

Aurora Garre<sup>1</sup>,  
Eduardo González<sup>2</sup>,  
María Caballero<sup>2</sup>,  
Maialen Elizari<sup>3</sup>,  
Cintia Vilacoro<sup>3</sup>,  
Manuel Escolar<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Médico. <sup>2</sup>Farmacéutico, Asesores Médicos. <sup>3</sup>Asesores Galénicos. Línea Dermofarmacia. <sup>4</sup>Responsable del Departamento Médico. Área I+D. Laboratorios Cinfa. Navarra (España)

“**Todo profesional sanitario debe tener unas nociones básicas sobre fotobiología y sus consecuencias a corto y largo plazo sobre la piel»**

# Aspecto joven: protegiendo nuestra salud

Como profesionales sanitarios leemos muchos artículos y publicaciones, e incluso participamos en campañas de fotoprotección desde hace años. Todo este conocimiento y esfuerzo tiene como objetivo transmitir la necesidad de un «cambio de estilo de vida respecto al hábito de tomar el sol», pero nuestra reflexión en el presente artículo es si realmente está calando este mensaje en la población.

El estudio realizado por el Observatorio del Cáncer y la Asociación Española Contra el Cáncer sobre los «Comportamientos de protección solar y percepción de riesgo de cáncer de piel en la población española»<sup>1</sup>, realizado en 1.100 personas durante el año 2011 en toda la geografía española, indica que «(...) de manera general, se aprecia una mayor concienciación en mujeres que en hombres ante la prevención de los efectos y riesgos del sol, riesgos asociados a quemaduras y envejecimiento de la piel, con la posibilidad de desarrollar un cáncer(...)».

Como vemos en la figura 1, tomada de los datos de dicho estudio, la población no se protege de forma adecuada. Salvo durante las vacaciones de verano, momento en que la población parece ser más consciente de los riesgos, las medidas de protección que adopta la población española en actividades laborales



©Thinkstock

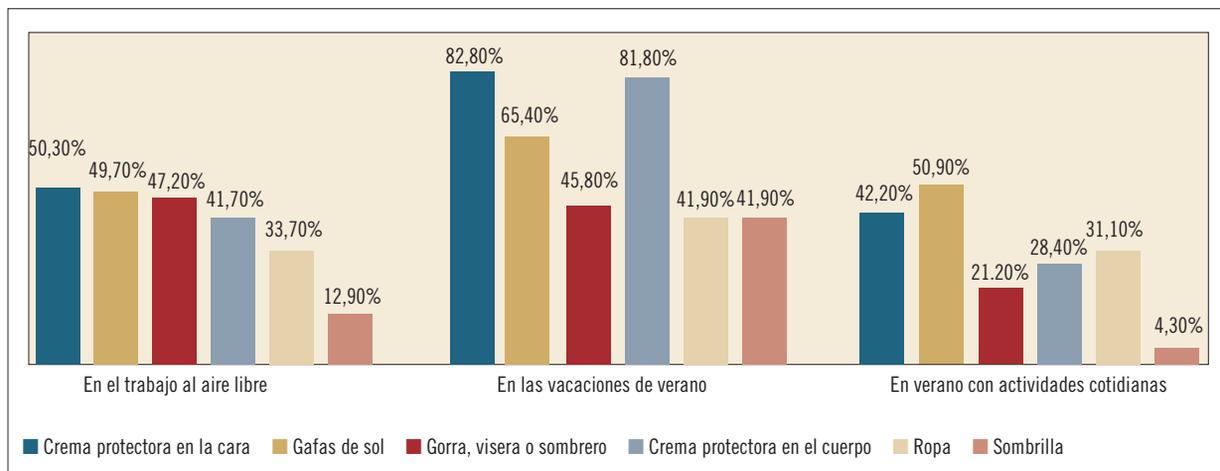


Figura 1. Protección solar según la actividad

o cotidianas al aire libre en épocas estivales siguen siendo bastante deficitarias.

Por otro lado, según señala dicho informe, el principal motivo para elegir un factor de protección solar u otro (ésta era la medida de protección más frecuente entre los encuestados) era «por considerar que es el más adecuado para mí» (41% de los encuestados), mientras que tan sólo un 13% señalaba que era «por indicación del médico/farmacéutico». En función de sus hábitos de exposición al sol, la mayoría de los entrevistados consideraron tener un «riesgo bajo» o «muy bajo» de desarrollar un cáncer de piel, frente a un 17% de los hombres y un 13% de las mujeres que consideraban tener un «riesgo alto» o «muy alto». Además, el 59% de los encuestados que creían tener un riesgo bajo o muy bajo estaban convencidos de que era así porque «se protegían de forma adecuada».

Realmente, cuando analizamos los resultados de dicha encuesta vemos que sólo una parte de la población está concienciada y toma las medidas adecuadas de fotoprotección. Esta concienciación no ha calado lo suficiente en la población, y prueba de ello es que nuestro equipo recibe todavía múltiples preguntas por parte de ciudadanos, familiares o profesionales sanitarios sobre cómo elegir un fotoprotector o cómo debe aplicarse de una manera eficiente.

Es lógico que, debido a su mayor incidencia, la población esté más sensibilizada con las medidas de prevención del cáncer de mama o de cuello uterino en la mujer, o en el cáncer de próstata en el hombre. Sin embargo, si observamos lo que ocurre en nuestro entorno durante todo el año, comprobaremos que la gente no es consciente de los riesgos a los que se expone cuando realiza actividades al aire libre, y que sigue sufriendo quemaduras solares por no aplicarse correctamente un fotoprotector o por exposiciones demasiado prolongadas. Las estadísticas lo muestran claramente: a pesar de las campañas de sensibilización<sup>2,3</sup>, la incidencia del cáncer de piel sigue aumentando desde los años noven-

Tabla 1. Incidencia y mortalidad de cáncer (Globocan, 2008)

	Incidencia	Mortalidad
<b>Mujeres</b>		
Cáncer de mama	61,0	12,9
Cáncer de cérvix	6,3	1,9
Melanoma	5,6	0,8
<b>Hombres</b>		
Cáncer de próstata	57,2	10,5
Cáncer colon rectal	39,7	18,1
Melanoma	4,8	1,2

El Cáncer en España 2013. Sociedad Española de Oncología Médica. Accesible en: <http://www.seom.org/en/prensa/el-cancer-en-espanyacom/104018-el-cancer-en-espana-2013>

ta, tanto en España como en el resto de Europa (tabla 1).

Es por ello que consideramos que todo profesional sanitario (y más aún médicos y farmacéuticos) debe tener unas nociones básicas sobre fotobiología y sus consecuencias a corto y largo plazo sobre la piel. Sólo así podrá transmitir adecuadamente los mensajes que aportan organismos internacionales como la OMS, o nacionales como la AECC, y realizar unas recomendaciones claras y sencillas simplemente conociendo el índice ultravioleta (UV) de la zona geográfica y de la estación del año o día en el que se encuentre.

