

Anexo 9. Clasificación, propiedades y efectos secundarios de los filtros solares

CLASIFICACIÓN DE LOS FILTROS SOLARES

- 1) **Filtros orgánicos:** Absorben la RADIACIÓN UV de una determinada longitud de onda dependiendo de su estructura química.
 - a. Filtros UVB:
 - i. Ácido para-aminobenzoico (PABA) y derivados (Padimato O)
 - ii. Cinamatos (Octinoxato, Cinoxato)
 - iii. Salicilatos (Octisalato, Homosalato, Salicilato de trolamina)
 - iv. Otros: Octocrileno, Ensulizol
 - b. Filtros UVA:
 - i. Benzofenonas (Oxibenzona, Sulisobenzona, Dioxibenzona)
 - ii. Avobenzona
 - iii. Meradimato
 - c. Fotoprotectores de amplio espectro (UVA + UVB):
 - i. Ecamsule (Mexoryl SX)
 - ii. Silatriazol (Mexoryl XL)
 - iii. Bemotrizinol (Tinosob S)
 - iv. Bisotrizol (Tinosorb M)
- 2) **Filtros inorgánicos:** Funcionan reflejando, dispersando o absorbiendo la radiación UV. Los más utilizados son el óxido de zinc y el dióxido de titanio.

Los filtros orgánicos actúan absorbiendo la radiación UV y convirtiéndola en calor. El PABA es el filtro UVB más potente y resistente al agua, pero ha sido sustituido por derivados con menor capacidad de producir alergia de contacto y sin la propiedad del PABA de teñir la piel, como el Padimato O.^{838,839} Los cinamatos son menos sensibilizantes y no tiñen pero son menos resistentes al agua y requieren de reaplicaciones frecuentes.^{839,840} Los salicilatos son menos potentes pero más seguros y se emplean a altas concentraciones para incrementar la fotoestabilidad de otros ingredientes, como también lo hace el octocrileno. El ensulizol tiene la ventaja de ser hidrosoluble y puede incorporarse en cremas para la hidratación diaria.⁸⁴⁰

Las benzofenonas proporcionan un amplio espectro de protección frente a UVA y UVB, pero son fotolábiles, y requieren ser formulado con otros ingredientes que confieran mayor estabilidad.⁸⁴⁰

El Mexoryl SX es un filtro de amplio espectro, capaz de reducir la pigmentación, la formación de dímeros de pirimidina, la acumulación de p53, la alteración de la densidad de las células de Langerhans y las fotodermatitis.⁸⁴¹

Los agentes inorgánicos actúan reflejando la luz UV y la radiación IR. El óxido de zinc ofrece mayor protección frente a la radiación UVA, mientras que el dióxido de

titanio lo hace frente a la radiación UVB.⁸⁴² Debido a su reducida cosmetividad, estos filtros fueron poco populares hasta que aparecieron nuevas formulaciones en forma de nanopartículas (10-50 nm).⁸³⁹ Por su fotoestabilidad son los filtros de elección en niños y en personas predispuestas a dermatitis de contacto.⁸⁴⁰ Además son capaces de proteger frente a la luz visible en enfermedades que cursen con fotosensibilidad.⁸⁴³

Además de los filtros orgánicos e inorgánicos (denominados también químicos y físicos respectivamente), la fotoprotección secundaria consiste en añadir agentes activos que interfieran o interactúen en el proceso fotoquímico que puede inducir el daño en el ADN. Son los antioxidantes (Vitaminas C y E, polifenoles), osmolitos (taurina¹³, ectoína¹⁴) y enzimas reparadoras del ADN.⁸⁴⁴

PROPIEDADES DE LOS FILTROS SOLARES

Cuando se aplican en cantidad suficiente (2mg/cm²), los fotoprotectores son eficaces en prevenir la quemadura solar aguda y el bronceado; además se ha demostrado que pueden disminuir la inmunosupresión, la fotocarcinogénesis y el fotoenvejecimiento.¹

Índices de fotoprotección⁸⁴⁵

1) Factor de Protección Solar (FPS) o Índice de Protección (IP)

Nos indica el número de veces que el fotoprotector aumenta la capacidad de defensa natural de la piel frente al eritema o enrojecimiento previo a la quemadura, por lo que nos está dando información sobre la protección frente al UVB.

