

LA EVOLUCIÓN DE LAS LENTES, SMART BLUE FILTER™

El entorno en el que utilizamos nuestros ojos en la actualidad es distinto del de hace 10 años. Los nuevos tipos de iluminación interior y un aumento drástico del uso de dispositivos digitales han provocado un incremento radical de la exposición a la luz azul. Las investigaciones actuales ponen de manifiesto que la luz azul causa la muerte de las células retinales. Es esencial para nosotros como profesionales de la salud ocular entender la luz azul y cómo podemos tratarla en el ámbito clínico. Afortunadamente, la tecnología de lentes está evolucionando para que podamos hacer frente a este cambio de nuestro entorno visual y proteger mejor a nuestros pacientes.



 **Dr. Ryan L. Parker, OD,**
Ardmore, Oklahoma. Estados Unidos.

Dr. Ryan L. Parker, OD, trabaja en una clínica de optometría privada en Ardmore, OK (EE UU). Se licenció en 2004 en el Oklahoma College of Optometry y es autor de varias publicaciones, además de impartir conferencias en escuelas y colegios de optometría de todo el país sobre sus experiencias y éxitos en la práctica privada de la optometría.

Los avances tecnológicos están por todas partes. Estos avances tienen como objetivo hacer la vida más cómoda y, nos gusten o no nos gusten, han llegado para quedarse. La industria musical ha pasado de los discos de 8 pistas a las cintas de cassette, los CD y ahora los archivos digitales. Y qué decir de los transportes, Uber y Lyft han cambiado nuestra manera de viajar. Debido a estos cambios en las tecnologías, las demandas de los clientes han cambiado y las industrias a su vez deben evolucionar y adaptarse, creando nuevas soluciones actualizadas para satisfacer y superar las necesidades de sus clientes, o corren el riesgo de quedarse atrás.

¿Y qué sucede con las lentes? ¿Han evolucionado? Desde luego, en los últimos 50 años hemos pasado de las bifocales a las progresivas, del cristal al policarbonato y los materiales de alto índice de refracción, de las lentes gruesas a las ultradelgadas, y más recientemente de la protección UV solo frontal a la protección UV frontal y trasera. Todos estos cambios son útiles, sin embargo el uso que hacen los pacientes de sus ojos sigue evolucionando y el entorno en el que los utilizan también está cambiando rápidamente. Es esencial que como profesionales de la vista empleemos tecnología que evolucione con nuestros pacientes. Estos cambios están en todas partes, pero son tan habituales que muchas veces no reconocemos el impacto que tienen en la vista.

PALABRAS CLAVE

Prevención de las enfermedades oculares, rayos UV, degeneración macular asociada a la edad, Smart Blue Filter™, evolución, luz azul perjudicial, protección incorporada, Transitions®, Crizal® Prevencia®, Xperio UV™.

“Como los efectos perjudiciales de la luz azul son acumulativos, es importante que tengamos en cuenta nuestra exposición a todas las fuentes y diseñemos soluciones para hacer frente a la exposición a estas fuentes”.

Luz azul-violeta

Uno de los principales cambios es la luz azul. La luz azul no es algo nuevo, forma parte del espectro visible [Figura 1]. El sol ha sido la mayor fuente de luz azul desde el comienzo de los tiempos, con una exposición 500 veces superior en el exterior que en el interior. ¹ El cambio en la luz azul se ha observado a partir de nuestros conocimientos sobre sus efectos en el sistema visual. Gracias a las investigaciones llevadas a cabo por el Instituto de la Visión de París y Essilor, ahora sabemos que la mayoría de las muertes de células retinales porcinas se producen cuando estas células se exponen a franjas de luz azul-violeta situadas entre 415 nm y 455 nm, con un máximo a 435 nm² [Figura 2]. Esta luz azul se considera perjudicial y no aporta ningún beneficio al sistema visual. La luz azul-violeta siempre ha sido dañina para el sistema visual, pero este no es el cambio al que nos referimos... el cambio que debemos tener muy presente en nuestra profesión es el nivel de exposición de nuestros pacientes a esta luz azul.