Sólo un mensaje coherente y consensuado sobre fotoprotección hará posible que nuestro consejo sea de calidad. La finalidad de todo ello no es sólo mantener un aspecto joven y minimizar el fotoenvejecimiento (algo que puede llegar a considerarse incluso trivial), sino proteger la salud de los ciudadanos y evitar posibles problemas inmunitarios o

**Tabla 2. Tipos de radiación según su longitud de onda**

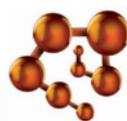
Clase de radiación	Longitud de onda
Rayos Gamma	<0,1 nm
Rayos X	0,1-100 nm
Ultravioleta C (UVC)	100-280 nm
Ultravioleta B (UVB)	280-320 nm
Ultravioleta A (UVA)	320-400 nm
Visible	400-700 nm
Infrarrojo A (IRA)	700 nm-1,4 μm
Infrarrojo B (IRB)	1,4-3,0 μm
Infrarrojo C (IRC)	3,0 μm-1 mm

la aparición del cáncer más frecuente en el ser humano: el cáncer de piel.

### El principal componente de la radiación solar que afecta a nuestra piel

El sol genera energía como resultado del proceso de fusión nuclear que se produce en su interior. Esta energía es transferida por ondas electromagnéticas, que se propagan en todas las direcciones, y que es lo que denominamos «radiación solar». El sol emite un amplio espectro de radiaciones, desde rayos gamma hasta longitudes de onda más largas, como son las infrarrojas. Sin embargo, sólo dos tercios de la radiación solar llegan a la superficie terrestre. Aproximadamente, de la mitad de las radiaciones que recibimos el 50% es luz visible que puede ser detectada por el ojo humano, el 45% es infrarroja (IR) y un 5% radiación UV (tabla 2).

Son varios los factores que afectan a la cantidad de radiación UV que llega a la superficie terrestre, entre los que podemos destacar la capa de ozono, que absorbe parte de la radiación, la elevación solar, la latitud o proximidad al ecuador, y la altitud (cada 1.000 metros de altitud se incrementa un 10-12% la cantidad de radiación UV). La nubosidad no frena el paso de radiación UV. Las nubes pueden reducir la cantidad de radiación UV, pero la atenuación dependerá del grosor y tipo de éstas. Las nubes finas o dispersas afectan muy poco a la radiación UV. En ciertas condiciones de cielos parcialmente cubiertos y con el sol visible a intervalos, la cantidad de radiación UV puede incluso aumentar. Parte de la radiación que llega a la superficie terrestre es absorbida, y parte es reflejada. El porcentaje de radiación reflejada dependerá de las propiedades de la superficie. Elementos como la hierba o el agua reflejan menos de un 10% de la radiación, sin embargo otros como la nieve pueden llegar a reflejar el 80%. Durante la primavera, y en condiciones de cielo despejado, la reflexión por nieve puede elevar los valores de radiación hasta niveles equipa-



**UnoFarma**  
COMPRAS VENTAS DE FARMACIAS

En **UnoFarma** le asesoramos para hacerle más fácil y segura su operación de traspaso.

Contamos con un equipo profesional con años de **experiencia** en el sector farmacéutico.

También le asesoramos en la **financiación** de distintas entidades bancarias.