La industria cosmética utiliza diferentes metodologías para determinar el FPS, por lo que dependiendo de la procedencia de los cosméticos podemos encontrar diferentes índices no comparables entre sí:

- ➔ FDA o americano, vigente en Estados Unidos
- ➔ DIN o alemán. Índice de protección cuyo valor es la mitad del valor anterior. Actualmente no se utiliza.
- ➔ SAA o australiano, resultante de la combinación del FDA y el DIN
- ➔ COLIPA o método europeo, que es el más ampliamente utilizado en la actualidad.

Para calcular el FPS, se valora la dosis mínima de radiación UV que produce la primera reacción eritemática perceptible en la piel humana (MED). La MED se determina con y sin fotoprotección. La relación entre ambas es el FPS.

Las tendencias actuales, utilizando el método COLIPA, clasifican los productos en varios tipos o categorías, en función del FPS.

TIPO DE FOTOPROTECTOR	FPS
Bajo	2-4-6
Medio	8-10-12
Alto	15-20-25
Muy Alto	30-40-50
Ultra	50 +

2) Protección UVA

Existen varios métodos para valorar los índices de protección frente al UVA, aunque no hay un método de valoración oficial o recomendado. Se utilizan métodos in vivo o basados en la capacidad de producir una pigmentación inmediata (PPI o IPD) o duradera (PPD). También existen métodos in vitro basados en la capacidad de transmisividad de la radiación sobre el producto (DIFFEY).

3) Protección IR

No existen métodos oficiales o recomendados para evaluar este índice de protección.

Resistencia al agua

Existen dos menciones que recogen la capacidad protectora sobre la piel al entrar en contacto con un medio húmedo.

Water resistant: Cuando el fotoprotector no ha perdido su capacidad protectora después de 40 minutos de inmersión en el agua.

Waterproof: Cuando el fotoprotector no ha perdido su capacidad protectora después de 80 minutos de inmersión en el agua.

EFFECTOS SECUNDARIOS DE LOS FILTROS SOLARES

- 1) **Dermatitis de contacto:** Aunque la sensación de prurito suele ser un síntoma subjetivo relativamente frecuente,⁸⁴⁶ las dermatitis de contacto verdaderas son infrecuentes o tal vez infradiagnosticadas. El PABA y la oxibenzona son los fotoalergenos más implicados, seguidos de la avobenzona, sulisobenzona, octinoxato y padimato O.⁸⁴⁷ Los salicilatos, Mexoryl SX y los agentes inorgánicos al no poder penetrar el estrato córneo, raramente actúan como fotosensibilizantes.^{82,840} Existen opiniones contrapuestas en cuanto a la capacidad de penetración de las partículas nanosomadas. Algunos autores postulan que incrementan la producción de radicales libres,⁸⁴⁸ mientras que para otros dichas partículas permanecen en la superficie de la piel.⁸⁴⁹
- 2) **Efectos sobre la síntesis de Vitamina D:** El 90% de la Vitamina D requerida es sintetizada a través de la exposición a radiación UVB.⁸⁵⁰ El uso adecuado de un filtro solar SPF 15 puede reducir la síntesis de Vitamina D en un 98%. Algunos autores sugieren que el uso regular de fotoprotectores altos puede causar insuficiencia de vitamina D; sin embargo, otros consideran que no afecta a los niveles séricos probablemente porque parte de la vitamina D es ingerida en la dieta, porque habitualmente no se usa la cantidad suficiente de fotoprotector y porque parte de la radiación UVB es capaz de penetrar en la piel a pesar del uso del fotoprotector.^{851,852} No obstante, en aquellos individuos de riesgo es recomendable medir los niveles de Vitamina D y suplementarlos en caso necesario.⁸⁵³
- 3) **Efectos hormonales:** Algunos fotoprotectores (oxibenzona, avobenzona, octinoxato, padimato O) han presentado efectos estrogénicos/antiandrogénicos en modelos animales. Se requieren más estudios en humanos para poder constatar dichos efectos.⁸⁴⁸