

Fisiología de la Acomodación y Desarrollo Visual Infantil: mecanismos, impactos, educación y cultura para su preservación por los padres y familiares en las escuelas

Physiology of Accommodation and Child Visual Development: mechanisms, impacts, and education and culture for its preservation by parents and family members in schools

Lic. Gracheli Nariño Valdés. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana, Facultad de Tecnologías de la Salud

narinogracheli@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0252-2672>

Lic. Melissa Bárbara Viera Salas. Hospital Pediátrico Docente de Centro Habana

melisabviera@infomed.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3738-9959>

Recibido: octubre 2025

Aprobado: diciembre 2025

RESUMEN

El presente artículo se establece una relación entre la fisiología del desarrollo ocular infantil y las consecuencias del uso indiscriminado de las tecnologías móviles. Se parte de la base que, el sistema visual no "nace maduro", sino, que sigue un proceso de emetropización caracterizado por una fase exponencial rápida durante los dos primeros años de vida seguida de una fase cuadrática más lenta hasta los 8 años (Schaeffel y Swiatczak, 2024). La exposición prolongada a las pantallas interfiere con estos mecanismos biológicos, la evidencia muestra que el tiempo de pantalla sostenido induce fatiga acomodativa por

ABSTRACT

This article establishes a link between the physiology of pediatric eye development and the consequences of the indiscriminate use of mobile technologies. It is based on the premise that the visual system is not "born mature" but rather undergoes a process of emmetropization characterized by a rapid exponential phase during the first two years of life, followed by a slower quadratic phase up to age eight (Schaeffel & Swiatczak, 2024). Prolonged screen exposure interferes with these biological mechanisms; evidence shows that sustained screen time induces accommodative fatigue due to the sustained

contracción mantenida del músculo ciliar, reduce la frecuencia de parpadeo de 12 a 6 por minuto comprometiendo la película lagrimal (Talens-Estarelles et al., 2022; Zou et al., 2025), y desplaza el tiempo al aire libre, privando a la retina de la luz natural que estimula la dopamina y frena la elongación axial (Ashby et al., 2025). Investigaciones recientes plantean incluso la hipótesis sobre el posible efecto de los filtros de luz azul en el desarrollo de la longitud ocular (Ong y Mohd Khialdin, 2025). La tecnología no es intrínsecamente dañina, pero su uso indiscriminado, actúa como factor de riesgo modificable (Ellis Sandoval et al., 2025). Todo lo antes mencionado, sitúa a los familiares y tutores en una función y papel jerárquico, invitando a una reflexión sobre hasta qué punto, las decisiones informadas o a la mera inercia, son perjudiciales; y subrayando que cada minuto de pantalla es un minuto que el niño(a) deja de mirar el horizonte y tener una visión adecuada, elemento esencial en su etapa posterior de desarrollo.

Palabras clave: Fisiología, indiscriminado, tecnologías móviles, retina, familiares, tutores

contraction of the ciliary muscle, reduces blink frequency from 12 to 6 blinks per minute—thereby compromising the tear film (Talens-Estarelles et al., 2022; Zou et al., 2025)—and displaces time spent outdoors, depriving the retina of the natural light that stimulates dopamine production and inhibits axial elongation (Ashby et al., 2025). Recent research even hypothesizes a potential effect of blue-light filters on ocular axial growth (Ong & Mohd Khialdin, 2025). Technology is not inherently harmful, but its indiscriminate use acts as a modifiable risk factor (Ellis Sandoval et al., 2025). All of the above places family members and guardians in a position of significant responsibility, prompting reflection on the extent to which decisions—whether informed or driven by mere inertia—may be detrimental; it underscores that every minute spent on a screen is a minute the child is not looking at the horizon or engaging in proper visual activity, an essential element for their subsequent developmental stages.

Keywords: Physiology, indiscriminate, mobile technologies, retina, family members, guardian

INTRODUCCIÓN

La visión es una función necesaria, ya que permite a los seres humanos interactuar con su medio ambiente de manera eficiente y segura, facilitando el aprendizaje, la comunicación, la navegación, y aunque no es obligatoria, juega un papel importante en la experiencia de cómo vemos la biósfera.