Aumento de la exposición a la luz azul

Nuestro entorno visual es distinto. El daño no solo se produce en espacios exteriores, sino que con los cambios recientes en las fuentes de luz, el daño también puede provenir del interior. ^{3,4} Las bombillas incandescentes de antaño solo emitían alrededor de un 3% de luz azul-violeta perjudicial. Las nuevas fuentes de luz LED de menor consumo emiten un 35% de luz azul-violeta perjudicial. ⁵ Para el año 2020, el 84% de nuestras fuentes de luz interior serán LED. ⁶ Nuestros pacientes están expuestos a esta luz todos los días. Y, por si esto no fuera suficiente, la exposición a la luz azul como resultado de la revolución tecnológica también está cambiando nuestro entorno visual. Somos una sociedad “conectada”, el 30% de los adultos pasan 9 horas diarias o más delante de un dispositivo digital, 1 de cada 4 niños pasan 3 horas diarias o más delante de un dispositivo digital y muchos adultos miran sus teléfonos unas 100 veces al día. ⁷ La revolución tecnológica está aumentando la exposición a la luz azul porque la gran mayoría de estos dispositivos de los que no podemos des-

prendernos utilizan fuentes de luz LED. Como los efectos perjudiciales de la luz azul son acumulativos³, es importante que tengamos en cuenta nuestra exposición a todas las fuentes y diseñemos soluciones para hacer frente a la exposición a estas fuentes. No hay duda de que nuestro entorno visual está evolucionando, la manera como utilizamos nuestros ojos en la actualidad es distinta de la de hace 10-15 años. La cantidad de luz azul a la que estamos expuestos está aumentando rápidamente. Desde nuestras nuevas fuentes de luz de menor consumo hasta la disponibilidad exponencial de los dispositivos digitales o la luz solar, la luz azul está presente en todas partes. Para proteger el sistema visual de nuestros pacientes, nuestras lentes deben evolucionar.

Evolución de las lentes y educación del paciente

En la actualidad estamos al principio de una nueva evolución en la tecnología de las lentes. En los últimos años, las principales empresas de lentes han lanzado al mercado nuevas tecnologías que protegen de la luz azul. Cuando una profesión está en las primeras etapas de la evolución tecnológica, es esencial que los expertos en el campo entiendan realmente los nuevos conocimientos y los productos. En el ámbito de la óptica no es distinto. Como expertos en óptica, nuestros clientes y pacientes confían en nosotros por nuestros conocimientos. En 2015, el Vision Council anunció que el 72% de los adultos desconocían los peligros de la luz azul perjudicial. ⁷ Esto significa que en mi clínica casi tres cuartas partes de las personas a las que visito no tienen ni idea de que el daño es algo que se produce cada día ni saben de dónde procede este daño. Este daño es acumulativo, lo que hace que la prevención sea vital para mantener la salud ocular.

¿Qué nos dicen las investigaciones actuales sobre la luz azul?

Como sucede con cualquier nueva tecnología, las investigaciones pueden tardar en aflorar. De hecho, cuando viajo por el país y doy conferencias sobre el daño causado por la luz azul, una frase que escucho de vez en cuando es “tiene sentido, pero todavía no se ha investigado lo suficiente”.

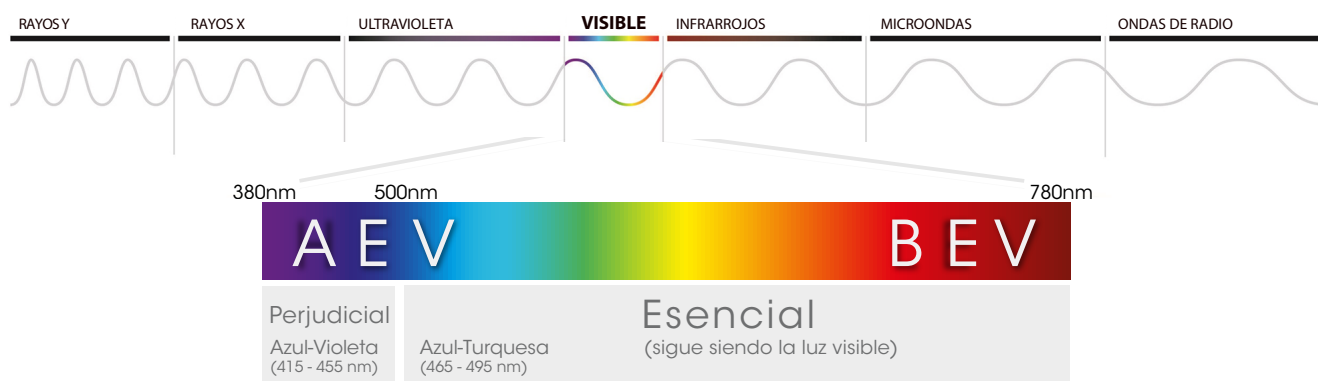


FIG. 1 | Luz visible (de 380 a -780 nm) en el espectro electromagnético. AEV: alta energía visible; BEV: baja energía visible

