

Visión 360°. Desde la reología y estabilidad hasta una experiencia sensorial en protección solar.

I.Q. I. Erika Soriano Guerrero, Jefe de Innovación en Pharmachem

Q. Camila Araceli Inzunza Rodríguez, Trainee de Centro de Innovación en Pharmachem

¿Sabías que uno de cada tres casos de cáncer detectados corresponde a cáncer de piel?¹

Una exposición prolongada a los rayos ultravioleta (UV) provenientes de la radiación solar pueden causar efectos nocivos a corto y a largo plazo en la estructura de la piel humana.

La radiación UV del espectro electromagnético es la región más representativa causante de daños en la piel. Se clasifica en tres bandas dentro del espectro electromagnético: ultravioleta A (UVA), ultravioleta B (UVB) y ultravioleta C (UVC). Son capaces de penetrar hasta las primeras capas de la piel, siendo éstas la epidermis y la dermis. Cada uno puede tener una variedad de efectos en las células y tejidos, ya que actúan en las proteínas, ácidos nucleicos y ADN².

Efectos nocivos en la piel

La radiación UVC es detenida por la capa de ozono por lo que no figura como peligro para la piel. Los rayos UVB se absorben mayoritariamente en la capa externa de la piel. La piel responde a la radiación con mecanismos de protección fisiológica generando un bronceado duradero, eritemas, quemaduras y daños en la función barrera de la piel. Se absorbe a través del ADN de manera que son capaces de generar cáncer.

La radiación UVA logra penetrar de manera más profunda en las capas de la piel alcanzando la epidermis y la dermis. Los rayos UVA activan la oxidación de melanina generando un bronceado inmediato. También alteran las fibras de colágeno y elastina en la dermis, contribuyendo a los signos del foto-envejecimiento como arrugas, manchas en la piel, pérdida de elasticidad y sequedad cutánea. Adicional, generan especies reactivas de oxígeno (ROS) en exceso, lo que causa un daño al ADN y, aumentar el riesgo de cáncer.

Productos de protección solar

Debido a su notable importancia, el uso de formulaciones cosméticas que contengan filtros solares como activos encargados de proteger la piel contra la radiación UV, es fundamental para salvaguardar la salud humana.

La toma de conciencia por parte de la población sobre los riesgos asociados a la radiación ultravioleta ha ido aumentando y, como resultado, la ciencia, las tecnologías y la formulación han avanzado significativamente para mejorar las características de la formulación tanto en eficacia, seguridad y atractivo estético.

Desafíos de formulación de protección solar

Se busca que un protector solar tenga la capacidad de proporcionar una protección de amplio espectro contra los rayos UV y que tenga una absorción mínima a través de la piel para reducir las posibles reacciones de sensibilización³.

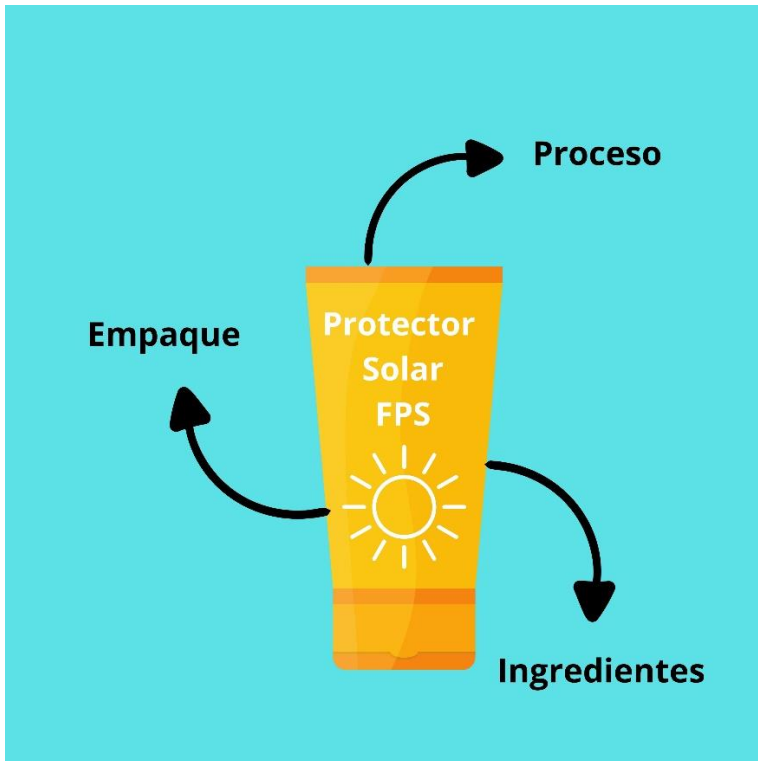
En términos de propiedades químicas deseables, se requiere que el producto sea inerte, no cause irritación en la piel, sea fotoestable y tenga una buena compatibilidad entre sus ingredientes. En cuanto a las propiedades físicas, se desea que tenga un tamaño de

partícula pequeño, una viscosidad baja para facilitar su extensión durante la aplicación, absorción óptima y no deje sensación pegajosa.