La fisiología ocular es el estudio de los procesos fisiológicos que involucran el ojo y todas las estructuras relacionadas. Esta ciencia, se basa en la Química, la Física y la Anatomía.

Describe el mecanismo que utiliza el cuerpo humano para interpretar la luz, de manera que ayude a comprender el mundo. El ojo y todos los procesos asociados con él son complejos, por lo que el término fisiología ocular es bastante amplio (Traipe, 2021).

La luz está compuesta de pequeñas partículas que rebotan de los objetos y entran en los ojos. Luego es captada por las células sensoriales y transformadas en impulsos electroquímicos que el cerebro interpreta (Traipe, 2021). La mejor manera de tener una percepción funcional de la fisiología ocular es compararla con la de un objeto más tangible y familiar, una cámara: la córnea, puede considerarse como una lente de cámara, y es responsable de, aproximadamente, el 60% del enfoque de la luz. La siguiente parada de la luz parcialmente enfocada, es a través de la pupila y el iris, donde sus cualidades de apertura controlan el volumen de luz que puede pasar.

En áreas oscuras, este volumen es bastante alto, mientras que las habitaciones luminosas pueden hacer que la apertura disminuya, lo que resulta en un cambio en el tamaño de la pupila. Esta luz, más finamente enfocada, finalmente, alcanza una estructura en la parte posterior del ojo conocida como la retina, donde los bastones y conos específicos de la luz actúan para traducir su recepción de luz en un impulso que viaja a la parte posterior del cerebro. Los conos captan la luz de color, mientras que los bastones son más o menos receptores claros y oscuros. El nivel de su excitabilidad por la luz cambia los impulsos que envían, lo que afecta la imagen que el cerebro realmente ve o interpreta (Traipe, 2021).

La era digital ha transformado radicalmente los hábitos visuales de la población infantil. Lo que antes era una actividad ocasional, se ha convertido en el eje del entretenimiento y la educación, con niños en edad escolar promediando más de 5 horas diarias frente a pantallas (Ellis Sandoval et al., 2025). Este cambio plantea un desafío sin precedentes para un sistema visual en pleno desarrollo.

En este contexto, es importante comprender que, la fisiología ocular es esencial para evaluar los riesgos y diseñar las actividades educativas para su aplicación por los padres, familiares, tutores docentes para la prevención y conservación de la salud visual por las niñas y los niños.

Las fuentes consultadas resultan pertinentes y complementarias para el propósito de este artículo, pues abordan el sistema visual desde tres ejes fundamentales: su funcionamiento, los factores que lo afectan y la importancia de la educación visual. Estas referencias, no solo respaldan la información científica del artículo, sino, que también refuerzan el mensaje central: que los padres, familiares y hasta los docentes, conozcan el mecanismo para prevenir los problemas y promover una salud visual óptima en los niños.

DESARROLLO

El desarrollo visual humano es un proceso complejo que se extiende desde el nacimiento hasta aproximadamente los 8 años de edad, un período conocido como crítico o sensible. Durante esta etapa, el cerebro reconoce y establece los procesos y experiencias visuales que son fundamentales para establecer conexiones neuronales entre las dendritas y los axones duraderas para los procesos de sinapsis y transmisión de la información. La exposición prolongada a estímulos visuales artificiales y estáticos, como los de las pantallas, podría interferir con este proceso natural de "emetropización", por el cual el ojo ajusta su longitud y potencia para enfocar nítidamente (Ong y Mohd Khialdin, 2025; Schaeffel y Swiatczak, 2024).

El ojo infantil no es una versión en miniatura del ojo adulto. Posee una capacidad de acomodación extraordinaria, debido a un músculo ciliar y a un cristalino muy flexible que le permiten enfocar objetos a distancias muy cortas con gran esfuerzo sostenido. Sin embargo, esta fortaleza es también su principal vulnerabilidad. El proceso de acomodación implica la contracción del músculo ciliar, lo que aumenta el poder dióptrico del cristalino para mantener la imagen retiniana nítida durante la visión cercana (Ong y Mohd Khialdin, 2025).

