

## **10 hechos sobre cómo la luz azul puede perjudicar a los ojos**

**En primer lugar, existen dos tipos diferentes de luz azul: la luz azul natural del sol y la luz azul artificial emitida, por ejemplo, por lámparas LED, bombillas de bajo consumo, pantallas de teléfonos inteligentes y monitores de ordenador. Existen numerosos debates científicos sobre si la luz azul daña los ojos y de qué manera. Este breve artículo resume toda la información necesaria sobre la luz azul, las necesidades de nuestra visión, los daños potenciales en los ojos, y también los efectos positivos de la luz azul.**

### **1. ¿Qué es la luz azul?**

Una parte del espectro electromagnético genera señales y percepción en el sistema visual humano. Dicha parte se denomina «luz», mientras que las bandas no visibles del espectro electromagnético se suelen denominar «radiación»: radiación ultravioleta o radiación infrarroja. El espectro visible comprende la banda de aprox. 380 nm (azul-violeta) a aprox. 780 nm (rojo). La luz azul constituye la parte del espectro de luz con las longitudes de onda más cortas entre 380 nm y 500 nm. La luz azul es adyacente y se superpone parcialmente con el espectro de radiación ultravioleta, el cual se caracteriza por una longitud de onda más corta (100 nm-400 nm).

### **2. ¿Necesitamos luz azul para lograr una visión normal?**

La luz azul es importante en la visión de color normal y en una visión de alto contraste. La retina humana consta de tres receptores para los colores azul, rojo y verde, y únicamente la funcionalidad completa de los tres receptores tipo cono asegura una visión normal del color. Otro tipo de fotorreceptores en el ojo facilitan la visión en condiciones de poca iluminación en entornos oscuros. Estos receptores tipo bastón resultan especialmente sensibles también en el espectro azul y azul-verde. Dado que los receptores tipo bastón también predominan en la periferia de la retina, permiten la visión periférica y la percepción del movimiento.

### **3. ¿La luz azul puede dañar los ojos?**

La investigación de las ciencias de la vida aporta pruebas indiscutibles sobre los peligros para la salud y el daño celular biológico por exposición ultravioleta. Esto también se aplica a la piel y a los tejidos oculares. La longitud de onda de la radiación electromagnética está relacionada con su energía fotónica por leyes físicas. Cuanto más corta sea la longitud de onda, mayor será la energía inherente. La energía fotónica puede provocar posibles daños a las células y moléculas. Dado que la luz azul se encuentra al lado del espectro ultravioleta y la luz azul presenta la máxima energía fotónica de todo el espectro de luz visible, una cuestión aborda el potencial de que las células se dañen por la exposición a la luz azul. En contraste con la investigación relacionada con la radiación ultravioleta, la investigación sobre la luz azul sigue en marcha, y hay aún muchas pruebas que aportar.

Los estudios científicos han demostrado que la luz azul puede desencadenar procesos metabólicos que, a su vez, pueden provocar una degradación a largo plazo de la integridad celular y favorecer la muerte celular



prematura debido al estrés fotooxidativo en las células. Sin embargo, las señales de daño observadas en el sistema ocular, es decir, en la estructura de la retina comportan peligros de diferente índole. Por lo tanto, cuesta mostrar una discriminación adecuada de la causalidad debido a que las consecuencias aparecen en una escala de tiempo a largo plazo/décadas o años.

#### **4. ¿En qué medida la luz azul comienza a provocar daños en los ojos?**

Se ha demostrado que los niveles relativamente elevados de energía inherentes a las longitudes de onda comparativamente cortas de la luz azul afectan a los procesos metabólicos de las células de la retina. La exposición excesiva a la luz azul puede provocar daños en la retina. Sin embargo, los científicos no pueden determinar qué dosis y qué fuentes de luz presentan un mayor potencial de causar daños. Hasta ahora, los resultados científicos solo demuestran que la luz azul artificial de la iluminación LED o las pantallas convencionales se encuentra muy por debajo de cualquier umbral conocido para perjudicar la salud en el sistema ocular humano.

Sin embargo, las quejas de los pacientes sobre la disminución de la comodidad visual y los síntomas astenópicos, como dolores de cabeza o ardor en los ojos, son habituales en las consultas de los profesionales de la visión.

#### **5. ¿Por qué existe más luz azul en la actualidad?**

La tendencia a la digitalización y a las fuentes de luz artificial aumentan la exposición de nuestros ojos a la luz azul artificial o digital. La pandemia por COVID19 aceleró esta tendencia, ya que modificó nuestra forma de trabajar, estudiar y socializar.

#### **6. ¿Cuáles son los efectos positivos de la luz azul en la salud?**

La retina humana puede sincronizar el ritmo circadiano local con los ciclos de luz y oscuridad. El denominado fotoentrenamiento parece beneficiarse de la existencia (día) o ausencia (noche) de luz azul para influir en el proceso metabólico de segregación de la melatonina, también conocida como la hormona del sueño. La detección de luz azul en la retina suprime la segregación de melatonina, de forma que el ser humano permanece alerta y despierto. Cuando la intensidad de la luz azul se reduce, deja de suprimirse la segregación y la «hormona del sueño» fluye por el cuerpo. La fatiga constituye un efecto de todo ello. La ciencia ha demostrado que la existencia de una fuerte diferencia entre supresión y liberación influye positivamente en la calidad del sueño. También se han demostrado científicamente los efectos negativos de una mala calidad del sueño. Por lo tanto, nuestro ritmo biológico se beneficia de un día con luz azul.

Incluso se considera que la parte de onda larga de la luz azul, que alcanza los 510 nanómetros, afecta positivamente al estado de ánimo. Por ello, se utilizan lámparas especiales de luz azul intensa para tratar el trastorno afectivo estacional (TAE) durante los meses «más oscuros» del año.

## **7. ¿La luz azul puede provocar fatiga ocular digital (DES)?**

Las pantallas digitales y la iluminación LED en interiores emiten una mayor proporción de luz azul que las tradicionales bombillas incandescentes o halógenas. Además, solemos estar expuestos a esta luz azul durante largos períodos de tiempo, a menudo hasta altas horas de la madrugada a cortas distancias. Dicha combinación sobrecarga los músculos oculares y puede causar molestias visuales y síntomas astenópicos relacionados con la fatiga ocular digital.

El informe *Digital Eye Strain Report* del *Vision Council* y otras fuentes han demostrado que más de dos tercios de los adultos en EE. UU. que utilizan dispositivos digitales con regularidad tienen síntomas relacionados con la fatiga ocular digital.<sup>1</sup>

## **8. ¿Las pantallas de las tabletas y los teléfonos inteligentes provocan trastornos del sueño?**

La excesiva exposición a la luz azul durante la tarde y la noche puede provocar trastornos del sueño. Las observaciones sugieren un vínculo entre la existencia de teléfonos inteligentes, tabletas y dispositivos móviles y su uso excesivo por parte de niños y adolescentes con síntomas relacionados con trastornos del sueño. Se han iniciado estudios para investigar el efecto de la denominada luz artificial nocturna sobre los trastornos del sueño y sus consecuencias en los pacientes.

## **9. ¿El uso excesivo de dispositivos digitales supone riesgos para la salud ocular?**

Las investigaciones actuales también abordan esta cuestión. Debido a la falta de pruebas definitivas, surgen muchas hipótesis y especulaciones al respecto. La mayoría de los estudios científicos que investigan el posible efecto peligroso de la radiación de luz azul de las pantallas digitales en el sistema visual humano se basan en pruebas con células animales o in vitro. La relevancia de estos resultados y su extrapolación al ojo humano debe analizarse con precaución y escepticismo. Muchos de estos estudios también trabajan con intensidades de luz inexistentes en la vida diaria o con un uso normal de dichos dispositivos. Ninguno de estos estudios ha podido mostrar un mayor riesgo para el ojo humano por parte de las pantallas modernas. La principal explicación propuesta para esta conclusión se basa en el hecho de que las pantallas presentan una intensidad de luz menor en comparación con el sol.

## **10. ¿Es posible protegerse contra la luz azul? ¿Debe hacerlo?**

Los usuarios con gafas pueden protegerse de forma sencilla contra la luz azul. Las lentes ZEISS BlueGuard representan la última innovación en materia de protección contra la luz azul, garantizan una visión cómoda y un excelente diseño, a la vez que bloquean hasta un 40 % de la luz azul potencialmente perjudicial e irritante.<sup>2</sup> Gracias a la última tecnología química orgánica, las lentes ZEISS BlueGuard constituyen una

---

<sup>1</sup> The Vision Council, 2016 Digital Eye Strain Report

<sup>2</sup> Mediciones y cálculos internos basados en la métrica BVB (bloqueo de luz azul-violeta). Análisis de Technology and Innovation, Carl Zeiss Vision International GmbH, DE, 2020.



solución «incorporada en el material de la lente» diseñada para equilibrar protección, claridad y diseño con el objetivo de mitigar los posibles desafíos de las fuentes digitales de luz.

BlueGuard es una marca comercial de Carl Zeiss Vision GmbH.