

# La radiación UV y el ojo

**Autor: Karen Walsh nos habla sobre las patologías oculares inducidas por el UV, el desafío de ofrecer una protección UV adecuada y la función de las lentes blandas con filtro UV.**

Traducido por: Laura Pérez Ríos D.O.O.

La población en general comprende muy bien las consecuencias de la exposición de la piel a la radiación UV. El 95% de las personas asocia el UV con problemas en la piel y el 85% conoce los riesgos del melanoma en la piel.<sup>1</sup> Este nivel de comprensión es bastante diferente cuando lo extrapolamos al ojo. Sólo un 7% de las personas asocia el UV con problemas oculares.<sup>1</sup> Aparte de la piel, el órgano más susceptible a daños inducidos por el UV es el ojo.<sup>2</sup> En vista de esto, podemos argumentar que la industria óptica y el profesional de la visión tienen la obligación o, al menos, la oportunidad de educar y ampliar la información acerca del peligro de la exposición ocular al UV y de informar sobre la mejor forma de conseguir su protección. Este artículo resume nuestros conocimientos respecto a la interacción del UV con los tejidos oculares, comenta los desafíos de conseguir la protección adecuada y, finalmente, revisa el papel que desempeñan los filtros UV en las lentes de contacto blandas para la protección ocular.

## ¿Qué es la radiación UV?

Es importante comenzar entendiendo claramente qué es la radiación UV. Se puede comprender mejor si empezamos diciendo qué no es: el UV no es luz, no forma parte del espectro visible. Se encuentra localizado al final de la porción azul del espectro visible electromagnético. Con longitudes de onda entre 400-100nm del espectro (Figura 1), el cual está clasificado como: UV-A 400-315nm, UV-B 315-280nm, UV-C 280-200nm y UV-vacío 200-100nm.<sup>3</sup> El sol es una fuente natural de energía UV. La longitud de onda más corta y posiblemente la más tóxica del UV-C y del UV-vacío es bloqueada al llegar a la tierra por el ozono de la estratosfera.<sup>3</sup> Por lo tanto, es más relevante en este artículo centrarnos en la acción de los rayos UV-A y UV-B.

### Forma de actuar

Cuando un fotón de energía solar radiante, como el UV, es absorbido, su energía es transferida a la molécula que lo absorbe.<sup>4</sup> La manera de actuar del UV depende de su longitud de onda. La energía es inversamente proporcional a la longitud de onda. Por tanto, al disminuir la longitud de onda, la energía aumenta. El resultado es que las radiaciones UV de onda corta tienen el máximo potencial para dañar al organismo. Así pues, la radiación UV-B de 300nm es unas 600 veces más efectiva para producir daño en el tejido ocular que el UV-A de 325nm. Por el contrario, cuanto mayor sea la longitud de onda, mayor será la capacidad para penetrar en el tejido vivo. La magnitud del daño causado por la radiación UV es determinada por la longitud de onda, la duración, la intensidad y el tamaño de la zona expuesta.

Algunos efectos del UV son saludables, como su contribución en la formación de la vitamina D en la piel. Pero la misma longitud de onda de UV-A también causa quemaduras en la piel humana.<sup>6</sup> El UV-A y el UV-B pueden dañar las fibras de

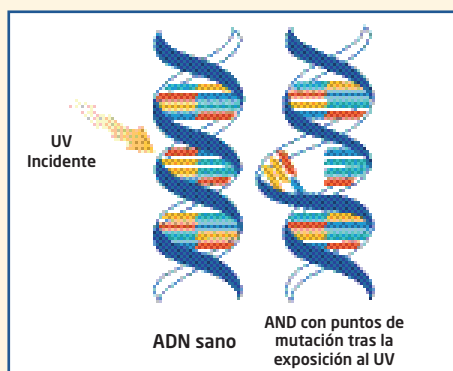
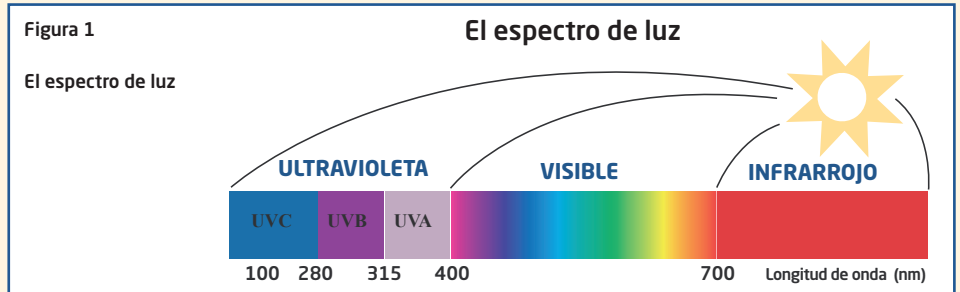