Paralelamente, el ojo en crecimiento experimenta la emetropización, un proceso activo regulado por señales visuales que busca igualar la longitud axial del ojo con su potencia refractiva. Este mecanismo homeostático requiere de un equilibrio entre la visión de cerca y de lejos, así como de una exposición adecuada a la luz natural. La alteración de este

equilibrio es el principal factor de riesgo para el desarrollo de errores refractivos, particularmente la miopía (Schaeffel y Swiatczak, 2024).

Los dispositivos digitales con las pantallas, como los teléfonos inteligentes, las tabletas y los ordenadores, están cada vez más presentes en nuestras vidas. Estos dispositivos tienen la ventaja de proporcionar a los niños y adolescentes acceso a contenido educativo, entretenimiento. Sin embargo, también hay que tener en cuenta los efectos potencialmente negativos de un uso excesivo de dispositivos con las pantallas. En la actualidad, el uso de las pantallas de dispositivos digitales es una práctica muy común, ya sea para el aprendizaje, el entretenimiento o la comunicación.

La mayoría de los usuarios que comienzan a realizar las tareas en las pantallas desconocen o pasan por alto las consecuencias de su uso prolongado ;además, de cuáles son los lineamientos básicos para proteger su salud no solo visual, sino, en general al exponerse a los trabajos repetitivos por períodos continuos en un sistema que sea poco ergonómico y soportable para ellos; ya sea por recreación y disfrute, por actividad laboral o educativa, se deben tener en cuenta las recomendaciones, no solo para proteger al usuario, sino, también, para que su labor sea más productiva y los síntomas menos repercutibles en la visión infantil.

Las pantallas electrónicas poseen diferentes parámetros a tener en cuenta durante el trabajo prolongado para los usuarios, como lo son el brillo, la iluminación del medio ambiente, el contraste de los caracteres, la altura y la distancia de trabajo, principalmente. Estos parámetros juegan un rol importante para que el usuario presente síntomas y la severidad de los mismos (Jaiswal et al., 2019).

La luz azul (de longitud de onda corta y alta energía) emitida por las pantallas ha generado preocupación. Si bien es cierto que una exposición acumulativa y muy intensa a lo largo de la vida podría contribuir al daño retiniano y a la degeneración macular asociada a la edad, la evidencia actual sugiere que la intensidad de luz azul emitida por los dispositivos electrónicos es significativamente menor a la de la luz solar y no es suficiente para causar daño fotoquímico agudo a la retina infantil. El principal problema de la luz azul en la infancia es su impacto en los ritmos circadianos, ya que su exposición,

especialmente en horas cercanas al sueño, inhibe la secreción de melatonina, afectando la calidad y cantidad del descanso (Bourke et al., 2026).

En este sentido, cabe señalar que el síndrome de visión por computador no es un problema exclusivo de niños y adolescentes, sino también afecta a personas adultas mayores. Factores como la ergonomía del puesto de trabajo, la ergonomía del puesto de trabajo, las condiciones de iluminación y las características individuales de cada persona influyen directamente en la aparición de molestias visuales (Abdullaeva, 2025).

El sistema visual está predispuesto a enfocar cuando la mirada se encuentra hacia abajo, por esto, realizar tareas por tiempos prolongados con la mirada al frente requiere de más esfuerzo para el sistema visual en general. Por otro lado, el color de las pantallas también influye, cuando se usan pantallas con un solo color, o con letras negras sobre fondo blanco se ha demostrado que estas tienen un efecto menos agotador para los usuarios. La distancia de trabajo ya no es la misma que con el papel, la distancia adecuada para el uso de pantallas es de 50 a 70 cm, también su inclinación es importante se recomienda que sea de 10 a 20 grados (Jaiswal et al., 2019).

La mayoría de los usuarios que presentan la sintomatología no acuden a ayuda profesional, y eligen por lo general ignorar el problema. La prevalencia del síndrome de visión informática se ha visto más reflejado en mujeres y en usuarios que pasan más de 4 horas diarias frente a pantallas electrónicas (Abdullaeva, 2025). Una de las enfermedades oculares más relacionadas con el síndrome de uso de computadora es el ojo seco, que es una enfermedad multifactorial de la superficie ocular causada por una deficiencia de la lágrima; un medio ambiente de trabajo deficiente y algunos factores individuales pueden llevar a la inestabilidad lagrimal y la evaporación de la misma (Zou et al., 2025).

