



NUEVAS TENDENCIAS EN DERMOFARMACIA (I): FOTOPROTECCIÓN

Autor: María Peralejo Martín

Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid

Introducción y antecedentes

El espectro de radiación electromagnética es la distribución energética del conjunto de ondas electromagnéticas que se clasifican mediante su longitud de onda. La radiación que alcanza la Tierra varía según las condiciones atmosféricas y climáticas, pero de forma general:

Radiación	Porcentaje
Ultravioleta	7%
• UVA (320-400 nm)	6.7%
• UVB (290-320 nm)	0.3%
• UVC (100-290 nm)	0%
Visible (400-760 nm)	50%
Infrarrojo (760-10 ⁶ nm)	43%

La intensidad de la radiación que alcanza la superficie terrestre se mide mediante el índice solar mundial (IUV). El valor mínimo es 0 y cuanto más alto es, mayor riesgo presenta la exposición a radiación.

La exposición a radiación tiene **efectos beneficiosos**, entre los que destaca la síntesis de vitamina D, pero también tiene **efectos perjudiciales**, como la aparición de eritema, el fotoenvejecimiento o la fotocarcinogénesis.

La piel es la barrera natural que absorbe la radiación procedente del sol. Existen factores que van a modificar la respuesta de cada persona frente a la radiación. Para facilitar la evaluación del riesgo frente a la radiación, se ha establecido la clasificación según fototipos:

Fototipo	I	II	III	IV	V	VI
Apariencia	Piel blanca, pelo pelirrojo	Piel blanca, pelo rubio	Piel blanca, pelo castaño	Piel beige, pelo moreno	Piel morena, pelo oscuro	Piel oscura, pelo negro
Riesgo de carcinogénesis	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo	Mínimo	Muy mínimo

La **dosis eritematogénica mínima (DEM)** es la cantidad de energía requerida para producir eritema cutáneo mínimo perceptible en una superficie cutánea determinada y su valor se establece para cada fototipo independientemente.

El **factor de protección solar (FPS)** es un índice que establece la efectividad de los fotoprotectores. Este índice determina el tiempo que se puede permanecer expuesto a la radiación solar sin que se produzca reacción eritematogénica.

$$FPS = \frac{DEM \text{ (con protección)}}{DEM \text{ (sin protección)}}$$

Objetivos

- Describir los filtros utilizados en los fotoprotectores, estudiando los tipos de filtros, las posibles sinergias existentes entre ellos y las diferencias de composición entre fórmulas para distintos grupos de población.
- Analizar los filtros solares autorizados recientemente y los que se encuentran actualmente en fase de investigación

Metodología

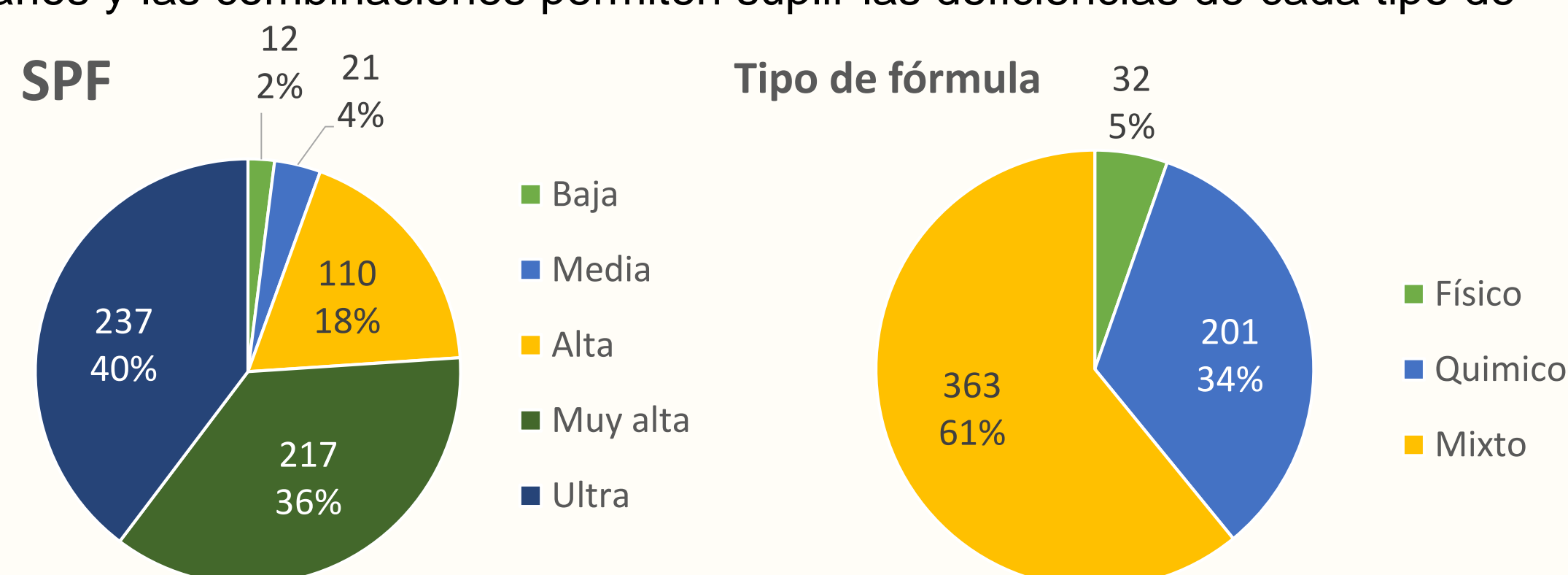
- Se lleva a cabo un análisis de la composición de las formulaciones registradas en el "Catálogo de Productos de Salud" del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos publicado en 2013.
- También se realiza una revisión bibliográfica de artículos en las bases de datos PubMed, Scielo, Cochrane, Google Scholar y Science Direct