Figura 2

La radiación UV puede romper los puentes químicos del ADN, descolocando o eliminando los nucleótidos

colágeno y aceleran el envejecimiento. El UV-A no daña directamente el ADN como el UV-B, pero puede generar sustancias intermediarias altamente reactivas, como el hidroxil y los radicales de oxígeno, que son dañinos para el ADN. Debido a que el UV-A no causa enrojecimiento de la piel (eritema), no puede ser medido con el test del factor de protección solar para filtros solares. En lo que respecta a la protección de la piel, no hay una buena medición clínica para el bloqueo de la radiación UV-A, pero es importante que los filtros solares bloqueen los rayos UV-A y UV-B.

La radiación UV de onda corta, llamada UV-B, provoca daños a nivel molecular en una estructura fundamental para la vida: el ácido desoxirribonucleico (ADN).<sup>6</sup> El ADN absorbe la radiación UV-B. Normalmente se cambia el tamaño de la molécula a través de la alteración de los puentes de hidrógeno, se forman agregados de proteína-ADN y la cadena se rompe (Figura 2). Los cambios en la molécula de ADN suelen provocar que las enzimas no puedan "leer" la codificación del ADN en ese punto de la molécula. Como resultado, las proteínas se alteran y las células pueden morir.

## Consecuencias de la exposición de la piel

La radiación UV es el factor principal por el cual se desarrolla cáncer de piel.<sup>7</sup> Sabemos que un aumento de la incidencia de los melanomas malignos de la piel se puede

atribuir a graves quemaduras y/o a la exposición excesiva a la luz del sol en una edad temprana.<sup>8</sup> Una exposición crónica al UV ha demostrado ser el factor principal que predispone para el desarrollo del carcinoma escamoso en las células de los párpados.<sup>9</sup> También la incidencia del carcinoma de células basales es significativamente mayor a los lados de la nariz comparado con otras zonas de la cara expuestas al sol directo. La forma curvada de los ojos focaliza el efecto y produce puntos calientes de UV a los lados de la nariz.<sup>10</sup>

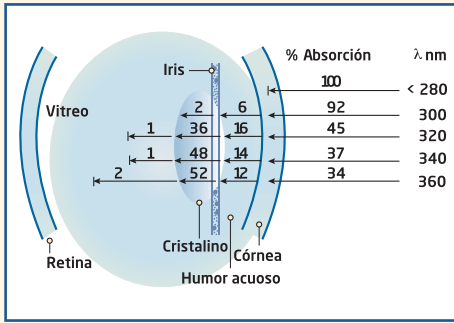
## ¿Cómo puede afectar la radiación UV a los tejidos oculares?

### Características de la absorción de los tejidos oculares

Se ha reportado que el UV-A y el UV-B ejercen diferentes efectos en el tejido biológico, determinado por sus respectivas longitudes de onda. Igualmente, también hay diferencias en las características de absorción del tejido ocular a la radiación UV. La córnea y el cristalino son los tejidos más importantes del ojo en la absorción de la radiación UV. Por debajo de los 300nm (UV-B) es la córnea la que absorbe la mayoría de la radiación; el cristalino primero absorbe el UV-A por debajo de 370nm (Figura 3).<sup>11</sup> La exposición UV es un factor de riesgo o la causa de la patología de numerosas condiciones oculares.<sup>12,13</sup>

### Conjuntiva

La conjuntiva es muy sensible al daño por UV, que activa una serie de complejas reacciones oxidativas y distintas rutas de muerte celular.<sup>14</sup> Puede ser posible la formación de carcinomas celulares escamosos en la conjuntiva que a menudo comienzan en el limbo.<sup>9</sup> Un estudio mostró melanomas oculares, como el coroidal, siendo 8 sobre 10 veces más común en raza caucásica que en raza negra.<sup>15</sup> La radiación UV se considera un factor de riesgo en ambos casos. Hay una fuerte evidencia epidemiológica que apoya la asociación entre la exposición crónica de los rayos UV y la formación de un pterigium.<sup>16,17</sup> Este engrosamiento en forma de ala de la conjuntiva y de la córnea es particularmente observado en las personas que viven en climas soleados y en los que trabajan al aire libre (Figura 4).<sup>12,18,19</sup> La prevalencia del pterigium situado en la conjuntiva nasal es debida a que la luz periférica se centra en el medio de la



**Figura 3** Filtro intraocular de radiación UV en el tejido ocular

cámara anterior debajo del limbo corneal de las células basales. Proactivamente la división de las células basales puede tener un umbral de lesión menor que las células epiteliales corneales no mitóticas.<sup>20</sup> Se ha encontrado un vínculo más débil entre la radiación UV y la formación de pingüecula con una alta prevalencia encontrada en las poblaciones que viven en ambientes soleados y en ambientes cubiertos de nieve.<sup>22,23</sup>

### Córnea

El epitelio y el endotelio corneal (el cual no se puede regenerar) son vulnerables a la radiación UV. Un aumento a la exposición UV-B causa daños en el mecanismo antioxidante protector, derivando a una lesión de la córnea y de otras partes del ojo.<sup>24</sup> Una cantidad significativa de UV-B es absorbida por el estroma corneal, de tal forma que los casos de adelgazamiento por queratocono o cirugía refractiva permiten que alcance el cristalino una mayor cantidad de radiación UV-B. No se sabe todavía si el adelgazamiento quirúrgico del estroma aumenta el riesgo de cataratas.<sup>25</sup> Si bien muchas de las patologías asociadas a la exposición a los rayos UV son crónicas, desarrollándose durante años, la fotoqueratitis es un claro ejemplo de una respuesta aguda a la radiación UV. También conocida como ceguera de la nieve, esta condición reversible se caracteriza por dolor intenso, lagrimeo, blefaroespanto y fotofobia.<sup>26</sup> El epitelio corneal y la membrana de Bowman absorben aproximadamente el doble de la radiación UV-B comparado con la superficie corneal posterior.<sup>27</sup> El epitelio superficial se irrita con la fotoqueratitis. Una hora de exposición a los rayos UV reflejados por la nieve o seis u ocho horas de exposición a la luz reflejada en la arena en mediodía es suficiente para llegar al umbral de fotoqueratitis.<sup>23</sup> En niveles por debajo de este, pueden darse leves síntomas de malestar ocular.

La queratopatía climática de gota o degeneración esférica es un cambio patológico permanente caracterizado por la acumulación de lesiones en forma de gota en la superficie del estroma corneal.<sup>11</sup> Una exposición crónica en un ambiente de radiación UV ha sido sugerido como el factor significativo para su desarrollo.<sup>16</sup>

### Cámara anterior

El ácido ascórbico antioxidante (vitamina C) está presente en altas concentraciones en el humor acuoso. Es capaz de captar los radicales libres del humor acuoso y proteger al cristalino de daños en su ADN inducidos por el UV.<sup>28</sup> Actúa como un filtro para los rayos UV-A y la radiación UV-B, y se ha sugerido que tiene un papel protector en la creación de la catarata.<sup>29</sup> En los pacientes con cataratas disminuye el nivel de ácido ascórbico presente en la cámara anterior<sup>30</sup> y durante la exposición

UV se observa una disminución significativa en el ácido ascórbico en el humor acuoso.<sup>31</sup>

### Cristalino

Con el tiempo, el cristalino amarillea y pierde su transparencia, principalmente debido a cambios irreversibles en las proteínas de la lente causados por el envejecimiento, la herencia y la exposición a los rayos UV.<sup>32</sup> Se ha demostrado que la exposición a la radiación UV conduce al desarrollo de cataratas en modelos animales<sup>33</sup> y está bien establecida la relación entre el UV y la formación de cataratas en los seres humanos.<sup>34,35,36</sup> De hecho, la Organización Mundial de la Salud estima que unos 12 o 15 millones de personas al año se convierten en ciegos debido a las cataratas y hasta un 20% puede ser causado o reforzado por la exposición al sol.<sup>37</sup>

El cristalino absorbe tanto la radiación UV-A como la UV-B. Está expuesto a tres veces más radiación UV-A, pero ambos tipos de radiación dañan el cristalino a través de diferentes mecanismos.<sup>38</sup> Se ha reportado una correlación significativa positiva entre la radiación UV-B y las cataratas corticales; también hay una posible asociación con la catarata subcapsular posterior.<sup>39,40</sup>

Los cromatóforos amarillos están presentes en el envejecimiento del ojo; y actúan como filtro de absorción de la radiación UV. Cuando exponemos los cromatóforos al UV-A se generan especies reactivas de oxígeno.<sup>41</sup> Se estima que un aumento de los niveles de especies reactivas de oxígeno en el cristalino pueden conducir a daños del ADN y al entrecruzamiento de las proteínas. La exposición diaria al UV y la consecuente inducción de especies reactivas de oxígeno conllevan la formación de cataratas.<sup>42,43</sup>