La fisiopatogenia de la enfermedad del ojo seco, se inicia con la inestabilidad de la película lagrimal que es resultado de la disminución de la tasa de parpadeos completos logrando una mayor exposición de la superficie ocular facilitando la evaporación de la película lagrimal. Esto se presenta en hallazgos clínicos como un test de But (para evaluar la película lagrimal: corto, tinción corneal positiva, y test de Schirmer anormal) (Talens-

Estarelles et al., 2022). Por lo tanto, es necesario reconocer los factores de la función ocular que pueden verse afectados en los usuarios de pantallas electrónicas para que, con ello, el profesional de la salud visual, pueda prevenir y tratar a tiempo dichas alteraciones.

Es importante destacar que el uso prolongado de los dispositivos electrónicos y, por lo tanto, la exposición a sus pantallas, se traduce en los diferentes fenómenos; ejemplo, de uno de ellos es el de convergencia, principalmente, cuando se hace uso de dichas pantallas a distancias cortas, de forma tal, que los músculos que intervienen en dicho fenómeno genera un tracción sobre el ojo de los niños el cual al estar en desarrollo posee una capacidad elástica y por lo tanto dicha atracción prolonga la longitud axial lo cual se deriva en miopía a tempranas edades (Darko-Takyi et al., 2025).

En las primeras etapas del desarrollo humano la estructura del globo ocular se encuentra en pleno desarrollo, sino que, también, el cristalino no posee la capacidad de filtrar la luz de una manera eficiente, de ahí que sea frecuente entre los niños que al hacer un uso prolongado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que poseen pantallas digitales se verifique en cuadros de irritación ocular, visión borrosa, sensibilidad al brillo de la luz y astenopia (Ellis Sandoval et al., 2025).

Por otra parte, debe tomarse en cuenta que al incrementarse las actividades al interior de los hogares y limitarse significativamente el contacto con el exterior, se evidencia un mayor porcentaje de niños con de efectos visuales, situación que se subordina a la poca exposición de los mismos a la luz solar, la cual estimula la liberación de dopamina en la retina y propicia una regulación efectiva del globo ocular en su desarrollo, en contraste al efecto positivo de la luz solar, la luz artificial interrumpe el ciclo de desarrollo ocular, y por lo tanto, propicia la aparición de las patologías visuales a mediano y largo plazos (Ashby et al., 2025; Holden et al., 2016).

En este sentido, los estudios estadísticos han dejado en evidencia que la reducción del tiempo de exposición de los niños a medios ambientes abiertos, en los cuales están expuestos a la incidencia de la luz solar, incrementan significativamente el número de niños afectados por la miopía, fenómeno que se agudiza al estar los niños expuestos por

prolongados períodos de tiempo a la luz artificial y al uso indiscriminado de pantallas digitales; cuya tendencia que se remarca en las nuevas generaciones que hacen uso intensivo de dichos dispositivos principalmente en sus períodos de ocio (Ashby et al., 2025; Holden et al., 2016).

Es frecuente que la miopía sea detectada durante las primeras etapas del desarrollo humano, siendo frecuente su diagnóstico durante la escuela primaria y la adolescencia. La tendencia global está dada en la actualidad por un incremento de los casos de miopía en las generaciones que son consideradas como nativos digitales las cuales han reducido drásticamente los períodos de exposición a la luz solar y han incrementado la exposición a la luz artificial y a las pantallas digitales, durante etapas del desarrollo humano en las cuales aún no han completado el desarrollo de sus capacidades visuales (Holden et al., 2016).

Al respecto, las estimaciones desarrolladas por organismos internacionales de salud destacan que, para el año 2050 un aproximado del 50% de niños y adolescentes a nivel mundial padecerá miopía, como resultado directo del incremento exponencial en el uso de dispositivos digitales y una mayor exposición a la luz artificial (Holden et al., 2016).

