

Protección de la piel y ojos de las radiaciones solares; aspectos prácticos⁽¹⁾

Instituto Nacional de Meteorología

El Índice UV. Modificación por nubes y altura

La irradiancia UV en un lugar determinado se ve afectada por la nubosidad y depende de la altitud sobre el nivel del mar. En la siguiente ecuación UVI_0 representa el UVI para cielo despejado, y a partir de la misma se puede calcular el UVI para cielo cubierto y cualquier altitud de forma simplificada:

$$UVI = UVI_0 \times CMF \times (1 + 0.08 \times \Delta H)$$

CMF es el denominado factor de modificación por nubes (un número entre 0 y 1, -ver Tabla 1-) y ΔH es la altitud (en Km.). La Tabla 1 muestra este factor para diferentes tipos de nube.

⁽¹⁾ Corresponde al contenido del capítulo 5 (El índice UV; usos prácticos) de un informe técnico (Índice UV para la población; España) elaborado por Virgilio Carreño, Alberto Redondas y Emilio Cuevas, y basado en la versión inglesa del Grupo de Trabajo de la "Acción COST-713 UVB Forecasting" promovido por la Comisión Europea y en la versión precedente para las Islas Canarias. Publicado en junio de 2002 por el Instituto Nacional de Meteorología.

Documento completo disponible en http://www.inm.es/uvi/manual_UVI_nacional.pdf

Tipos de piel

Los efectos dañinos de la radiación UV no sólo dependen de la dosis de radiación recibida si no también de la sensibilidad del individuo. La piel humana normalmente se clasifica en cuatro grupos principales dependiendo de la capacidad de ésta para broncearse. La clasificación se muestra en la Tabla 2, donde también se muestra la dosis aproximada para que se produzca enrojecimiento de la piel (1 MED).

Tiempo máximo de exposición al sol

El tiempo máximo de exposición al sol es aquél al que se puede estar expuesto al mismo sin protección y sin quemarnos. Este tiempo puede calcularse para cada tipo de piel a partir del UVI y el valor de 1 MED para cada tipo de piel. Como ejemplo, la Figura 1 muestra los tiempos máximos de exposición en minutos para diferentes UVIs y MEDs, definidos por DIN-5050 (Tabla 2). Es importante resaltar que el

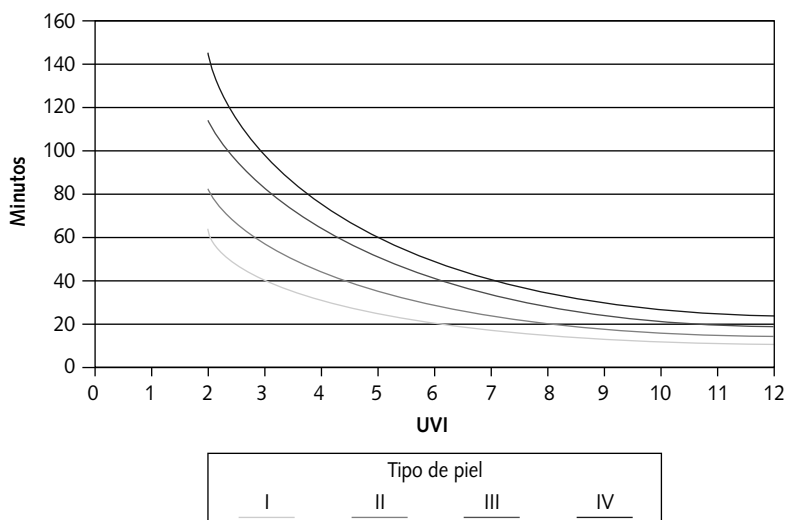
Tabla I. Factor de modificación por nubes para diferentes tipos y espesores

	Despejado	Poco nuboso	Nuboso	Cubierto
Altas	1,0	1,0	1,0	0,9
Medias	1,0	1,0	0,8	0,5
Bajas	1,0	0,8	0,5	0,2
Niebla	-	-	-	0,4
Lluvia	-	-	-	0,2