**UnoFarma, su socio para comprar y vender farmacias**

**profesionalidad**

**seriedad**

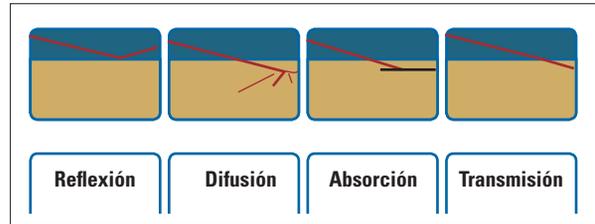
**transparencia**



Contacto: **936 361 663 / 625 691 519**

**www.unofarma.es - info@unofarma.es**

**NOMBRE DEL MEDICAMENTO** LAMBDALINA 40 mg/g crema **COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA** 1 g de crema contiene 40 mg de lidocaína. Excipientes: Propilenglicol 75 mg. Lecitina de soja hidrogenada 73,2 mg. Para consultar la lista completa de excipientes, ver Datos farmacéuticos. **FORMA FARMACÉUTICA** Crema. Crema blanca a amarillenta **DATOS CLÍNICOS** Indicaciones terapéuticas. Anestesia tópica de la piel asociada a inserción de agujas. Posología y forma de administración. Aplicar una capa gruesa uniforme de crema en la zona de la piel a tratar. Niños de 6 a 12 años: La dosis única a aplicar es de 2-3g. El tiempo de aplicación recomendado es de 60 minutos, pero nunca superior a dos horas. Adolescentes mayores de 12 años y adultos: La dosis única a aplicar es de 2-3g. La dosis máxima diaria es de 5 gramos. El tiempo de aplicación recomendado es de 60 minutos, pero nunca superior a dos horas. Niños de 2 a 6 años: Dado que no hay suficientes datos, LAMBDALINA no se recomienda en este grupo de edad. Niños de 0 a 2 años: Dado que no hay datos disponibles, LAMBDALINA no debe usarse en este grupo de edad. 1 gramo de crema corresponde aproximadamente a una longitud de 2,5 cm. Se recomienda un vendaje para evitar que la crema se desprenda antes de que finalice el tiempo de aplicación. Contraindicaciones. Hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes. Hipersensibilidad a anestésicos locales del tipo amida, a soja o a cacahuetes. Bebés prematuros nacidos antes de la semana 37 completa de gestación. Advertencias y precauciones especiales de empleo. En inflamaciones agudas del oído medio para las que sea necesaria la punción del tímpano o en otros procesos quirúrgicos del canal auditivo o del oído interno, ya que existe riesgo de dañar el oído interno. Se debe evitar un uso extenso en pacientes con condiciones graves subyacentes; en particular si se tiene afectada la conducción cardiaca, insuficiencia cardiaca no compensada o shock cardiogénico o hipovolémico. Los pacientes tratados con antiarrítmicos de clase I y III (por ej. tocainida, mexiletina y amiodarona) deben ser supervisados de cerca y se debe considerar la monitorización ECG, ya que los efectos cardiacos de la lidocaína y de estos antiarrítmicos puede ser aditiva. No existen actualmente estudios clínicos de LAMBDALINA en el tratamiento de heridas, membranas mucosas y áreas de piel con dermatitis atópica. LAMBDALINA sólo debe ser por tanto utilizada en piel no dañada. LAMBDALINA debe ser utilizada con precaución en zonas cercanas a los ojos, ya que la lidocaína puede causar irritación ocular. Además, con la pérdida de reflejos protectores, se puede dar irritación corneal o rasguños. Si LAMBDALINA entra en contacto con los ojos, éstos deben ser lavados con agua o con solución salina inmediatamente y protegerlos hasta que vuelva la sensación. Con el fin de prevenir la reducción de la eficacia de vacunas vivas, como la BCG, las vacunas no se deben administrar en áreas donde se haya aplicado LAMBDALINA. Debido a un aumento del riesgo de concentraciones elevadas de lidocaína en plasma, LAMBDALINA debe ser utilizada con precaución en pacientes con insuficiencia hepática grave. No se recomienda el uso frecuente de altas dosis de lidocaína. LAMBDALINA contiene propilenglicol, que puede causar irritaciones cutáneas. Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción. Se debe tener en cuenta un aumento de la toxicidad sistémica si se coadministra LAMBDALINA con una terapia de lidocaína administrada a dosis altas, así como otros anestésicos locales y sustancias con estructura similar (por ej. agentes antiarrítmicos de clase I como la tocainida y mexiletina). No se han realizado estudios específicos de interacción entre anestésicos locales y medicamentos antiarrítmicos de clase III (por ej. amiodarona), pero se aconseja precaución. Embarazo y lactancia. Embarazo. No existen datos suficientes sobre la utilización de LAMBDALINA en mujeres embarazadas. Los estudios en animales son insuficientes para determinar las reacciones en el embarazo, desarrollo embrional/fetal, parto y desarrollo postnatal. La lidocaína atraviesa la barrera placentaria y puede ser absorbida en el líquido amniótico. Se desconoce el riesgo potencial en seres humanos. Con un uso temporal de LAMBDALINA durante el embarazo, se considera que el beneficio supera el posible riesgo. Durante el embarazo, se debe utilizar la mínima dosis posible de LAMBDALINA durante el menor tiempo posible. Lactancia. La lidocaína se excreta a través de la leche materna en pequeñas cantidades. Sin embargo, se considera poco probable que LAMBDALINA afecte al niño. Así pues, la lactancia se puede continuar durante el tratamiento. Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas. LAMBDALINA no tiene influencia conocida sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas. Reacciones adversas. Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo: Poco frecuentes (=1/1000 a <1/100). Reacciones locales cutáneas, como palidez y enrojecimiento en el área tratada. Estos síntomas son causados por un efecto directo del anestésico local sobre los vasos sanguíneos y son normalmente transitorios y ligeros. Irritaciones cutáneas como picor y quemazón, especialmente al principio del tratamiento. Estos síntomas son transitorios. Trastornos del sistema inmunológico: Raras (=1/10000 a <1/1000). Eczema alérgico de contacto. Muy raras (<1/10000). Reacciones alérgicas (en casos graves, shock anafiláctico) a anestésicos locales tipo amida y lecitina de soja hidrogenada. Sobredosis. La toxicidad sistémica es extremadamente poco probable con un uso normal de LAMBDALINA. Sin embargo, si se observan signos de sobredosis, es de esperar que los síntomas sean similares a los descritos para otros anestésicos locales, por ej. síntomas de excitación del SNC y, en casos graves, depresión del SNC y depresión miocárdica. La administración tópica de 8,6 – 17,2 mg/kg de lidocaína ha causado intoxicación muy grave en niños pequeños. Si aparecen signos de toxicidad sistémica aguda, la administración del anestésico local debe ser discontinuada inmediatamente. Las reacciones neurológicas graves (convulsiones, depresión SNC) requieren tratamiento sintomático, como soporte respiratorio y terapia anticonvulsivante. En relación a la absorción sistémica crónica, un paciente con síntomas de toxicidad debe ser observado durante varias horas después del tratamiento de estos síntomas. La ingesta oral accidental de la crema por parte de los niños puede causar síntomas tóxicos, dependiendo de la dosis. No existe un antídoto específico para la lidocaína. **DATOS FARMACÉUTICOS.** Lista de excipientes. Agua purificada, Propilenglicol, Lecitina de soja hidrogenada, Alcohol bencílico, Polisorbato 80, Carbómero 940, Trolamina, Colesterol Incompatibilidades. No procede. Periodo de validez. 2 años. Tras apertura: 6 meses. Precauciones especiales de conservación. No conservar a temperatura superior a 30° C. Mantener el tubo perfectamente cerrado. Naturaleza y contenido del envase. Tubo de aluminio: 5 g. y 30 g. de crema. Precauciones especiales de eliminación. Ninguna especial. **TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.** ISDJN, S.A. Diagonal 520. 08006 Barcelona. Teléfono: +34 932402020. Fax: +34 932020980. **NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.** 69.789. **FECHA DE LA PRIMERA AUTORIZACIÓN/RENOVACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN.** Diciembre 2007. **FECHA DE LA REVISIÓN DEL TEXTO.** Mayo 2008. **PRESENTACIONES Y PVP:** LAMBDALINA 5 g. PVL. 2,42 € PVP. 3,63 € PVP IVA. 3,78 €. LAMBDALINA 30 g. PVL. 10,02 € PVP. 15,04 € PVP IVA. 15,64 €. Medicamento sujeto a prescripción médica. Incluido en la prestación farmacéutica del Sistema Nacional de Salud. Fecha de elaboración del material: Febrero de 2014.



**Figura 2.** Procesos por los que se rigen las propiedades ópticas de la piel

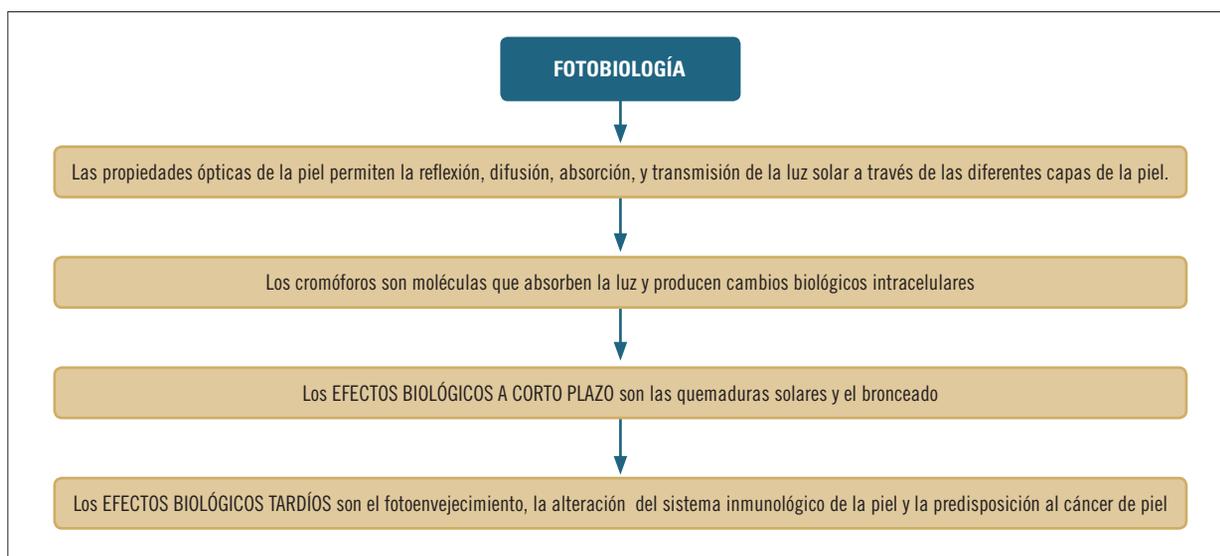
rables a los del verano. Aproximadamente un 95% de la radiación UV penetra en el agua, y hasta un 50% llega hasta una profundidad de 3 metros.