En los países en vías de desarrollo, la situación se reviste particularmente grave. Un metaanálisis reciente sobre los escolares vietnamitas estimó una prevalencia de miopía del 28,83% (IC 95%: 19,24-38,42), significativamente mayor en zonas urbanas (43,1%) que en rurales (17,3%) (Nguyen et al., 2025). En Bangladesh, un estudio en 420 niños de 6 a 14 años encontró que el 83% superaba las dos horas diarias de pantalla, con un promedio de 4,6 horas, y más de un tercio presentaba problemas oculares (icddr,b, 2026).

En el contexto latinoamericano, Ecuador no escapa a esta tendencia: un estudio retrospectivo en el Hospital Baca de Quito evidenció que la prevalencia de miopía en pacientes pediátricos aumento un 19,4% en 2018 al 28,4% en 2024, un incremento de casi 9 puntos porcentuales atribuido al confinamiento por COVID-19 y al consiguiente aumento del uso de pantallas durante este período (Impacto de la pandemia de COVID-19, 2026). Estos datos confirman que la brecha entre los países desarrollados y en desarrollo no solo persiste, sino que se amplía conforme la digitalización avanza sin

políticas de prevención, educación y cultura en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Desde un punto de vista fisiológico el síndrome visual informático (SVI): también conocido como fatiga visual digital, es un conjunto de síntomas oculares y extraoculares resultantes del uso prolongado de los dispositivos electrónicos. En niños, la sintomatología puede ser inespecífica y difícil de verbalizar, manifestándose a través de frotamiento frecuente de ojos, parpadeo excesivo, quejas de visión borrosa intermitente, cefaleas y dificultad para mantener la atención en tareas escolares (Ellis Sandoval et al., 2025).

En niños se explica por diferentes tipos de mecanismos:

- **Sobrecarga acomodativa:** La demanda sostenida de enfoque a una distancia fija (visión en cerca) provoca una fatiga del músculo ciliar. Esta "acomodación estática" mantenida puede generar espasmos acomodativos transitorios, que se manifiestan como visión borrosa al cambiar la mirada a objetos lejanos y dificultad para reenfocar (Ong y Mohd Khialdin, 2025).
- **Estrés binocular:** La necesidad de converger (juntar) ambos ojos para mantener una imagen única sobre una pantalla cercana puede sobrecargar el sistema de vergencias, pudiendo exacerbar los desequilibrios binoculares latentes o predisponer a problemas de convergencia (Darko-Takyi et al., 2025).

Algunas acciones para la preservación visual en niñas y niños

Frente a este panorama real, objetivo y existente, la prevención, la educación y la cultura deben ser integrales y basarse en la evidencia. Algunas de las medidas más efectivas para la prevención de todos los defectos perjudiciales que pueden causar el uso indiscriminado de tecnologías móviles según las recomendaciones de sociedades como la Academia Americana de Pediatría son: fomentar al menos 1-2 horas diarias de actividad al aire libre con luz natural; establecer límites claros según la edad, evitando las pantallas en menores de 18-24 meses y limitando su uso recreativo en niños mayores, tener una buena iluminación durante el estudio o el uso de dispositivos digitales, así como una distancia y ángulo de visión adecuado (Admiravisión, 2025).

En esta valoración, se considera que un niño menor de 6 años no debería usar ningún tipo de tecnologías móviles, teniendo así una mejor ergonomía visual (ciencia que se encarga de estudiar los aspectos visuales del trabajo y el medio ambiente en el que se desarrolla su vida del escolar para asegurar que se lleve a cabo de manera segura y eficiente). Al prestar atención a estos aspectos, se pueden reducir los riesgos de los problemas de salud ocular a medio y largo plazos.

En conjunto, las referencias consultadas resultan pertinentes y complementarias para el propósito de este artículo científico; y su carácter y concepción preventiva y educativa. Estas fuentes no solo respaldan la información científica del artículo, sino que subrayan la importancia del conocimiento y el apoyo de los padres y la familia para la conservación de la salud visual de los niños: son los padres quienes pueden identificar las primeras señales de alerta y regular el tiempo de exposición a las pantallas. Siempre se debe que recordar y reflexionar que una familia informada, instruida, educada y con cultura y además de comprometida, se convierte así en el primer factor protector de la conservación de la salud visual infantil.