Resultados y discusión

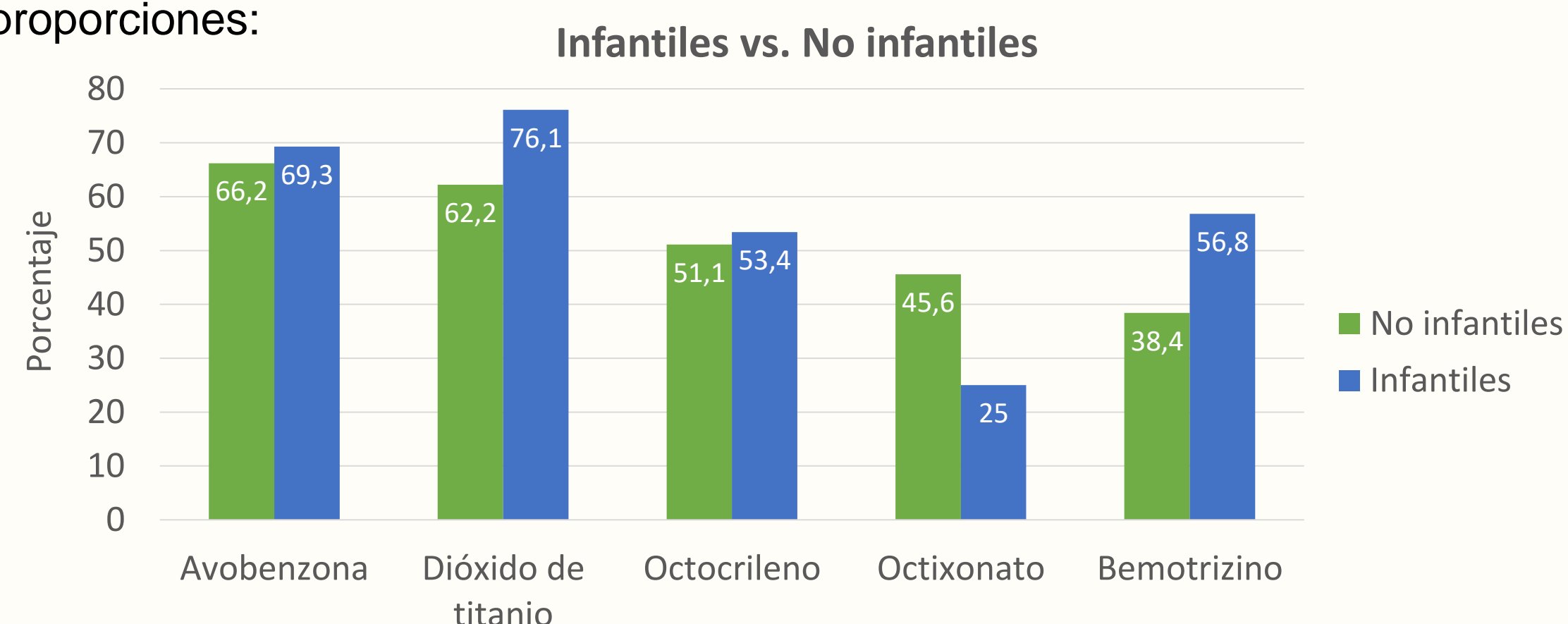
Los ingredientes activos en los fotoprotectores son sustancias con actividad específica propia como filtros ultravioleta. Estas sustancias deben cumplir tres condiciones: ser seguros, eficaces y versátiles. En Europa actualmente está permitido el uso de treinta filtros ultravioleta, que se pueden clasificar en:

- **Filtros físicos:** son sustancias inorgánicas inertes de origen mineral. Actúan por absorción y reflexión de la radiación incidente. Son menos alergénicos pero tienen una cosmeticidad peor.
- **Filtros químicos:** son sustancias orgánicas obtenidas mediante síntesis química. Actúan mediante la absorción de la radiación, por lo que son invisibles pero producen más reacciones de fotoalergia.

El Catálogo de Productos de Salud de 2013 recoge un total de 612 fórmulas fotoprotectoras. Al analizar el SPF, se observa una gran preferencia por fórmulas con alta protección. Con respecto al número total de filtros utilizados, la mayoría de fórmulas utilizan combinaciones de filtros, siendo mayoritarias las fórmulas con 3-6 filtros y con una mezcla de filtros físicos y químicos. Esto se produce ya que no existe un filtro ideal que cumpla con todos los criterios necesarios y las combinaciones permiten suplir las deficiencias de cada tipo de filtro.



Existen una serie de fotoprotectores denominados "infantiles" o "pediátricos". Al comparar sus formulaciones con las de los fotoprotectores "no infantiles", no se observan diferencias en cuáles son los filtros más utilizados, pero sí en sus proporciones:



En los últimos años se han producido avances en el desarrollo de fotoprotectores. Han surgido los filtros nanoparticulares, en los que se ha reducido el tamaño de partícula de filtros ya existentes a menos de 100 nm, lo que permite mejorar sus características cosméticas. El problema de estos filtros es que presentan cierto riesgo si las partículas alcanzan los pulmones, ya que no pueden ser eliminadas y pueden acumularse.

Entre los filtros que se encuentran actualmente en desarrollo, unos de los más discutidos son los aminoácidos tipo micosporina, sustancias presentes en organismos marinos. Son incoloros, solubles en agua y fotoestables, tienen un amplio espectro de absorción (310-360 nm) y funcionan como antioxidantes, lo que los convierte en candidatos ideales para ser incorporados en fotoprotectores en el futuro.

Conclusiones

- Al analizar las composiciones de las fórmulas fotoprotectoras se observa una alta preferencia por el uso de múltiples filtros en una misma fórmula para conseguir unas propiedades adecuadas.
- Al comparar las fórmulas publicitadas como "infantiles" con las "no infantiles", se observa que, aunque los filtros más utilizados son generalmente los mismos, en las fórmulas infantiles existe una preferencia por el uso de filtros de amplio espectro.
- Los filtros biológicos, entre los que destacan los antioxidantes, son una serie de sustancias adyuvantes a los fotoprotectores que ayudan a reducir el daño oxidativo celular por exposición a radiación solar
- Las formas nanoparticulares de los filtros solares permiten reducir las propiedades negativas de las partículas más grandes
- Se siguen buscando filtros solares superiores a sus antecesores. Unos de los más investigados son los aminoácidos tipo micosporina, sustancias de origen natural que actúan como fotoprotectores en multitud de organismos marinos.

Bibliografía

- Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. **Atención farmacéutica en dermofarmacia / Plan Nacional de Formación Continuada**. 2008.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. **Catálogo de Productos de Salud**. 2013.
- World Health Organization. **Environmental Health Criteria 160: Ultraviolet Radiation**. 1994.
- Schalka S., Silva V. M. **Sun protector factor: meaning and controversies**. Anais Brasileiros de Dermatologia. 2011.
- Lawrence K. P., Long P. F., Young A. R. **Mycosporine-like amino acids for skin photoprotection**. Current medicinal chemistry. 2018.

Para consultar la bibliografía completa utilizar el siguiente enlace QR:

