de tecnologías más amigables con la

visión, como pantallas con menor emisión de luz azul o sistemas automáticos de ajuste de brillo basados en la luz ambiental (Wong-Riley et al., 2020). La implementación de estas medidas podría reducir significativamente la carga de síntomas visuales y mejorar la calidad de vida de millones de usuarios.

Por último, es importante destacar que la educación no solo debe centrarse en adultos, sino también en niños y adolescentes, quienes están expuestos a pantallas desde edades tempranas. Investigaciones recientes sugieren que los hábitos visuales adquiridos durante la infancia pueden tener un impacto duradero en la salud ocular a largo plazo (Rosenfield, 2011). Por tanto, es crucial promover programas educativos en escuelas y comunidades para fomentar el uso responsable de pantallas desde una edad temprana.

En conclusión, aunque los hallazgos de esta revisión proporcionan una base sólida para comprender el impacto de la exposición prolongada a pantallas en la salud visual, también subrayan la necesidad de abordar las lagunas existentes en el conocimiento. La combinación de estrategias preventivas, educación y avances tecnológicos será clave para mitigar los efectos adversos de las pantallas y proteger la salud ocular en la era digital.

CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática ha demostrado que la exposición prolongada a pantallas está fuertemente asociada con síntomas incómodos como fatiga visual, sequedad ocular y visión borrosa. Aunque la evidencia sobre el daño ocular a largo plazo, particularmente relacionado con la exposición a luz azul, sigue siendo limitada, los hallazgos subrayan la importancia de adoptar medidas preventivas para proteger la salud visual. Estrategias como implementar pausas regulares mediante la regla 20-20-20, mejorar la ergonomía visual y ajustar la iluminación ambiental han demostrado ser

efectivas para mitigar estos síntomas (Sheppard & Wolffsohn, 2018). Además, es fundamental fomentar el uso de tecnologías que reduzcan la exposición a luz azul, como filtros especializados o pantallas con menor emisión de esta longitud de onda (Wolffsohn & Cochrane, 2020).

Dado el aumento continuo en el uso de dispositivos digitales, es imperativo promover más investigaciones longitudinales que evalúen los efectos a largo plazo de la exposición a pantallas en la salud ocular. Estos estudios permitirán identificar riesgos potenciales y desarrollar intervenciones más efectivas. En resumen, la adopción de hábitos saludables y la innovación tecnológica son esenciales para minimizar los efectos adversos del uso prolongado de pantallas y garantizar una mejor calidad de vida en la era digital.

REFERENCIAS

Ambah, T., Abidoye, F. E., McCalla, C. A., Kalejaiye, M., Ihunda, I. C., Onwuamaegbu, V. M., & Patil, N. (2025). Digital Age Headaches: Exploring the Neurological Impact of Screen Time and Blue Light. *International Journal of Clinical and Medical Case Reports*, *49*(3).

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*(11), 1408.

Cooper, M., Bentley, S. A., & Wolffsohn, J. S. (2020). The effectiveness of blue-light filtering lenses on symptoms of digital eye strain. *Contact Lens and Anterior Eye, 43*(5), 429-434. https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.01.001

Dyrek, M., Sikorska, E., Partyka, A., Sikorski, P., Dusza, E., & Kopacz, D. (2024). Prolonged screen-time as the cause of ocular disorders: what can we do with the problem?–a review. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 22(1), 222-231.

Kuse, Y., Hara, H., & Shimazawa, M. (2022). Blue light-induced retinal damage: Mechanisms and protective strategies. *Journal of Clinical Medicine, 11*(4), 987. https://doi.org/10.3390/jcm11040987

Lawrenson, J. G., Hull, C. C., & Downie, L. E. (2017). The effect of blue-light blocking spectacle lenses on visual performance, macular health and the sleep-wake cycle: A systematic review of the literature. *Ophthalmic and Physiological Optics, 37*(6), 644-654. https://doi.org/10.1111/opo.12406

Narimatsu, T., Negishi, K., & Tsubota, K. (2021). Blue light-induced oxidative stress in retinal pigment epithelial cells: Implications for age-related macular degeneration. *International Journal of Molecular Sciences,* 22(10), 5209. https://doi.org/10.3390/ijms22105209

Paula, P. Ã., RamÃrez-Malule, H., & GÃ³mez-RÃos, D. (2024). COVID-19 and Telework: the effects of visual display units on vision in the spotlight. A bibliometric overview. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 35*.

Rosenfield, M. (2011). Computer vision syndrome: A review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics, 31*(5), 502-515. https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x

Sheppard, A. L., & Wolffsohn, J. S. (2018). Digital eye strain: Prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Open Ophthalmology, 3*(1), e000146. https://doi.org/10.1136/bmjophth-2018-000146

Statista. (2023). Average daily screen time worldwide 2023. Recuperado de https://www.statista.com

Tosini, G., Ferguson, I., & Tsubota, K. (2016). Effects of blue light on the circadian system and eye physiology. *Molecular Vision,* 22, 61-72. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4734149/

Trang, N. H., & Lee, H. B. (2021). Systematic review of digital screen time and its impact on eye health: Current evidence and future directions. *Journal of Clinical Medicine, 10*(15), 3421. https://doi.org/10.3390/jcm10153421

Wolffsohn, J. S., & Cochrane, A. L. (2020). The role of blue-light filtering lenses in reducing digital eye strain: A critical appraisal. *Clinical and Experimental Optometry, 103*(3), 281-289. https://doi.org/10.1111/cxo.13032

Wong-Riley, M. T., Liang, H. L., & Eells, J. T. (2020). Photobiomodulation and the aging retina: From mechanisms to therapeutic applications. *Frontiers in Aging Neuroscience, 12*, 581976. https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.581976