CONCLUSIONES

En correspondencia con el estudio investigativo y la reseña bibliográfica realizada resulta inevitable abordar la cuestión de la responsabilidad de los padres, familiares y tutores desde una perspectiva que se integre estos conocimientos fisiológicos con la realidad cotidiana de las familias en Cuba.

La ciencia aborda que el ojo del niño necesita de luz natural, distancia, variedad de enfoques y pausas periódicas, así como la necesidad de la protección de la visión y la conservación de la salud visual (Ashby et al., 2025). En este sentido, entonces surge la pregunta sobre el papel de los padres, familiares y tutores en la regulación del tiempo de pantalla de los móviles, tabletas, computadoras a que están expuestos sus hijos, cuya cuestión adquiere una dimensión que trasciende lo puramente normativo para situarse en el terreno de la responsabilidad sobre el desarrollo biológico de los menores.

Es oportuno precisar que no se trata de culpar totalmente a los padres, familiar y tutores, pues los adultos enfrentan las condicionantes y actividades laborales, sociales y

personales, en la Cuba de hoy, que limitan su capacidad de supervisión continua, pero sí de invitar a una toma de conciencia fundamentada en el conocimiento y conjuntamente con la conciencia desarrollar las actividades educativas con las niñas y niños, pues esto forma parte de sus responsabilidades en la educación de sus hijos ante la sociedad y el país.

Cuando un padre o una madre y otro familiar le entregan un dispositivo móvil a un niño o niña para obtener un rato de tranquilidad y de recreación, es probable que no sean plenamente conscientes de que, en ese momento, están modulando la señal dopaminérgica que llegará a su retina (Ashby et al., 2025).

El conflicto no es el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, sino, en la sustitución progresiva de los primeros por los segundos, sin que medie un equilibrio conscientemente diseñado.

La tecnología puede ser una herramienta educativa poderosa, un estímulo para la creatividad y una ventana a realidades lejanas, pero cuando su uso desplaza las experiencias visuales para las que el sistema está fisiológicamente preparado, deja de ser herramienta para convertirse en factores de riesgos.

Los padres, familiares y tutores deben ser capaces de integrarla con la creatividad de manera que la primera no desplace a la segunda, sino que la complemente, respetando los tiempos y las necesidades del desarrollo visual infantil.

Con este trabajo bibliográfico y educativo, se pretende establecer un puente entre el conocimiento fisiológico más sólido y la realidad cotidiana del uso de tecnologías por parte de la población mayormente infantil, con la convicción de que solo desde la comprensión la educación y la cultura de los mecanismos biológicos pueden derivarse recomendaciones, verdaderamente, fundamentadas y solo desde la asunción de las responsabilidades compartidas entre los padres, las familias, instituciones educativas, sistemas de salud, industria tecnológica pueden abordarse los desafíos que la era digital plantea para la salud visual de las nuevas generaciones.

Se requiere de un trabajo educativo no solo en las escuelas, sino, por los padres, familiares y tutores. La responsabilidad colectiva consiste en asegurar que las niñas y los niños, en su encuentro con las pantallas de los móviles, tabletas y computadoras sus ojos en desarrollo, no pierdan su función humana: la capacidad de mirar lejos, de parpadear con libertad, identificar los objetos y el medio ambiente en general, dormir cuando es de noche; y de crecer adecuada y satisfactoriamente, pero para ello se necesita una prevención, educación y cultura en los padres, familiares y tutores que facilite una protección integral de la salud visual en los alumnos de la educación primaria, en Cuba.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdullaeva, D. R. (2025). Digital fatigue in children: A literature review on the impact of increasing digital load. *Science and Innovation International Scientific Journal*, 4(12), 60. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18041907>
- Admiravisión. (2025). Vuelta al cole 2025: consejos de salud visual infantil. <https://admiravision.es/vuelta-al-cole-2025-consejos-de-salud-visual-infantil/>
- Ashby, R., Harb, E. N., Ostrin, L. A., Flitcroft, D. I., Schaeffel, F., Karouta, C., Gawne, T., Chakraborty, R., Thomson, K., Read, S., Baraas, R. C., Najjar, R. P., Rose, K., Phillips, J. R., Wu, P.-C., He, X., Liu, X. N., Lan, W., Swiatczak, B., . . . Morgan, I. (2025). IMI: The role of light in refractive development and myopia: Evidence from animal and human studies. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 66(15), Artículo 5. <https://doi.org/10.1167/iovs.66.15.5>
- Bourke, M., Maddren, C. I., Sippel, F. y Thomas, G. (2026). Within-person association between daily screen use and sleep in youth: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 180(5), 500–509. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2025.6490>
- Darko-Takyi, C., Mills, T. W., Boadi-Kusi, S. B., Ntodie, M., Abraham, C. H., Abu, E. K., Amewuzah, S., Essien, E., Wiafe, B. O. y Ocansey, S. (2025). Association between near visual display device usage and the eye's accommodation and vergence

parameters: A cross-sectional study of high school children in Cape Coast, Ghana. BMJ Public Health, 3(2), Artículo e003041. <https://doi.org/10.1136/bmjph-2025-003041>

Díaz Lescano, P. (2026). Impacto de la pandemia de COVID-19 en la prevalencia de miopía en pacientes pediátricos del Hospital Baca Ortiz – Quito 2018-2024. Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/39603>

Ellis Sandoval, N., Peña Martinez, M. I., Fernandez Cea, A. B. y Hernandez Rincon, E. H. (2025). Effects on prolonged screen time on postural health and visual health in children and adolescents: A scoping review. Orthopedic Research and Reviews, 17, 553–562. <https://doi.org/10.2147/ORR.S519541>

FE Online Report. (2026, 14 de mayo). Dhaka children spending nearly five hours daily on screens: Study. The Financial Express. <https://thefinancialexpress.com.bd/health/dhaka-children-spending-nearly-five-hours-daily-on-screens-study>

Holden, B. A., Fricke, T. R., Wilson, D. A., Jong, M., Naidoo, K. S., Sankaridurg, P., Wong, T. Y., Naduvilath, T. J. y Resnikoff, S. (2016). Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. Ophthalmology, 123(5), 1036–1042. <https://doi.org/10.1016/j.optha.2016.01.006>

Jaiswal, S., Asper, L., Long, J., Lee, A., Harrison, K. y Golebiowski, B. (2019). Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: What we do and do not know. Clinical and Experimental Optometry, 102(5), 463–477. <https://doi.org/10.1111/cxo.12851>

Nguyen, H. T., Ghorbani-Mojarrad, N., Cufflin, M. y Mallen, E. (2025). Prevalence of refractive errors in Vietnamese school children: A meta-analysis. Clinical and Experimental Optometry, 109(3), 473–486. <https://doi.org/10.1080/08164622.2025.2551751>

- Ong, D. E. S. y Mohd Khialdin, S. (2025). Effects of blue light toward emmetropization. *Cureus*, 17(7), Artículo e87714. <https://doi.org/10.7759/cureus.87714>
- Schaeffel, F. y Swiatczak, B. (2024). Mechanisms of emmetropization and what might go wrong in myopia. *Vision Research*, 220, Artículo 108402. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2024.108402>
- Talens-Estarellles, C., Esteve-Taboada, J. J., Sanchis-Jurado, V., Pons, Á. M. y García-Lázaro, S. (2022). Blinking kinematics characterization during digital displays use. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 260(4), 1183–1193. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05490-9>
- Traipe, L. (2021). Conceptos generales de fisiología ocular. *Fisiología Ocular*. https://oftalandes.cl/assets/uploads/2017/07/fisiologia_ocular_-_dr_-traipe.pdf
- Zou, Y., Li, D., Gianni, V., Congdon, N., Piyasena, P., Prakalapakorn, S. G., Zhang, R., Zhao, Z., Chan, V. F. y Yu, M. (2025). Prevalence of dry eye disease among children: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Ophthalmology*, 10(1), Artículo e002014. <https://doi.org/10.1136/bmjophth-2024-002014>