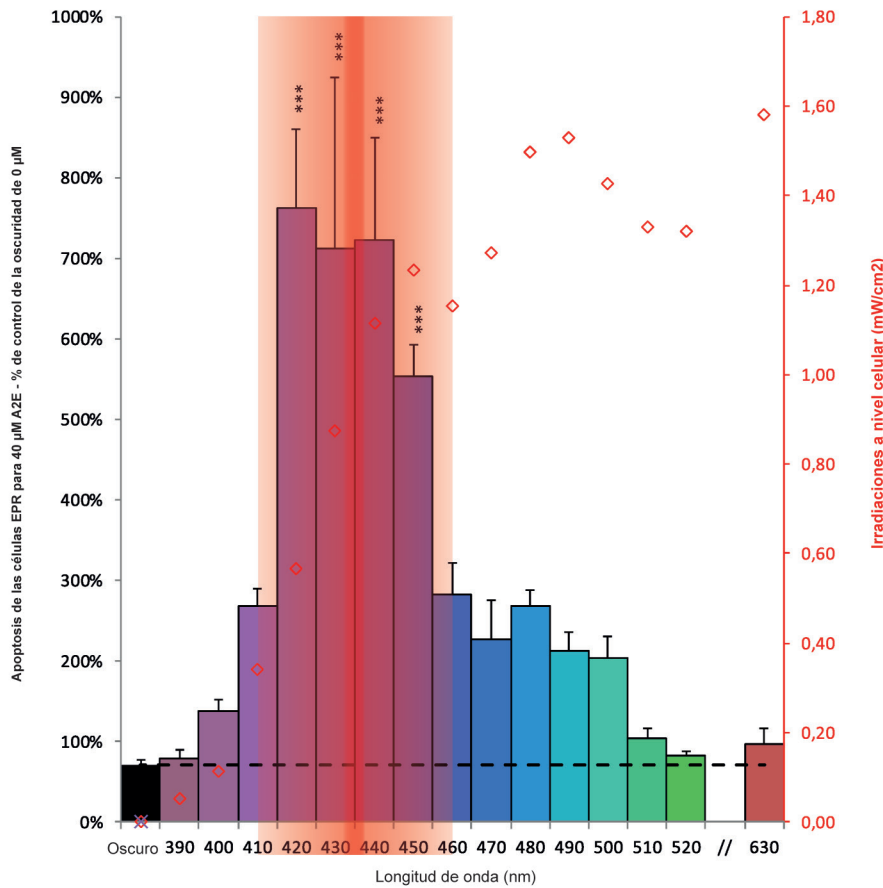


FIG. 2 | Espectro de acción tóxica de la luz en apoptosis para células EPR cargadas de A2E (40 µM A2E). ***Valor p<0,001 en comparación con células de control mantenidas en la oscuridad.

Francamente, esta afirmación me da que pensar. ¿Realmente necesitan más investigaciones o simplemente se resisten a cambiar? Estoy de acuerdo en que la investigación es esencial, pero lo que tenemos hasta ahora es muy sólido. Vamos a repasar las investigaciones que he mencionado antes. En 2008, el Instituto de la Visión de París en colaboración con Essilor decidió explorar qué longitudes de onda de la luz visible provocaban la mayoría de muertes de las células retinales. Pudieron dividir el espectro de luz visible en franjas de 10 nm y centraron sus esfuerzos en las células retinales porcinas. Se utilizaron retinas porcinas porque el tamaño del ojo y la densidad de los conos son muy similares a las del ojo humano. Se necesitaron 4 años de investigación para identificar que el pico de muerte celular se produce a 435 nm, con una zona de riesgo de +/- 20 nm. ² Esto significa que la luz visible de 415 nm-455 nm [Figura 2], la luz azul-violeta, provocaba la mayoría de muertes de células retinales. En 2015, los investigadores corroboraron este espectro específico de acción tóxica de la luz con biomarcadores del estrés oxidativo. ⁶ Esto significa que la luz azul-violeta no solo es un fuerte inductor de estrés sino también un inhibidor de las defensas. ^{8,9,10}

Es muy importante destacar que no toda la luz azul es perjudicial para la retina. La luz azul-turquesa entre 465 nm y 495 nm es de hecho muy beneficiosa para nuestros ciclos de sueño/vigilia y el equilibrio hormonal. ¹¹ No toda la luz azul es perjudicial, por eso debemos entender qué longitudes de onda tenemos que bloquear y cuáles son buenas. Estos son los hallazgos que utilizo en mi clínica cuando hablo con mis pacientes de la luz azul y los productos que reducen la luz

azul.

Como las investigaciones actuales ponen de manifiesto que la luz azul causa la muerte de las células retinales, especialmente en la franja 415 nm-455 nm, la luz azul-violeta se ha relacionado con la degeneración macular asociada a la edad. ^{12,13} Muchos otros factores determinan el riesgo de un paciente de sufrir esta enfermedad, incluida la edad, raza, genética, dieta, hábito de fumar y peso. ¹⁴ La luz azul es un componente básico en esta combinación, ya que todos los demás factores de riesgo son difíciles de modificar en mi población de pacientes, pero sí que puedo reducir fácilmente la cantidad de luz azul a la que están expuestos mis pacientes, reduciendo así su factor de riesgo de enfermedades retinales.

¿Qué soluciones ópticas tenemos para reducir la exposición a la luz azul?

La primera evolución consistió en lentes que contenían pigmento para absorber la luz azul, principalmente melanina. La melanina es muy útil para absorber una amplia variedad de luz azul, tanto la perjudicial como la buena. Al poner melanina en las lentes, estas adquieren un color amarillo, que algunos pacientes consideran estéticamente inaceptable. La siguiente ola tecnológica fueron las lentes antideslumbramiento (antirreflejantes), que desvían una parte de la luz de las lentes. Estéticamente son más aceptables que las lentes con melanina, pero siguen siendo diferentes de las lentes antirreflejantes normales por la luz desviada de la lente. Cerca del 80% de los pacientes aceptan esta diferencia si se les explica bien.

	Productos de bloqueo de la luz azul	Tratamiento de lentes antirreflejos	Protección de la luz azul-violeta perjudicial	Protección UV
ESENCIAL	Varilux® Digital Eyezen™+ Transitions® Signature® VII	Crizal® Easy® UV Crizal® Alize® UV Crizal® Avance UV Crizal® Sapphire UV	Bloquea al menos de la luz azul-violeta PERJUDICIAL 20%	
AVANZADO	Varilux® Digital* Eyezen™+ Transitions® Signature® VII	Crizal® Prevencia®	Bloquea al menos de la luz azul-violeta PERJUDICIAL 30%	
DEFINITIVO	Transitions® XTRActive® Transitions® Vantage®	Crizal® Prevencia®	Bloquea al menos De la luz azul-violeta PERJUDICIAL 45%	

FIG. 3 | Protección interior

* La oferta de productos y los nombres comerciales pueden variar según el país

Al comparar diferentes productos, es importante tener presente el porcentaje de luz azul-violeta de 415 nm-455 nm que bloquea una lente, no solo la cantidad total de luz azul. También hay que procurar que la lente no bloquee la luz por encima de 465 nm, ya que en realidad es beneficiosa y no favorece el aumento de la muerte de las células retinales. Actualmente algunas lentes del mercado se atribuyen ventajas en cuanto a la cantidad de luz azul que bloquean, pero no solo importa la cantidad, sino también la longitud de onda específica.

Soluciones de Essilor

En 2013, Essilor lanzó Crizal® Prevencia® como primeras lentes claras selectivas del mercado que ofrecían protección contra los rayos UV y la luz azul peligrosa. Se prescribía como tratamiento de lentes antirreflejantes que desviaban parte de la luz azul-violeta perjudicial al tiempo que permitían a los pacientes recibir la luz azul-turquesa beneficiosa. Esta tecnología funciona según el principio de la desviación y ayuda a bloquear hasta el 20% de la luz azul dañina. Gracias a la innovadora investigación realizada por el Instituto de la Visión de París y el equipo de I+D de Essilor, supuso una gran evolución en las lentes antirreflejantes, y hasta el momento las llevan más de 3 millones de usuarios en todo el mundo. Avanzamos 3 años y veremos cuánto han cambiado las cosas. En 2016, Essilor está decidido a convertirse en líder en la protección de la luz azul. Para ello era necesaria otra evolución tecnológica. Crizal® Prevencia® es un producto increíble, pero al igual que otras lentes antirreflejos del mercado que reducen la luz azul, los elevados costes y el tono azul-violeta de la parte frontal de la lente suponían un obstáculo para

algunos pacientes. Gracias al sobresaliente equipo de I+D de Essilor, volvieron a subir el listón y crearon una evolución en las lentes, Smart Blue Filter™.

Smart Blue Filter™ es una protección incorporada a la lente. Las moléculas de Smart Blue Filter™ absorben un 20% de la luz azul-violeta perjudicial de la franja 415 nm-455 nm, a la vez que dejan pasar a través de la lente la luz azul-turquesa beneficiosa. Tiene una apariencia y un color transparentes. Smart Blue Filter™ elimina las barreras anteriores de las lentes de bloqueo de la luz azul. Se integra automáticamente en las lentes digitales Varilux®, las lentes Transitions® y las nuevas lentes monofocales mejoradas de Essilor, Eyezen™+ al solicitar estos productos.

Gama comercial de Essilor

Con la evolución de la tecnología de lentes, podemos empezar a tratar la luz azul de manera mucho más eficiente. Como médico optometrista, ahora puedo hablar con mis pacientes sobre la exposición a la luz azul y su historial familiar de enfermedades retinales, además de sus factores de riesgo personales modificables, y prescribir la lente que mejor se adapte a sus necesidades. Lo mejor es la posibilidad de combinar y adaptar los productos y personalizar distintos niveles de protección para crear el Eye Protect System™. Las investigaciones ponen de manifiesto que la luz azul causa la muerte de las células retinales y creo que es importante un cierto nivel de protección para cada paciente. Esto incluiría un producto Smart Blue Filter™ (Varilux® Digital, Eyezen™+, Transitions® Signature® VII) combinado con un tratamiento antirreflejante Crizal®, lo que proporciona un



	Productos de bloqueo de la luz azul	Tratamiento de lentes antirreflejos	Protección de la luz azul-violeta perjudicial	Protección UV
Definitivo (Activado)	Transitions® Signature® VII	Crizal® Easy® UV	Bloquea más de la luz azul-violeta PERJUDICIAL 85%	
	Transitions® Vantage®	Crizal® Alize® UV		
	Transitions® XTRActive®	Crizal® Avance UV	Bloquea más de la luz azul-violeta PERJUDICIAL 88%	
		Crizal® Sapphire UV		
	Crizal® Previa®			
EXTERIOR Polarizado	Gafas de sol polarizadas Xperio UV™		Bloquea hasta de la luz azul-violeta PERJUDICIAL 92%	

FIG. 4 | Protección exterior

* La oferta de productos y los nombres comerciales pueden variar según el país

20% de reducción en la luz azul-violeta perjudicial y un E-SPF® de 25 [Figura 3]. Si el paciente presenta más factores de riesgo, puede ser necesaria una mayor protección. El uso de Smart Blue Filter™ junto con unas lentes Crizal® Previa® proporcionaría un 30% de reducción en la luz azul-violeta perjudicial y un E-SPF® de 25 [Figura 2]. El nivel más alto de protección incluiría Transitions® XTRActive® o Transitions® Vantage® junto con Crizal® Previa®. Esta combinación bloquearía como mínimo un 45% de la luz azul perjudicial y ofrecería una protección E-SPF® de 25 [Figura 3]. Yo utilizo este nivel más alto de protección para los pacientes que presentan signos tempranos de DMAE o un historial familiar importante además de otros factores de riesgo.

Llegados a este punto solo hemos abordado una parte del problema, que es la luz azul procedente de fuentes de luz interiores y dispositivos digitales. Una cosa es cierta, y es que todos los pacientes pasan tiempo al aire libre y debemos considerar la exposición del sol, que emite mucha luz azul. Cuando las lentes Transitions® “se activan” en el exterior, proporcionan entre un 85% y un 88% de protección contra la luz azul perjudicial y, si se combinan con un producto Crizal®, se consigue un E-SPF® de 25 [Figura 4]. Para un nivel de protección exterior todavía superior, tendría que prescribirse Xperio UV, que ofrece una reducción espectacular de hasta el 92% de la luz azul-violeta perjudicial y un E-SPF® de 50 sin comparación en la industria [Figura 4].

“No solo podremos proteger los ojos de todo el mundo utilizando lentes que han evolucionado drásticamente en los últimos años, sino que también tendremos el potencial de prevenir algunas enfermedades oculares que son devastadoras para la vista”.