La piel interactúa con la radiación solar y proporciona cierto grado de protección gracias a sus distintas capas, que le confieren propiedades ópticas. La piel tiene diferentes propiedades ópticas que se rigen por cuatro procesos<sup>4</sup> (figura 2): la «reflexión» se produce en la capa córnea y de manera variable, y tiene un importante efecto barrera para la fracción visible y la radiación infrarroja, pero no para la radiación UVB. La «difusión» se ejerce en el estrato córneo y también para la melanina, sobre todo de la fracción UVB. La «absorción» se realiza a nivel de la capa córnea, que absorbe el 70% de radiación UVB debido a los aminoácidos polares de la queratina y al ácido urocánico de la melanina y los carotenoides, que absorben la radiación UV y la luz, y a la hemoglobina que absorbe la luz visible. La «transmisión» corresponde a la fracción del haz que ha escapado a los tres procesos anteriores y que penetra en la piel. Así, de la radiación UVB un 20% llegará al cuerpo mucoso de Malpighi y un 10% a la dermis. La mayor parte de la luz y radiación UVA atravesará la epidermis, siendo en parte detenida por la melanina. La luz roja y la radiación IR llegarán hasta la hipodermis.

Los cromóforos de la piel son moléculas específicas que absorben la radiación UV y la luz visible, y producen efectos biológicos sobre la piel. En función de su estructura molecular, estas moléculas absorben diferentes longitudes de onda. Cuando la radiación llega a los cromóforos, absorben su energía y esto origina una reorganización molecular y/o una acción con las moléculas vecinas (reacciones fotoquímicas). La piel posee cromóforos endógenos como el ADN, las proteínas, que contienen gran cantidad de aminoácidos aromáticos, los esteroides, las porfirinas y el ácido urocánico en el estrato córneo. La melanina es un absorbente de la radiación lumínica, y es el recurso fundamental de protección. Además, pueden existir cromóforos anormales o fotosensibilizadores, que pueden tener consecuencias patológicas, como es el caso de las porfirinas (figura 3).

## La radiación ultravioleta

Al igual que la luz visible se compone de diferentes colores que llegan a ser evidentes en un arco iris, el espectro de la radiación UV se divide en tres regiones denominadas UVA,



**Figura 3.** Fotobiología

UVB y UVC. Las radiaciones de onda corta, en la gama ultravioleta, son las más energéticas, y por lo tanto las más potencialmente dañinas. Como la luz del sol atraviesa la atmósfera, la mayor parte de la radiación UVC y UVB es absorbida por el ozono, el vapor de agua y los gases atmosféricos oxígeno y dióxido de carbono. Nuestra atmósfera, sin embargo, no filtra la mayor parte de la radiación UVA. Es importante destacar que el resto del espectro solar que llega a la tierra produce efectos biológicos superpuestos y sinérgicos en la piel, como veremos a continuación.

“ La “radiación UVA” es la menos energética, pero está presente en grandes cantidades: supone el 95% de toda la radiación UV”

La radiación UVC es de gran energía y la más dañina, es capaz de matar organismos unicelulares. Tiene una longitud de onda de 100-280 nm. Es totalmente filtrada por el ozono atmosférico, y no llega a la superficie de la tierra. Sin embargo, el debilitamiento de la capa de ozono estratosférico puede acabar provocando una creciente exposición a la radiación UVC. Esto ha sido motivo de preocupación desde la década de 1970. Hasta el momento, una serie de publicaciones han demostrado que ciertos gases inertes, como los clorofluorocarbonos (CFC), liberados en la atmósfera por las actividades humanas, podrían afectar a la capa de ozono. Esto culminó en 1985 con un informe sobre el creciente agujero en la capa de ozono sobre la An-

tártida. En un intento de frenar el debilitamiento de esta capa, en 1987 se adoptó el protocolo de Montreal, que condujo a una prohibición global de la producción de CFC. El ozono siguió disminuyendo hasta 1995, y desde entonces se está recuperando lentamente. Según la OMS no se espera una recuperación completa hasta el año 2050, pero hay otra nueva amenaza para la capa de ozono, como es el cambio climático y el efecto invernadero.

La «radiación UVB» (280-315 nm) es sólo parcialmente filtrada por la capa de ozono y es biológicamente activa. Penetra en las capas superficiales de la piel, hasta la capa basal de la epidermis. Es la responsable de la quemadura solar y el bronceado tardío, que no deja de ser una reacción de defensa de la piel ante la exposición UVB, y que implica una nueva síntesis de melanina y está destinada principalmente a reducir las quemaduras solares. Desafortunadamente, su efecto protector contra el cáncer inducido por radiación UV parece muy limitado. Cuando la luz atraviesa la piel, su energía es absorbida por los cromóforos. Esto genera un proceso oxidativo en las células y produce especies reactivas de oxígeno (ROS, en sus siglas en inglés) que provocan cambios inflamatorios y precipitan el envejecimiento de la piel. Esta energía también es absorbida directamente por las bases nitrogenadas del ADN, y causa lesiones mutagénicas que formarán diferentes fotoproductos. Estas alteraciones en el ADN son reparadas por un proceso conocido como «reparación de la supresión del nucleótido» (NER). El fallo en la capacidad de reparación de los nucleótidos origina la acumulación de mutaciones en las células de la piel, y es un paso importante en el desarrollo de cáncer de piel asociada a radiación UV.