Tabla II. Tipos básicos de piel de la población europea

Tipos de piel	I	II	III	IV
Se broncea	Nunca	A veces	Siempre	Siempre
Se quema	Siempre	A veces	Rara vez	Nunca
Color de pelo	Pelirrojo	Rubio	Casataño	Negro
Color de ojos	Azul	Azul/verde	Gris/marrón	Marrón
1 MED	200 J/m ²	250 J/m ²	350 J/m ²	450 J/m ²

Figura 1. Tiempos de exposición máxima para pieles de tipo I, II, III y IV y 1 MED de acuerdo con DIN-5050 calculado para días despejados.



valor de 1 MED no es un número exacto para un tipo determinado de piel. Estudios dermatológicos han demostrado que dentro de un tipo de piel, el valor de 1 MED puede variar según la disposición de los individuos. Para describir este hecho más a fondo se precisan llevar a cabo sofisticados estudios regionales de la sensibilidad de la población.

Expuestos al sol

La piel y los ojos son los órganos más sensibles a la exposición a los rayos ultravioleta del sol. Aunque el pelo y las uñas también reciben mucha radiación, son menos importantes desde un punto de vista médico. La exposición a la radiación solar UV puede dar lugar a efectos crónicos en la salud de la piel, ojos y sistema inmunológico. Los efectos agudos de la exposición UV incluyen desde quemaduras hasta fotoqueratitis. Los efectos crónicos incluyen el envejecimiento prematuro de la piel (eliodermatosis) y cáncer de piel, y en el caso de los ojos, cataratas. La radiación UV-A tiene un efecto pronunciado en la capa subcutánea y puede alterar la estructura de las fibras de colágeno y elastina, acelerando el envejecimiento de la piel, mientras la radiación UV-B principalmente produce eritema y va-

rios tipos de cáncer de piel. Es importante remarcar que, así como la piel tiene la capacidad de adaptarse a la radiación UV produciendo melanina (bronceándose), los ojos no tienen esta capacidad.

Protección de la piel

La mejor protección contra el sol es la ropa. Las ropas transparentes a la radiación UV deberían indicarlo claramente. Las partes de nuestro cuerpo que no quedan cubiertas por la ropa deberían protegerse con un protector solar que contenga filtros UV-A y UV-B. Durante las primeras exposiciones se recomienda un protector con un SPF (Factor de Protección Solar) de 15, y como mínimo de 20 para niños. Especial cuidado precisan los bebés. El efecto protector de las cremas solares no sólo depende de la calidad de las mismas si no de la correcta aplicación de éstas. Para el cuerpo de un adulto la cantidad adecuada de protector solar está entre 30 y 40 gr. para así conseguir el efecto especificado por el SPF. El protector solar debe ser aplicado unos 45 minutos antes de tomar el sol y reaplicado después de cada baño. Si los protectores solares se aplican apropiadamente son capaces de proteger de quemaduras, envejecimiento prematuro de la piel y cáncer.

Factor de Protección Solar (SPF)

El SPF que aparece en los protectores solares nos indica cuánto tiempo podemos estar al sol sin quemarnos en comparación con nuestro tiempo normal de exposición. Es decir, si normalmente podemos estar al sol 30 minutos sin quemarnos y usamos un protector solar con SPF 8, podremos estar 8 veces más al sol sin quemarnos, o sea 240 minutos (4 horas). Es importante tener en cuenta que no por ponernos más crema en sucesivas aplicaciones conseguimos más tiempo de protección, y la única forma de conseguir esto es aplicando un protector solar con mayor SPF. Por otro lado, la protección sólo es activa en el día que se aplica el protector solar.

Existen diferentes definiciones del SPF. Los productos de la Comunidad Europea emplean el sistema COLIPA (Comité de Liaison des Associations Européennes de L'Industrie de la Parfumerie, des Cosmétiques et des Toilette)

mientras que en Estados Unidos se emplea el sistema FDA (Food and Drug Administration). De este modo, es necesario tener en cuenta que la escala FDA es prácticamente el doble que la COLIPA, por ejemplo un grado 40 en un protector en la escala FDA equivaldría aproximadamente a un 20 en la escala COLIPA que es la utilizada en este manual. Por tanto, es absolutamente necesario saber en qué escala está referenciado el protector que adquiramos.

Fotosensibilización y medicamentos fotosensibilizantes

La fotosensibilización es una reacción cutánea en respuesta a la interacción de la radiación solar con sustancias fotosensibilizantes que se encuentran en la superficie cutánea tras la administración tópica o sistémica de las mismas. Estas sustancias fotosensibilizantes, que suelen ser medicamentos, son inocuas y bien toleradas, pero se vuelven nocivas cuando se

Tabla III. Factores de protección solar recomendados para diferentes tipos de piel y valores de UVI

Tipos de piel	I	II	III	IV
UVI				
1-3	15	12	9	6
4-6	30	25	15	12
7-9	50	40	30	20
10 y más	60	50	40	30

activan por los rayos UV-A. Hemos de diferenciar dos tipos de reacciones de fotosensibilidad, la fototoxía y la fotoalergia. La fototoxía es el resultado de la acción de los rayos solares sobre una sustancia medicamentosa administrada por vía sistémica o tópica en la que sólo quedan afectadas las zonas expuestas al sol.

En la fotoalergia la sustancia medicinal suele ser inmunológicamente inactiva, pero al ser irradiada produce una molécula con carácter antigénico que desencadena una reacción alérgica que afecta a zonas expuestas y no expuestas al sol. Ambas reacciones se presentan con eritema, pápulas, vesículas y ampollas.

El número de medicamentos que pueden desencadenar este tipo de manifestaciones es grande, por lo que es conveniente leer los prospectos de los medicamentos antes de exponerse al sol. A continuación se muestra una lista de grupos de medicamentos responsables de estas reacciones:

- Anestésicos locales
- Antiacnéicos (retinoides y peróxido de benzoílo)
- Antiarrítmicos (amiodarona y quinidina)
- Anticonceptivos hormonales orales
- Antidepresivos tricíclicos
- Antiepilépticos (fenitoína, carbamazepina)

- Antihistamínicos H-1 (ciproheptadina, difenhidramina, dimenhidrinato, prometazina)
- Antiinflamatorios no esteroideos
- Antimicrobianos (sulfamidas, tetraciclina, eritromicina, griseofulvina, etc.)
- Antineoplásicos
- Antiparasitarios
- Antipsicóticos tipo butirofenonas y fenotiazínicos
- Diuréticos
- Antidiabéticos orales
- Psoralenos
- Aceites esenciales y perfumes

Los antiacnéicos no sensibilizan pero al eliminar la capa córnea permiten mayor penetración de la radiación UV. Los antihistamínicos H-1, en su uso tópico, no deberían utilizarse.

Filtros solares

Son sustancias que se aplican sobre nuestra piel para protegernos de los efectos perjudiciales de la radiación ultravioleta. Según su modo de acción se clasifican en:

Filtros físicos: son sustancias minerales impermeables (opacos) a la radiación, reflejándola y dispersándola. Entre los más usados están el óxido de zinc, el dióxido de titanio y la mica.

Filtros químicos: son sustancias capaces de absorber la energía de la radiación UV transformándola en otro tipo de energía no dañina. Algunos absorben principalmente radiaciones UV-A,

mientras que otros absorben preferentemente radiaciones UV-B. En el siguiente cuadro se muestran los filtros más comunes con su denominación química:

GRUPO QUÍMICO	DENOMINACIÓN QUÍMICA
Ácido para-aminobenzoico (PABA) y derivados	Etil dimetil propil PABA Octil dimetil PABA
Cinamatos	Parametoxicinamato de octilo Parametoxicinamato de isoamilo
Salicilatos	Salicilato de homomentilo Salicilato de 2-etilhexilo
Derivados del Bencimidazol	Ácido 2-fenil-5-bencimidazolsulfónico
Derivados terpénicos	3 (4-metilbenciliden) alcanfor 3-bencilidenalcanfor
Benzofenonas	2-hidroxi-4-metoxibenzofenona 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona-5-sulfonilo
Derivados del Dibenzoilmetano	Butilmetoxidibencilmetano 1(4-isopropil-fenil)3-fenil-1,3-propanodiona

Filtros biológicos: son sustancias antioxidantes que evitan la formación de radicales libres y, por tanto, potencian el sistema inmunológico cutáneo. Entre ellos se encuentran las vitaminas A y E en sus formas acetato o palmitato.

Protección de los ojos

La radiación UV puede producir cataratas. Esta enfermedad ocular consiste básicamente en que el cristalino se vuelve opaco como consecuencia de la agresión permanente de la radiación solar, sobre todo de la procedente de la región UV. El cristalino es la lente que permite la formación de la imagen sobre la retina. Las cataratas son la primera causa de ceguera en el mundo y para corregirlas es necesario recurrir a la cirugía. Para prevenir esta enfermedad lo más eficaz es llevar gafas de sol que filtren la radiación UV-A y UV-B, y a ser posible con protectores laterales de forma que eviten la radiación reflejada en el suelo, paredes, y en algunas partes del cuerpo como la cara y el cuello.

Hay que advertir que no hay que dejarse engañar por el color de las lentes. Algunas lentes blancas filtran el 100% de la radiación UV mientras que otras muy oscuras, denominadas "solares", no protegen absolutamente nada. Para mayor seguridad se recomienda el ase-

soramiento de un óptico. De acuerdo con la normativa de la Comisión Europea 89/686/CEE, los fabricantes deben indicar claramente en las gafas el grado de protección de las lentes. El grado de protección varía de 0 a 4 según la siguiente clasificación:

GRADO	UTILIZACIÓN
0	Confort, estética
1	Luminosidad solar atenuada
2	Luminosidad solar media
3	Fuerte luminosidad solar
4	Luminosidad solar excepcional (no recomendado para conducir)

El símbolo "CE" seguido del grado de protección constituye una garantía esencial para el consumidor. Las lentes deben, no sólo filtrar la luz visible si no, sobre todo, la radiación UV y todo ello en las proporciones adecuadas. Las lentes que no respondan a esta exigencia no sólo no son útiles si no que son peligrosas. La explicación es muy sencilla: unas gafas que filtren la luz visible pero no la radiación UV provocarán que nuestras pupilas se dilaten instintivamente al detectar menos luz visible, ocasionando que se produzca así una mayor entrada en el ojo de la radiación UV perjudicial.

Se debe prestar especial atención a los niños ya que su cristalino es casi transparente hasta los 10 o 12 años, y absorben toda la radiación. Por tanto, no es nada recomendable comprarles gafas

de sol de juguete o aquellas que no cumplan estrictamente con la reglamentación de la Comisión Europea.

Aplicación de las medidas protectoras

Tabla IV. Medidas de protección para las pieles más sensibles (Tipo I y niños) y para pieles más tolerantes (Tipo III)

Guía rápida para la aplicación de las medidas protectoras.

UVI	MEDIDAS DE PROTECCION	TIEMPO DE EXPOSICION
10+ Extremo	Fotosensibilidad Alta-Tipo de Piel I y Niños 	Más de 90 min. 15 min.
7-9 Alto		20 min.
4-6 Medio		30 min.
1-3 Bajo		Más de 60 min.
Fotosensibilidad Media-Tipo de Piel III		
10+ Extremo		Más de 90 min. 30 min.
7-9 Alto		40 min.
4-6 Medio		60 min.
1-3 Bajo		Más de 60 min.