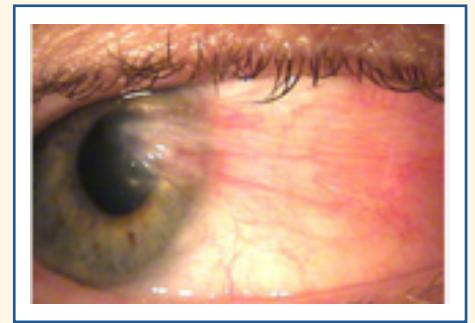
### Retina

Aunque la cantidad de radiación ultravioleta que llega a la retina en el ojo adulto es muy baja por la protección del poder de filtración del cristalino (un 1% de UV por debajo de 340nm y un 2% entre 340-360nm),<sup>44</sup> hay estudios que relacionan el desarrollo temprano de la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) con el aumento del tiempo al aire libre,<sup>12,45,46,47</sup> mientras que otros estudios no han encontrado ninguna relación.<sup>48</sup> Más recientemente se informó de un importante vínculo entre la incidencia temprana de DMAE y una alta exposición al sol de verano.<sup>49</sup>

### Riesgo de exposición

#### El agujero de ozono

El ozono atmosférico es una barrera protectora crucial para las radiaciones de longitudes de onda corta. No sólo filtra los perjudiciales rayos UV-C y UV-vacío de las porciones del espectro ultravioleta, sino que también atenúa la proporción de radiación UV-B que llegan a la tierra. La cantidad de ozono presente en la atmósfera superior, que varía según la ubicación, época del año y la hora del día, determina la cantidad de radiación UV-B y de UV-A, de hasta 330nm, que están expuestos en la superficie de la tierra.<sup>50</sup> El adelgazamiento de la capa de ozono es especialmente relevante cuando hablamos de los rayos UV y conducirá a un aumento de la radiación UV-B que llega a la tierra. A raíz de la prohibición sobre el uso generalizado de los clorofluorocarbonos (CFC's), se ha estimado que los niveles de ozono no podrán recuperarse significativamente hasta el año 2050.<sup>51</sup> Para nosotros en la consulta, "la



**Figura 4** Pterygium (Cortesía de Rachael Peterson, Universidad de Waterloo)

protección UV debe considerarse como una parte esencial de nuestra crítica misión".<sup>52</sup>

### Altitud y latitud

Los niveles de radiación ultravioleta se ven afectados por la altitud. Según la atmósfera va adelgazando en zonas más altas, se absorbe menos la radiación UV y se aumenta la exposición. El UV aumenta cuando disminuye la latitud; las regiones ecuatoriales reciben mayor nivel de radiación UV.<sup>53</sup>

### Efecto acumulativo

Es útil comprender cuándo estamos más expuestos a la radiación UV. Para ello es importante tener en cuenta varios puntos clave. En primer lugar, el efecto de la radiación UV se acumula durante nuestra vida. Asimismo, muchas personas tienen más tiempo libre y optan por pasarlo al aire libre. Esto, junto al hecho de que la esperanza de vida aumenta, incrementa la oportunidad de exposición y da tiempo para que el tejido afectado cambie su desarrollo.<sup>3,54</sup> Las pupilas más grandes y los medios oculares más claros de los niños los hacen especialmente vulnerables a los rayos UV. La Organización Mundial de la Salud afirma que "más del 80% de la exposición a la radiación UV que se produce a lo largo de la vida se alcanza antes de los 18 años". La fotografía fluorescente permite ver ejemplos de los primeros daños solares en ojos jóvenes que no son visibles bajo condiciones normales de luz blanca (Figura 5).<sup>55</sup> Está claro que a partir de esta evidencia el uso de protección UV en una edad joven, mantenida durante toda la vida, es extremadamente importante.

### Fuentes de exposición

Hace unos 10 años, Voke prestó atención a la creencia común de que el riesgo principal de la radiación UV proviene de la luz directa.<sup>44</sup> La exposición a fuentes dispersas como el UV que pasa a través de la atmósfera y a fuentes que reflejan, como la nieve, los edificios y el agua son, sin duda, importantes. La cantidad de radiación UV dispersada o reflejada depende del tipo de superficie. Por ejemplo, la nieve refleja del 80 al 94% de los rayos UV-B en comparación con el agua que refleja del 5 al 8%. Este tipo de exposición indirecta no sólo es la responsable del 50% de la radiación UV que recibimos,<sup>56</sup> sino que también representa una forma de exposición menos evidente para el público en general. Igualmente, la mayoría de las nubes no protege de los rayos UV, provocando que los días nublados, en que la gente no toma medidas para protegerse, sean particularmente peligrosos.<sup>44</sup> Investigaciones han demostrado que incluso en los días nublados, con nubes altas, el índice de UV sólo se atenúa ligeramente a 0,9 en lugar de