La «radiación UVA» es la menos energética, pero está presente en grandes cantidades: supone el 95% de toda la radiación UV. Tiene una longitud de onda de 315-400 nm,

y penetra profundamente en la piel, llegando a alcanzar la dermis. A pesar de ser más penetrante, la radiación UVA causa un daño menos obvio que la UVB y, hasta hace poco, se consideraba bastante inofensiva. La radiación UVA produce un bronceado inmediato, pero de corta duración, y que aparece tras una exposición a grandes dosis de rayos UVA. La creencia de que la radiación UVA era inofensiva, combinada con su potencial capacidad de bronceado, impulsó su uso en salones de bronceado. Sin embargo, ahora sabemos que la UVA genera ROS y RNS que alteran las proteínas, los lípidos y el ADN. La oxidación proteica origina una alteración en su funcionamiento, que origina fallos en diferentes sistemas enzimáticos y de reparación celular. La peroxidación de los lípidos de membrana provoca una alteración de la permeabilidad celular, que puede originar incluso la muerte celular. La oxidación del ADN celular puede provocar mutaciones que incrementan el riesgo de desarrollar diferentes tipos de cáncer de piel. El daño oxidativo contribuye de forma significativa al envejecimiento prematuro de la piel, con la aparición de las arrugas. Además, la radiación UVA en la gama de 360-380 nm tiene un efecto inmunosupresor, un hecho que puede inducir el desarrollo de cánceres de piel (figura 4).

### Efectos biológicos de la radiación UV sobre la piel

Es importante señalar que la radiación UV sólo constituye un riesgo para la salud cuando el ser humano se somete repetidamente, durante años, a exposiciones excesivas para su tipo de piel. El riesgo ante la radiación UV disminuye a medida que aumenta el grado de pigmentación natural de la piel del ser humano, siendo máximo en pieles muy blancas y mínimo en personas de piel negra<sup>5</sup>. Son varios los efectos biológicos de la radiación UV sobre la piel, entre los que podemos destacar el bronceado inmediato y tardío, la quemadura solar, la fotosensibilización, el fotoenvejecimiento y el cáncer de piel.

La radiación UVB estimula la producción de nueva melanina, que conduce a un fuerte aumento en la cantidad de pigmento oscuro después de unos días. Este «bronceado tardío» puede durar un tiempo relativamente largo. En contrapartida, esta radiación también estimula las células y genera una epidermis más gruesa. Esta reacción es un mecanismo de defensa del organismo frente a nuevas exposiciones a la luz solar. Sin embargo, dosis más altas de UVB pue-

den causar eritema o quemaduras solares, que aumentan la probabilidad de desarrollar cáncer. El fuerte aumento de tasas de cáncer de piel en pacientes con xeroderma pigmentoso sugiere que el daño directo de la radiación UV sobre el ADN puede ser el mecanismo que vincula la exposición con el desarrollo del cáncer (figura 5).

“**La sensibilización a UVA puede verse también acelerada por ciertos medicamentos o por la aplicación tópica de determinados productos, como algunos perfumes, lociones corporales, etc.»**

La radiación UVA produce una oxidación de la melanina presente en las capas superficiales de la piel, y por ello genera un «bronceado rápido» que también se pierde con facilidad. Las camas para el bronceado con radiación UVA producen un bronceado mínimamente protector para las futuras exposiciones al sol. Además, la radiación UVA penetra en las capas más profundas de la piel, y afecta a los diferentes componentes de la dermis y a los vasos sanguíneos. Como resultado de la exposición aguda y crónica, la piel pierde gradualmente su elasticidad e inicia el proceso del envejecimiento. Grandes dosis agudas de UVA producen un envejecimiento acelerado de la piel. Además, los rayos UVA aumentan el estrés oxidativo en las células<sup>6</sup>.

El eritema, o «quemadura solar», es un enrojecimiento de la piel que normalmente aparece de cuatro a ocho horas después de la exposición a la radiación UV, y que desaparece de forma gradual al cabo de unos días. Las quemaduras solares intensas pueden provocar incluso quemaduras de segundo grado, con la aparición de ampollas y el desprendimiento de la piel. La radiaciones UVB y UVC son las principales cau-



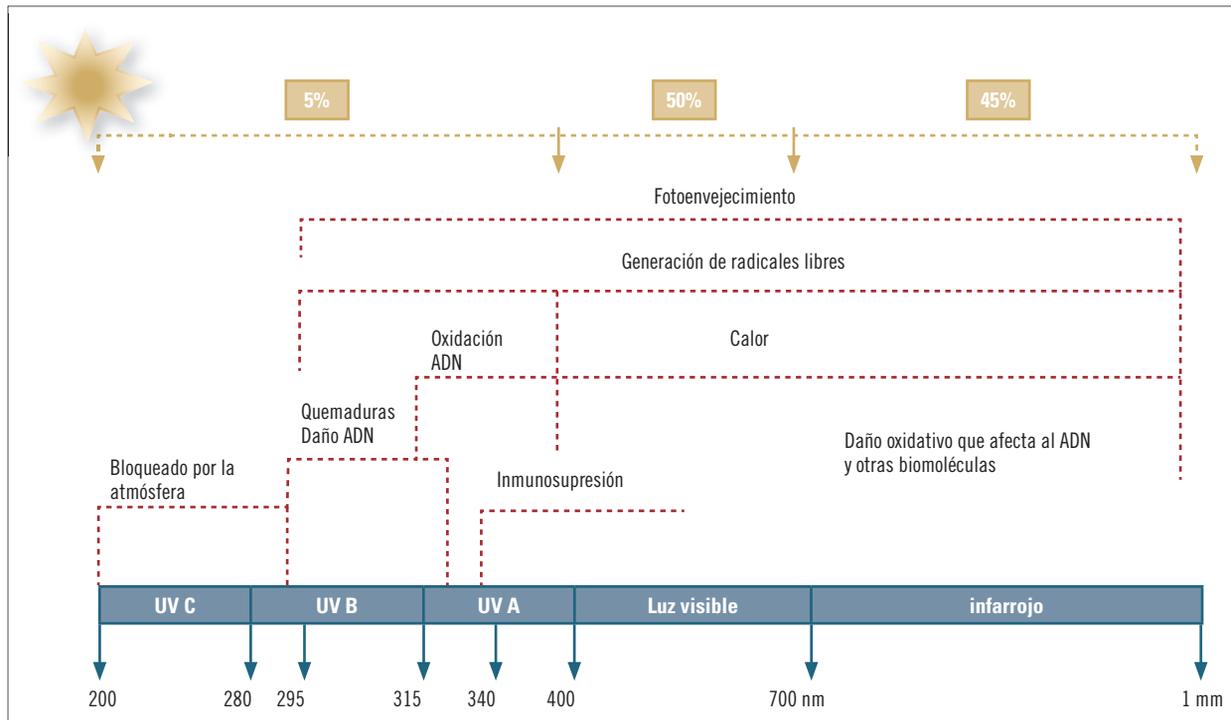


Figura 4.

santes del eritema, incluso 1.000 veces más que la radiación UVA<sup>7</sup>. El eritema producido por la UVB de mayor longitud de onda (295-315 nm) es más intenso y persistente en el tiempo, debido a que esta radiación penetra en capas más profundas de la piel.