Conclusión

Está claro que el entorno en el que exponemos nuestros ojos en la actualidad es distinto del de hace 10 años. La exposición a la luz azul no para de aumentar procedente de numerosas fuentes no solo interiores, sino también exteriores. En respuesta a las investigaciones que afirman que ciertas longitudes de onda de luz azul dañan la retina, nuestra industria ha respondido con una evolución en la tecnología de lentes para tratar la luz azul. Gracias a los conocimientos adquiridos con las investigaciones actuales, podemos comparar cómo responden los distintos productos. La prescripción de lentes será un campo muy interesante con la posibilidad de combinar distintas tecnologías y crear un Eye Protect System™ personalizado según los factores de riesgo específicos de nuestros pacientes. No solo podremos proteger los ojos de todo el mundo utilizando lentes que han evolucionado drásticamente en los últimos años, sino que también tendremos el potencial de prevenir algunas enfermedades oculares que son devastadoras para la vista. •

Declaración - el autor ha sido asesor de Essilor of America durante los últimos 6 años y puede tener un interés en las tecnologías aquí descritas.

REFERENCIAS

1. Citek, K. et al. The eye and solar ultraviolet radiation: New understandings of the hazards, costs, and prevention of morbidity. Informe de una mesa redonda, Salt Lake City Utah, junio de 2011.
2. Arnault, E., Barrau, C., Nanteau, C., Gondouin, P., Bigot, K., Viénot, F., et al. Phototoxic Action Spectrum on a Retinal Pigment Epithelium Model of Age-Related Macular Degeneration Exposed to Sunlight Normalized Conditions. PLoS ONE, 2013.
3. F. Behar-Cohen 240 et al. Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: Any risks for the eye?, Progress in Retinal and Eye Research 30 (2011) 239-257
4. Blue Light Roundtable, NYC. A report on Blue Light Hazard: New Knowledge, New Approaches to Maintaining Ocular Health, 16 de marzo de 2013.
5. Martinsons, C. Electroluminescent diodes and retinal risk due to blue light [en francés]. (Diodos electroluminiscentes y riesgo retinal debido a la luz azul). Photoniques. 2013; (63):44-49.
6. Barrau, C., Kudla, A., Tessieres, M. Eye Protect System Lenses: From Research to Harmful Light Filtering, Points de Vue, International Review of Ophthalmic Optics, publicación en línea, mayo de 2016.
7. The Vision Council. 2015 Digital Eye Strain Report, Hindsight Is 20/20/20: Protect Your Eyes from Digital Devices.
8. Beatty, S. et al. The Role of Oxidative Stress in the Pathogenesis of Age-Related Macular Degeneration, Surv Ophthalmol 45:115-134, 2000.
9. Peep V. Algvere, John Marshall y Stefan Seregard. Age-related maculopathy and the impact of blue light hazard, Acta Ophthalmol. Scand., 2006: 84: 4-15
10. Funk, RHW, Schumann, U., Engelmann K., Becker KA., Roehlecke C. Blue light induced retinal oxidative stress: Implications for macular degeneration. World J Ophthalmol, 2014; 4(3): 29-34
11. Gronfier, C. The good blue and chronobiology: light and non-visual functions, Points de Vue, International Review of Ophthalmic Optics, n° 68, primavera de 2013
12. Godley, BF, Shamsi, FA., Liang, F-Q. et al. Blue light induces mitochondrial DNA damage and free radical production in epithelial cells. J. Biol. Chem, 2005;280(22):21061-21066.
13. Davies, S., Elliott, MH., Floor, E. et al. Photocytotoxicity of lipofuscin in human retinal pigment epithelial cells. Free Radic. Biol. Med., 2001;31(2):256-265.
14. Ambati, J. et al. Age-Related Macular Degeneration: Etiology, Pathogenesis, and Therapeutic Strategies, Surv. Ophthalmol 48:257-293, 2003.



LECCIONES CLAVE

- Se ha demostrado que la luz azul-violeta en la franja 415-455 nm es un fuerte inductor de estrés oxidativo y un inhibidor de las defensas, por lo tanto una de las formas más perjudiciales de luz para la retina.
- El riesgo potencial vinculado a la creciente exposición a la luz azul se puede modificar gracias a la última tecnología en lentes oftálmicas como Smart Blue Filter™.
- La educación de los pacientes es crítica para concienciar sobre los efectos dañinos de la luz azul y las soluciones de prevención existentes.
- La luz azul está compuesta por rayos perjudiciales (azul-violeta) y beneficiosos (azul-turquesa). Es esencial que una lente oftálmica bloquee los primeros pero deje pasar los segundos.
- Al comparar distintas soluciones ópticas para el filtrado de la luz azul, hay que tener en cuenta que no solo es importante la cantidad de luz azul-violeta que se bloquea, sino también las franjas de longitudes de onda bloqueadas.