1,0 existente cuando no hay nubes o éstas son mínimas. Sólo la lluvia, la niebla y las nubes bajas reducen significativamente la exposición a la radiación UV.<sup>57</sup>

### Exposición en horarios desaconsejados

Ya se ha citado que aproximadamente el 80% de la radiación UV alcanza la superficie de la tierra entre las 10 de la mañana y las 2 del mediodía, con niveles particularmente altos en los meses de verano.<sup>56</sup> Investigaciones más recientes midieron la exposición ocular a los rayos UV-B durante el día y en diferentes momentos del año.<sup>58</sup> Este estudio japonés encontró que la exposición ocular al UV es mayor durante la primera hora de la mañana y al final tarde para todas las estaciones excepto en invierno. Durante la primavera, el verano y el otoño, la exposición en estos periodos de máxima radiación, a primera horas de la mañana y última de la tarde, fue casi el doble de la observada en la mitad del día (Figura 6). La conclusión que puede extraerse de todo esto es comprender la dificultad del público general para saber cuándo sufren la máxima exposición ocular a la radiación UV. Existe una oportunidad para educarlos sobre la necesidad de una constante protección UV cuando están al aire libre durante el día y durante todos los meses del año.

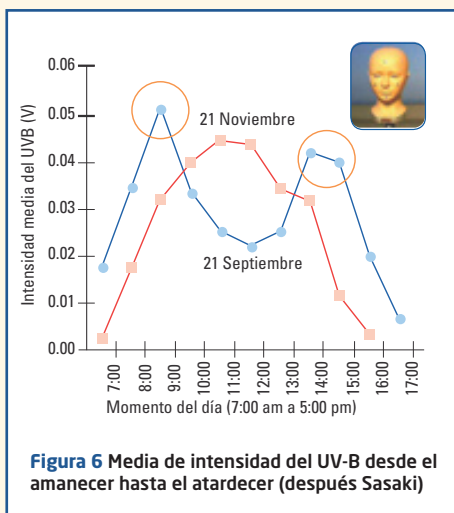
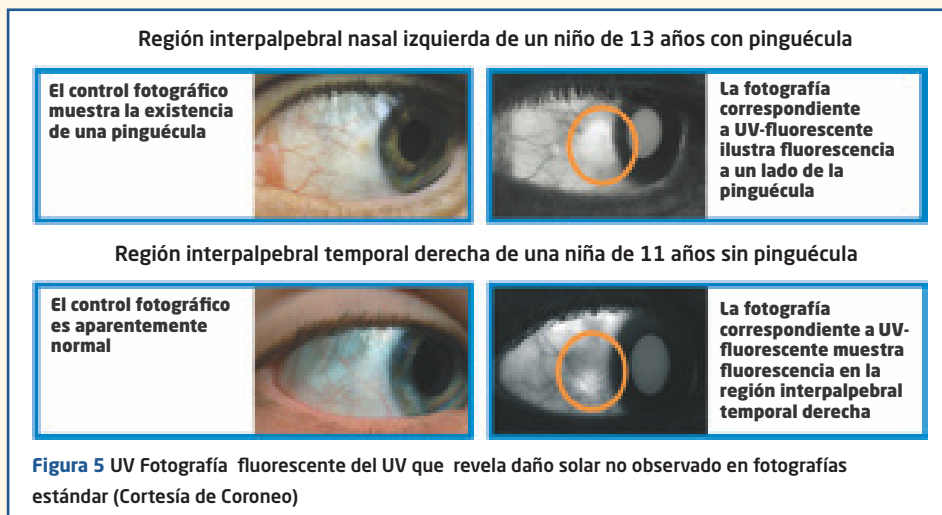
### Funciones de la protección

La forma de la órbita y de la ceja proporcionan una protección anatómica a la radiación UV directa, y en condiciones de luz brillante la exposición se reduce aún más entrecerrando los ojos. Se ha demostrado que la luz reflejada puede aun así llegar a la órbita,<sup>59</sup> y la anatomía de los anejos oculares es tal que hace que sean especialmente vulnerables a las fuentes de UV dispersas o reflejas, como ocurre por ejemplo en el reflejo de la película lagrimal interfaz.<sup>56</sup> Se ha demostrado experimentalmente que el uso de un sombrero de ala ancha puede reducir la exposición de los ojos a los rayos UV hasta en un factor de cuatro.<sup>60</sup> El uso frecuente de gafas de sol se ha asociado con una disminución del 40% en el riesgo de sufrir catarata subcapsular posterior.<sup>39</sup>

Asesorar sobre el uso de sombreros y gafas de sol es muy importante, pero hay otros dos factores que deben ser considerados. En primer lugar, el uso de gafas de sol varía en la población. Un estudio sugiere que la mayoría de las personas no usa la protección durante más del 30% de su tiempo al aire libre y, además, casi una cuarta parte nunca utiliza gafas de sol.<sup>61</sup> En segundo lugar, la mayoría de las gafas de sol no impide que los rayos periféricos alcancen el ojo.<sup>62</sup> Los niños también son particularmente vulnerables a la radiación UV, ya que tienen las pupilas más grandes,<sup>63</sup> el cristalino más claro<sup>65</sup> y pasan más tiempo al aire libre, pero sólo el 3% usa regularmente gafas de sol.<sup>66</sup>

### El efecto de la luz periférica

Se afirma que los rayos UV periféricos son de hecho los más peligrosos.<sup>62</sup> Coroneo presentó una hipótesis a principios de los años 90 sobre por qué los pterigium son más comunes en el lado nasal de la conjuntiva.<sup>67,68,69</sup> Los estudios iniciales mostraron que la córnea actúa como una lente, enfocando la luz incidente en la zona temporal de la córnea sobre el lado opuesto del ojo. La anatomía de la nariz evita que este efecto se produzca en la dirección opuesta, es decir, la luz incidente en el limbo nasal no tiene un ángulo tan periférico como



**Figura 6 Media de intensidad del UV-B desde el amanecer hasta el atardecer (después Sasaki)**

para permitir el efecto de enfoque en el limbo temporal. La cantidad de radiación enfocada en el limbo está determinada en parte por la forma de la córnea y por la profundidad de la cámara anterior. Tal vez esto explica por qué son afectados ciertos individuos con ambientes particulares.<sup>70</sup>

Se ha calculado que, a través del efecto de la luz periférica focalizada, el pico de intensidad de luz en el limbo nasal es aproximadamente 20 veces superior a la intensidad de luz incidente.<sup>69</sup> Por otra parte, también se concentra la luz por el mismo mecanismo en el cristalino nasal, con un pico de intensidad entre el 3,7 y 4,8 veces mayor que la luz con incidencia normal.<sup>71</sup> Se cree que la luz periférica focalizada es un factor en el desarrollo de cataratas corticales, y esto es apoyado por el hecho de que ocurre comúnmente en el cuadrante inferior nasal.<sup>45</sup>

### Proteger los ojos de la luz periférica

Se ha demostrado que la luz periférica focalizada se produce en un rango de ángulos de incidencia, incluyendo trayectorias muy oblicuas que se originan detrás del plano frontal del ojo.<sup>72</sup> Aunque las gafas de sol bien fabricadas protegen de casi toda la radiación UV que entra a través de la lente,<sup>62</sup> la mayoría de los diseños proporciona una protección lateral insuficiente.<sup>73</sup> De hecho, se ha demostrado que las gafas de sol no envolventes proporcionan poca o ninguna protección contra la radiación UV periférica (Figura 7).<sup>74</sup>

### Lentes de contacto con filtro UV

Las lentes de contacto blandas correctamente

adaptadas cubren toda la córnea y el limbo. Añadir un filtro UV a las lentes proporciona protección en esa área y en el interior del ojo de los rayos UV directos y reflejados. A diferencia de algunas gafas de sol, también son eficaces en la protección del efecto de la radiación periférica. Se ha demostrado experimentalmente que la presencia de un filtro de radiación UV en lentes de contacto, etafilcon A, reduce significativamente la intensidad de la luz UV periférica en el limbo nasal (Figura 8).<sup>74</sup> Se proporcionó protección en todos los ángulos de incidencia, y los autores plantean la posibilidad de que el riesgo de degeneraciones oculares como pterigium y cataratas corticales prematuras se reduzcan mediante el uso de lentes de contacto con filtro UV.