El sistema inmunitario también se ve alterado por la radiación UV. En un principio se creía que el principal responsable de estas alteraciones era la radiación UVB, pero actualmente todos los estudios parecen indicar que la principal causa de los cambios inmunomoduladores en la piel se deben a la radiación UVA<sup>6</sup>. La radiación UV es absorbida por diferentes cromóforos que conducen a cambios en la actividad y regulación de los protagonistas moleculares y celulares del sistema inmunitario. El desequilibrio que se produce en la respuesta inmune mediado por células y anticuerpos reduce la capacidad del cuerpo de defenderse contra ciertas enfermedades. La exposición profesional a la radiación UV origina problemas de fotosensibilización. La sensibilización a UVA puede verse también acelerada por ciertos medicamentos o por la aplicación tópica de determinados productos, como algunos perfumes, lociones corporales, etc. Estas reacciones sensibilizantes pueden implicar fotoalergia (reacción alérgica de la piel) y fototoxicidad (irritación de la piel) tras la exposición a la radiación UV, ya sea de fuentes industriales o de la luz solar.

Las fotodermatitis<sup>8</sup> son alergias o respuestas anormales a la radiación solar. Son cada vez más frecuentes, y se dividen en seis grupos:

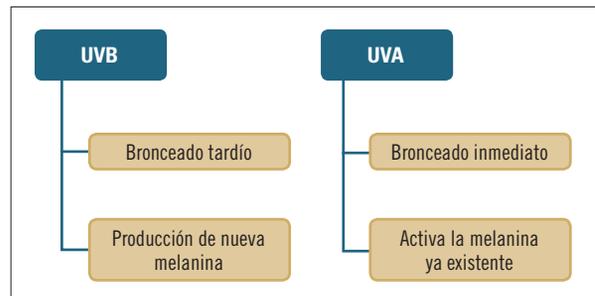


Figura 5. Bronceado de la piel y radiación UV

- **Las fotodermatitis solares de origen desconocido.** Tienen un origen inmunitario. Destacan las siguientes: urticaria solar, *Hidra vacciniiforme*, dermatitis actínica crónica, prurigo actínico.
- **Las fotodermatitis de origen exógeno.** Son las producidas por la conjunción de un medicamento específico con la exposición solar. Los principales fármacos fotoalergizantes son: determinados ansiolíticos, antidepresivos, ciertos antibióticos, los diuréticos y los antiinflamatorios no esteroideos.
- **Las fotodermatitis de origen endógeno.** Se deben a que el espectro de luz visible produce la excitación de la porfirina y del oxígeno reactivo, lo que da lugar a las porfirias cutáneas.
- **Las dermatitis fotoagravadas.** Son aquellas patologías que empeoran con la exposición solar, como la dermatomiositis, el lupus y las poroqueratosis.

- **Las dermatosis por conectivopatías**, como el lupus, que empeora con la exposición al sol en pacientes con fotosensibilidad.
- **Las genodermatosis**. Son un grupo de enfermedades dermatológicas hereditarias que cursan con sensibilidad extrema a los rayos ultravioleta, como la enfermedad de Gorlin-Goltz.



**Hoy en día, la necesidad de una adecuada fotoprotección frente a la radiación UV está totalmente demostrada»**

La exposición crónica a la luz solar (en especial al componente UVB) acelera el envejecimiento de la piel e incrementa el riesgo de cáncer de piel. Este tipo de cáncer es el más frecuente de todos<sup>9</sup>. Cada año se diagnostican entre 2 y 3 millones de cánceres de piel no melanoma y alrededor de 130.000 melanomas. Según el grupo de trabajo de fotobiología de la Academia Española de Dermatología y Venereología,



se estima que alrededor del 50% de las personas mayores de 65 años desarrollarán cáncer de piel, y que el 25% de estas personas padecerán más de uno a lo largo de su vida. Para que el desarrollo de un cáncer tenga lugar, deben darse una serie de factores predisponentes individua-

*Fl  
Años  
Curando  
tus  
heridas*



**Mercromina® film,  
ni pica ni irrita**



**LAINCO S.A.**

Avda. Bizet, 8-12 · 08191 RUBÍ (Barcelona)

les y/o ambientales favorables. En el caso de los cánceres de piel existen dos factores fundamentales que condicionan su incidencia y prevalencia en las diferentes poblaciones: la radiación solar y el tipo de piel. La radiación solar, en especial la radiación UV, tiene un papel fundamental en el riesgo de desarrollo de cáncer de piel. Su importancia es diferente según el tipo de cáncer de piel considerado. De entre todos, destaca el carcinoma escamoso, en el que se ha demostrado una firme relación causa-efecto. En otros tumores, la relación es menos evidente, pues no se observa una perfecta concordancia entre los diferentes estudios epidemiológicos y experimentales realizados. En la mayoría de los casos, los carcinomas aparecen en pacientes de edad avanzada, lo que indica que el tiempo también es un factor añadido en la aparición del cáncer de piel.

Los carcinomas cutáneos no-melanoma son tumores malignos de la piel diferentes a los melanomas<sup>2</sup>. Reciben este nombre dos tipos de tumores:

- **Carcinoma de células basales.** Procede de la capa más inferior de la epidermis, las células basales. Es particularmente frecuente en la raza blanca, caucásica. La incidencia está aumentando en un 10% anual. No tiene capacidad de producir metástasis, aunque puede ser localmente invasivo por su crecimiento lento pero progresivo.
- **Carcinoma epidermoide, de células escamosas o espinocelular de la piel.** Es una proliferación maligna de los queratinocitos. Son tumores con capacidad de producir metástasis, sobre todo a nivel ganglionar, pero éstas son infrecuentes y sólo se producen en casos muy avanzados. Es un tumor muy habitual, aunque su incidencia es menor que el carcinoma de células basales. Supone el 20-25% de los tumores malignos cutáneos. En los últimos 20 años, esta incidencia ha aumentado en casi todos los países debido a la mayor exposición a la luz solar y a los cambios en la vestimenta.

Actualmente se diagnostican unos 160.000 casos de melanoma<sup>3</sup> al año en todo el mundo (79.000 en hombres y 81.000 en mujeres). Representan aproximadamente el 1,5% de los tumores en ambos sexos. En Europa es más frecuente entre las mujeres, al contrario que en el resto del mundo. La mayor incidencia se registra en países con fuerte irradiación solar y con una población blanca no autóctona, lo que sucede en Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Sudáfrica. En Europa es más frecuente en el norte y en el oeste (población con piel muy blanca, expuesta al sol sobre todo en verano). Sin embargo, aunque en todas estas zonas la frecuencia del melanoma tiende a estabilizarse e incluso a disminuir, sigue aumentando en el sur y el este de nuestro continente. En España se diagnostican unos 3.600 casos anuales. Como en el resto de Europa, es un tumor más frecuente entre las mujeres (2,7% de los cánceres femeninos) que entre los hombres (1,5%). La incidencia en nuestro país se puede consi-

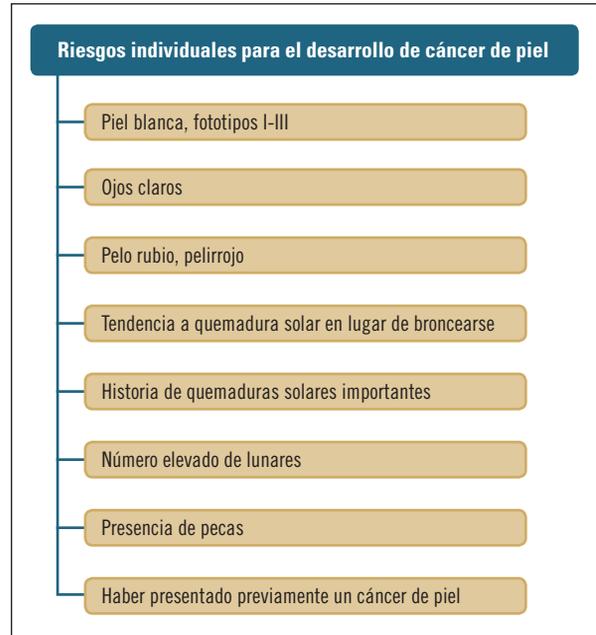


Figura 6. Riesgos individuales para el desarrollo de cáncer de piel

“Cada año se diagnostican entre 2 y 3 millones de cánceres de piel no melanoma y alrededor de 130.000 melanomas»

derar alta (tasa ajustada mundial en 2002: 5,3 nuevos casos/100.000 habitantes/año en hombres y 5,5 en mujeres), con un ascenso muy importante, especialmente desde los años noventa. Se registran casos prácticamente a cualquier edad, aunque la mayoría se diagnostican entre los 40 y los 70 años.

Varios estudios epidemiológicos han demostrado que la incidencia de cáncer de piel está estrechamente relacionada con la latitud, la altitud y las condiciones atmosféricas, lo cual se relaciona a su vez con la exposición a la radiación UV. Aún no se han establecido con exactitud las relaciones cuantitativas entre dosis y respuesta para la carcinogénesis de la piel humana. Los individuos de piel blanca, en particular los de origen celta, son mucho más propensos a presentar cáncer de piel. Debido a la relativa falta de pigmentación, los individuos de piel blanca generalmente tienen un riesgo mucho mayor de desarrollar este tipo de cáncer que los de piel más oscura. Las personas con fototipos más altos (V y VI) por lo general pueden tolerar niveles relativamente altos de exposición solar sin sufrir quemaduras o sin un incremento importante del riesgo de desarrollar cáncer de piel. Por el



Figura 7. Sistema de protección solar recomendado con mensajes sencillos y fáciles de recordar. Adaptado de: <http://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf>

contrario, las personas blancas o con pecas, rubias o pelirrojas y con ojos azules son el grupo de mayor riesgo (fototipos I y II); las que tienen el pelo y los ojos oscuros, y que normalmente no se queman con el sol (fototipos III y IV), tienen un riesgo mínimo de desarrollar cáncer de piel. Sin embargo, debemos ser conscientes de que una exposición excesiva e intensa puede dañar todos los tipos de piel (figura 6).

“**Varios estudios epidemiológicos han demostrado que la incidencia de cáncer de piel está estrechamente relacionada con la latitud, la altitud y las condiciones atmosféricas, lo cual se relaciona a su vez con la exposición a la radiación UV»**

©Thinkstock



El riesgo ocular, sin embargo, es igual para todos. La radiación UV produce importantes daños a nivel ocular. La exposición aguda a la radiación UV produce fenómenos como la fotoqueratitis (inflamación de la córnea) y la fotoconjuntivitis (inflamación de la conjuntiva). Estos efectos desaparecen por completo y se previenen fácilmente usando gafas protectoras, y no suelen acompañarse de lesiones a largo plazo.

Un efecto biológico de la radiación UV que suele pasar desapercibido para la población general es el efecto crónico de la radiación UV sobre los ojos<sup>10</sup>. La exposición crónica a la radiación UV es causante de las «cataratas» (enfermedad de los ojos en la que el cristalino se va opacando poco a poco, lo que va disminuyendo la visión y acaba causando ceguera). Las cataratas son la principal causa de discapacidad visual y ceguera en todo el mundo. Estudios de laboratorio han constatado que la radiación UV es un factor causal de este trastorno. Además, estudios epidemiológicos han demostrado que ciertos tipos de cataratas se asocian a una historia de alta exposición a los rayos UV y, especialmente, la radiación UVB<sup>11</sup>.

Otro de los posibles trastornos oculares que puede causar la radiación UV es el «pterigión». Se trata de una carnosidad blanca o de color crema que aparece en la superficie ocular, y que puede extenderse sobre la córnea transparente y llegar a bloquear la visión. Se produce sobre todo en personas que trabajan al aire libre, bajo el sol y el viento, y su prevalencia está relacionada con la cantidad de exposición a radiación UV.

Una excesiva exposición a rayos UV puede producir otros cánceres de piel que incluyen los párpados y la piel del rostro, o el carcinoma epidermoide de la córnea o de la conjuntiva (tumor raro de la superficie ocular).

### Cómo protegernos del sol

Hoy en día, la necesidad de una adecuada fotoprotección frente a la radiación UV está totalmente demostrada. Aunque todos los efectos biológicos son importantes, por su na-

País (ciudad)		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Grecia (Iraklion)	35°N	3	4	5	8	9	9	10	9	7	4	3	2
España (Palma de Mallorca)	39°N	2	3	4	6	8	9	9	8	6	4	2	1
Francia (París)	49°N	1	1	3	4	6	7	7	6	4	2	1	0
Alemania (Berlín)	52°N	1	1	2	4	5	7	7	5	3	1	1	0

**Figura 8.** Cambios en los niveles de radiación UV según la estación del año y la latitud. El valor máximo del índice UV se ha calculado el día 21 de cada mes. Accesible en: [http://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv\\_index/en/index3.html](http://www.who.int/uv/intersunprogramme/activities/uv_index/en/index3.html)

### Tabla 3. Elección del factor de protección solar según fototipo e índice UV

UVI	Fototipo I	Fototipo II	Fototipo III	Fototipo IV-VI
1-3	15-20	15-20	15-20	15-20
4-6	30-50	30-50	15-20	15-20
7-9	50+	30-50	15-30	15-20
10 o más	50+	50+	30-50	15-20

Guía de Protección Solar. Recomendaciones para comprender el etiquetado de los fotoprotectores y elegir el producto adecuado.