Actualmente se encuentra en curso un estudio sobre los efectos protectores de las lentes de contacto con filtro UV. Un equipo de la Universidad Estatal de Ohio está midiendo el impacto de la absorción UV de las lentes de contacto de hidrogel de silicona sobre la prevención de cambios patológicos inducidos por el UV en la córnea, el humor acuoso y el cristalino. Metaloproteinasas de matriz (MMPs) pueden inducirse en la córnea por los rayos UV y se asocian con muchas inflamaciones patológicas. Los niveles de MMPs y el ácido ascórbico de la cámara anterior tras la exposición a los rayos UV se miden con y sin la presencia de lentes de contacto con filtro UV. Los autores concluyeron que este es uno de los primeros estudios que muestran que las lentes de contacto con filtro UV son capaces de proteger la córnea, el humor acuoso y el cristalino de procesos patológicos inducidos por la radiación UV.<sup>75</sup>

Algunas lentes de contacto blandas proporcionan protección UV. La cantidad de UV absorbido y transmitido a través de una lente depende del material y del diseño. Las lentes de contacto con filtro UV tienen que cumplir ciertas normas especificadas por la Food and Drug Administration (FDA), junto con la International Standards Organisation (ISO), basadas en una capacidad de absorción y un espesor mínimo (normalmente se considera -3.00D)<sup>76</sup>; por ejemplo, la Clase I debe bloquear al menos el 90% de los rayos UV-A y al menos el 99% de los rayos UV-B y la Clase II debe bloquear al menos el 70% de los rayos UV-A y al menos el 95% de los rayos UV-B.

Las lentes de contacto de la gama ACUVUE® (Johnson & Johnson Vision Care) son las únicas que incorporan filtro UV de Clase I o Clase II en todas sus lentes de contacto



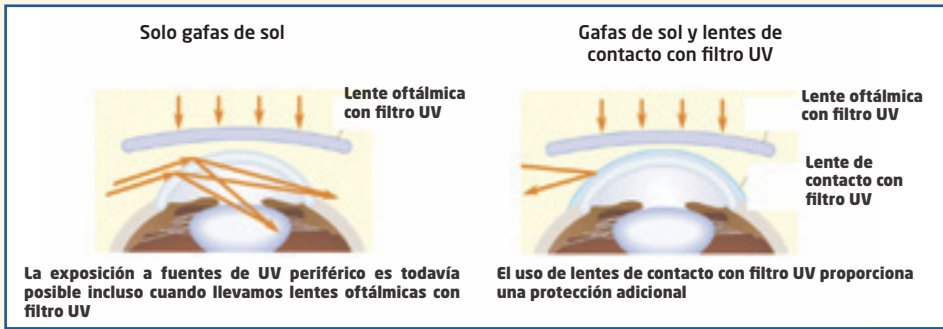


Figura 7 Efecto de la luz periférica

(Figura 9). La capacidad del filtro UV de las lentes de contacto ACUVUE® se consigue copolimerizando durante la fabricación un monómero que absorbe el UV, el Benzoatriazol con el monómero de la lente, como por ejemplo etafilcon A. El Benzotriazol absorbe la radiación UV-A y la radiación UV-B y es particularmente estable una vez polimerizado.<sup>56</sup> Se ha demostrado que la adición de un filtro UV a las lentes de contacto Acuvue no afecta a su rendimiento clínico en un uso diario.<sup>77</sup> Las lentes de Galyfilcon A y Senofilcon A, ambas con filtro UV de Clase I, fueron las primeras en recibir el sello global de aceptación del World Council of Optometry por su protección UV.

Un estudio que examinó las propiedades atenuantes del UV en diversas lentes<sup>78</sup> mostró que el senofilcon A posee la transmitancia de UV más baja de todas las lentes testadas (8,3%), cumpliendo los estándares ANSI para filtros UV.<sup>79</sup> Hubo una diferencia estadísticamente significativa en la transmitancia UV del senofilcon A y del galyfilcon A, en comparación con el resto de las lentes de SiH testadas sin filtro UV. Los autores también calcularon el factor de protección para cada una de las lentes de prueba, diseñado para cuantificar la protección UV de las lentes de contacto de una forma similar al factor de protección solar. El senofilcon A demostró tener un factor de protección UV superior a los de los otros hidrogeles de silicona de la prueba.

En otras lentes de hidrogel e hidrogel de silicona podemos encontrar un filtro UV de Clase II (como en Precisión UV de CIBA Vision y Avaira, Biomedics 55 Evolución y Biomedics 1-Day de CooperVision).

### La educación en la consulta

Una vez que hemos explicado los beneficios del filtro UV al paciente, el interés por las lentes de contacto con filtro UV es mayor. Tres cuartas partes de los usuarios de lentes de contacto estarían dispuestos a pagar más por una lente de contacto con protección UV.<sup>80</sup> Además, el 85% de los padres de los adolescentes y preadolescentes que participaron en un estudio reciente estimó que la protección UV era importante o muy importante a la hora de decidir las lentes de contacto que sus hijos deben llevar.<sup>81</sup> En la recepción podríamos utilizar información por escrito para el paciente sobre la protección ocular frente a la radiación UV. En la anamnesis deberíamos incluir preguntas sobre el estilo de vida y si toma medicación para identificar pacientes de alto riesgo. En las acciones siguientes al examen ocular, se debería hablar sobre las formas en las que el paciente puede minimizar su exposición a los rayos UV, tales como el uso de gafas de sol envolventes siempre que se encuentre al aire libre y los beneficios de las lentes de contacto con filtro UV.

### Conclusión

Si bien el nivel actual de conocimientos es elevado en relación a los efectos de la radiación UV sobre la piel, existe una gran oportunidad para educar al 93% de los pacientes que no asocian los rayos UV con problemas en los ojos. El ojo queda expuesto a los rayos UV-A y UV-B. Este último, aunque presente en cantidades más pequeñas, es posiblemente más peligroso debido a su mayor energía y capacidad de afectar directamente al ADN. Existen evidencias epidemiológicas y experimentales sobre la función de la radiación UV en una serie de patologías oculares como pterigium, cataratas y fotoqueratitis.

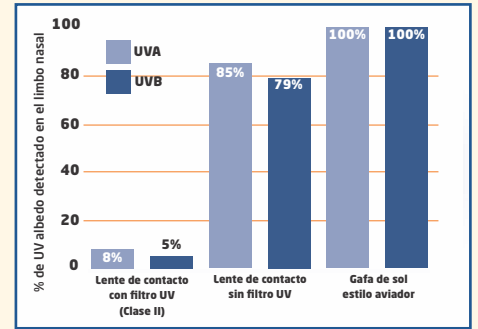


Figura 8 Efecto de la luz periférica - detección de UV en el limbo nasal (después Kwok et al)

Los efectos de la radiación UV se acumulan a lo largo de nuestra vida, y los ojos jóvenes son particularmente vulnerables. Se debe recalcar la importancia de la protección ocular frente a la radiación UV desde una edad temprana. La máxima exposición ocular a los rayos UV se produce en momentos insólitos y se ve relativamente poco afectada por las nubes, haciendo que la protección sea importante durante todo el año. El efecto de los rayos periféricos está implicado en la formación del pterigium nasal y de las cataratas corticales.

Las gafas de sol sin la protección lateral adecuada no impiden el efecto de la radiación periférica. El uso de lentes de contacto con filtro UV de Clase I y II reduce significativamente la exposición del limbo nasal a la luz periférica. Las lentes con filtro UV proporcionan protección a la córnea, al limbo y a las estructuras internas del ojo en situaciones en que las gafas de sol no son apropiadas. Tal vez el mensaje más importante para los pacientes debe ser el asesorarles sobre el uso de una protección combinada: un sombrero de ala ancha; gafas de sol bien adaptadas y, para aquellos que requieren corrección visual, lentes de contacto con filtro UV.

### Acerca del autor

La optometrista Karen Walsh es manager de asuntos profesional en Johnson & Johnson Vision Care. Ha trabajado en consultas independientes y en cadenas y actualmente esta terminando su Masters in Optometry en City University.

Esta disponible una lista completa de referencias sobre el editor clínico Bill Harvey en [william.harvey@rbi.co.uk](mailto:william.harvey@rbi.co.uk)

### PREGUNTAS DE ELECCIÓN MÚLTIPLE

- 1** Cuál de los siguientes se define por la longitud de onda de 315 a 280 nm?

A UV-A  
B UV-B  
C UV-C  
D UV-vacuum
- 2** Cuál de los siguientes se filtra de manera más efectiva por la capa de ozono?

A UV-A  
B UV-B  
C UV-C  
D Infrarrojo
- 3** Qué porcentaje anual de la pérdida visual relacionada con cataratas se estima que está relacionada con la exposición UV?

A 5 por ciento  
B 10 por ciento  
C 20 por ciento  
D 50 por ciento
- 4** Qué porcentaje de la luz por debajo de 340 nm se estima que alcanza la córnea?

A 0  
B 1 por ciento  
C 5 por ciento  
D 10 por ciento
- 5** Cuál de los siguientes describe mejor el estándar de bloqueo UV Clase I?

A Debe bloquear UV-C  
B Debe bloquear todo UV-B y al menos el 90 por ciento de UV-A  
C Debe bloquear al menos 99 por ciento de UV-B y al menos el 90 por ciento de UV-A  
D Debe bloquear al menos 95 por ciento de UV-B y al menos 70 por ciento de UV-A
- 6** Cuánto se incrementa la intensidad de la luz en la periferia limbal por el efecto de la luz periférica?

A 3,7 veces  
B 4,8 veces  
C 10 veces  
D 20 veces

Figura 9 Filtro UV en una gama de lentes de contacto