Editada por el Ministerio de Sanidad y Consumo, la Asociación Española contra el Cáncer y el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos.

turalza el que cobra más importancia es el cáncer de piel. Múltiples estudios concluyen que una simple medida preventiva como la protección frente a la radiación UV solar puede reducir la incidencia de cáncer de piel en la población.

Para conseguir un mayor impacto en la reducción del cáncer de piel, la OMS, en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorológica Mundial (OMM), y otros organismos internacionales, elaboraron el «Índice ultravioleta solar»<sup>12</sup>, que permite calcular de forma sencilla la intensidad de la radiación máxima en la superficie de la tierra a la hora del mediodía. Depende de la estación, el mes y el día de la exposición solar (figura 7). La numeración empleada permite distinguir entre riesgo bajo (valores 1 a 3), medio (valores 4 a 6), alto (valores 7 a 9) y riesgo extremo (superiores a 10). Es un indicador de la capacidad del sol de producir lesiones cutáneas. Sirve como herramienta para concienciar a la población y advertir a las personas de la necesidad de adoptar medidas de protección cuando se exponen a la radiación UV. El índice UV fue propuesto por la OMS para informar a la población del riesgo para la salud que conlleva la radiación solar, así como de las medidas preventivas que deben tomarse frente a ella. De hecho, se trata de una información que suele divulgarse a través de diversos medios de comunicación durante los meses de verano.

En España, si partimos de la tabla-guía proporcionada por la OMS, los meses de mayo a agosto son los que tienen un índice ultravioleta de alto riesgo (superior a 8) (figura 8).

Por tanto, los consejos que deberíamos dar como profesionales sanitarios tendrían que ser tan simples y sencillos como «evite salir a la calle en las horas centrales del día», «busque la sombra» y «recuerde que es imprescindible el uso de camisa, gafas de sol, crema fotoprotectora y sombrero», sobre todo en los meses de verano. Esto es bastante difícil de conseguir en nuestro país, ya que la franja horaria de mayor exposición al sol en verano es de 12 a 16 horas, sobre todo en la playa y durante las vacaciones.

Sin embargo, como se ve también en esta tabla-guía, en nuestro país también en los meses finales de invierno, en primavera y en otoño es necesario seguir estas recomendaciones. La población empieza a estar algo más concienciada, pero fuera de los meses de verano olvida que ha de tomar estas mismas medidas de protección cuando realiza actividades de ocio al aire libre o practica deporte.

Para elegir el fotoprotector más adecuado, debemos guiarnos por nuestro fototipo de piel y por el índice UV previsto para la zona geográfica o estación del año en la que estamos (tabla 3). Por poner un ejemplo: una persona de piel clara, que a veces se quema y se broncea un poco (sería un fototipo III), debería usar un factor de protección solar 30 casi todo el año, y en los meses de verano o en las horas centrales del día, de 50.

Desde el año 2009, la legislación Europea aplicable a fotoprotectores establece varios mensajes y consejos preventivos que figuran en los envases, y que es importante repetir a los consumidores:

- «La exposición excesiva al sol es un peligro importante para la salud».
- «No permanezca mucho rato al sol, aunque emplee un producto de protección solar».
- «Mantenga a los bebés y niños pequeños fuera de la luz solar directa».
- «Aplicase el fotoprotector antes de la exposición al sol».
- «Para mantener la protección, repita con frecuencia la aplicación del producto, especialmente tras transpirar, bañarse o secarse».

También hay consejos que podemos dar para evitar algunos de los mitos en fotoprotección:

- «Las cremas fotoprotectoras no te permiten tomar el sol más tiempo».
- «Aunque realices descansos periódicos al tomar el sol, también te quemas».
- «Aunque no sientas calor en tu piel, puedes estar quemándote».

### Bibliografía

1. Comportamientos de protección solar y percepción de riesgo de cáncer de piel en la población española. Junio de 2011. Observatorio del cáncer (AECC). Disponible en: [https://www.aecc.es/Investigacion/observatoriodelcancer/Documents/Comportamientos\\_proteccion\\_solar\\_percepcion\\_riesgo.pdf](https://www.aecc.es/Investigacion/observatoriodelcancer/Documents/Comportamientos_proteccion_solar_percepcion_riesgo.pdf)
2. Cáncer de piel: no melanoma. AECC. Disponible en: <https://www.aecc.es/SobreElCancer/CancerPorLocalizacion/carcinomascutaneos/Paginas/carcinomascutaneo.aspx>
3. Melanoma. AECC. disponible en: <https://www.aecc.es/SobreElCancer/CancerPorLocalizacion/melanoma/Paginas/incidencia.aspx>
4. Fotobiología cutánea: generalidades. Rev Per Dermatol. 2002; 12 (2). Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v12\\_n2/fotobiologia\\_cutanea.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v12_n2/fotobiologia_cutanea.htm)
5. Efectos biológicos de la radiación ultravioleta. Instituto Meteorológico Nacional San José, Costa Rica. Centroamérica. Disponible en: <http://www.imn.ac.cr/educacion/UV/UVB2.html>
6. Ultraviolet radiation and the INTERSUN Programme. Disponible en: <http://www.who.int/uv/faq/whatisuv/en/index.html>
7. Radiaciones no ionizantes. En: Efectos biológicos de la radiación ultravioleta en la piel. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.
8. Disponible en: <http://www.iml.es/efectos-nocivos-del-sol.html>
9. Radiación ultravioleta natural y artificial y cáncer de piel. Disponible en: [http://aedv.es/grupos\\_trabajo/fotobiologia/pdf/RelacionRadiacionUVYCancerPielDralsabelBelinchon.pdf](http://aedv.es/grupos_trabajo/fotobiologia/pdf/RelacionRadiacionUVYCancerPielDralsabelBelinchon.pdf)
10. Las radiaciones ultravioleta y la salud humana. Centro de prensa de la Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs305/es/>
11. La importancia del filtro ultravioleta en todo tipo de anteojos. Disponible en: <http://www.colegiodeopticos.cl/sitio/Descargas/Articulos/Articulos/Radiaci%F3n%20UV.pdf>
12. Índice ultravioleta solar mundial. Guía práctica. Disponible en: <http://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf>



Líder mundial en fabricación de instrumentos y pendientes de perforación de oreja.



25, 26 y 27 de marzo  
Feria de Madrid  
Studex Ibérica SL – Stand F13

Tf.: +34 913 092 027 - Fax: +34 914 010 899

**Studex Iberica SL**  
c/ Conde de Peñalver, 92, 5º A  
Madrid - 28006 - España