Los estudios indican que los consumidores generalmente aplican menor cantidad de protector solar del recomendado, esto se debe principalmente a consideraciones económicas, estéticas y sensoriales, como la sensación grasosa, pegajosa, el efecto mímico o el brillo que algunos productos pueden dejar en la piel o incluso precios elevados⁴. Lo que resulta en un FPS efectivo considerablemente más bajo en aplicación.

Por lo tanto, mejorar la experiencia sensorial de los productos puede animar a los consumidores a aplicar la cantidad adecuada y, en consecuencia, obtener un FPS más cercano al declarado en la etiqueta.

Es un hecho reconocido que el desarrollo de productos de protección solar representa un verdadero desafío de formulación, desde cumplir con estándares de eficacia cada vez más rigurosos, la búsqueda de ingredientes ideales que satisfagan las necesidades, garantizar el rendimiento y estabilidad del producto y, al mismo tiempo, buscar que sean atractivos desde el punto de vista cosmético.



En este sentido, es crucial tener en cuenta algunas recomendaciones importantes:

Estabilidad y sensorial

- **Proceso.**

Los protectores solares pueden ser formulados por diversas formas cosméticas, aunque las emulsiones son las más comunes a nivel mundial, es fundamental prestar atención en cada parte del proceso, donde la estabilidad y la distribución uniforme de los ingredientes

son críticas. De lo contrario, podrían surgir variaciones en el FPS, incluso dentro del mismo producto, causados por la inestabilidad del mismo.

Para lograrlo, es importante mantener el pH de la fórmula dentro del rango adecuado, completa dispersión e incorporación de los filtros solares y otros ingredientes para mejorar la estabilidad y eficacia del producto.

- **Ingredientes**

Combinación de filtros solares

Existen sinergias entre los filtros solares que mejoran su estabilidad y eficacia. Por ejemplo, el uso de avobenzona para proporcionar protección en la región UVA es bastante común. Sin embargo, es necesario estabilizarlo adecuadamente para prevenir su cristalización durante y después del proceso de formulación. La combinación de avobenzona con octocrileno y etilhexil salicitato ayuda a aumentar su solubilidad y a evitar la formación de cristales⁶.

Para lograr una protección de amplio espectro, es crucial seleccionar cuidadosamente la combinación de filtros UVB y UVA. El objetivo primordial es alcanzar la máxima protección con la menor cantidad posible de filtros UV, ya que una alta concentración de estos puede provocar una sensación oleosa en la piel debido a la naturaleza misma de los filtros solares.

Antioxidantes

Incorporar antioxidantes en la formulación ayuda a proteger los filtros solares y otros ingredientes activos de la degradación causada por los radicales libres generados por la radiación UV. Un ejemplo de antioxidante efectivo es la vitamina E (tocoferol).

Agentes de suspensión y formadores de texturas

El desarrollo de una adecuada viscosidad y textura es uno de los retos a los que se enfrentan los formuladores que buscan innovar en productos de protección solar. Una manera de obtener una amplia gama de texturas es mediante el uso de **Hydroclay**, que consiste en modificadores reológicos a base de hectoritas. Estas hectoritas son minerales de origen natural que se encuentran en las arcillas. Después de ser sumergidas y dispersadas en agua, las hectoritas se hinchan para adquirir propiedades de flujo requeridas dentro de una formulación⁵.

Estos ingredientes aumentan la viscosidad de la formulación, lo que ayuda a suspender los ingredientes activos y evitar su sedimentación, por lo que los mantendrá uniformemente distribuidos y mejorará su estabilidad y desempeño.

Incluso, se sugiere en algunos casos, combinar lo mejor de dos modificadores reológicos para potencializar su poder de suspensión, tal es el caso de **Hydroclay 700** una mezcla de *Hectorita* con *Goma Xanthana*. Que puede suspender alta carga de sólidos sin dejar sensación pegajosa.

Emolientes y emulsificantes

Los emolientes son indispensables en toda formulación cosmética, ya que el consumidor busca experiencia tanto sensorial y de desempeño, estas propiedades pueden ser encontradas en estos ingredientes, ya que además de brindar sensorial suave y sedoso, también pueden solubilizar filtros solares.

Seleccionar los emulsificantes adecuados es fundamental. Por lo general, a medida que aumenta el FPS requerido, también lo hace la concentración de filtros solares oleo solubles. Por lo tanto, se necesitan emulsificantes con un bajo valor de HLB (Hidrófilo-Lipófilo Balance) para lograr una emulsión estable.

Hoy en día, existen ingredientes integrales que ayudan a la estabilidad de este tipo de formulaciones, gracias a su estructura, ayudan a solubilizar, emulsificar, estabilizar, suspender y brindar textura y emoliencia inigualable, sin necesidad de combinarlos con otros emulsificantes y no solo eso, también es posible formular en procesos en frío como es el caso de **Bentone Plus Glow** y **Bentone Luxe XO**.

- **Empaque.**

Para garantizar la compatibilidad entre todos los ingredientes de la fórmula y el empaque primario, es fundamental realizar pruebas preliminares y de anaquel. Esto asegurará que no haya interacciones negativas que puedan comprometer la estabilidad del producto final.

También realizar pruebas de estabilidad a la luz y al calor para evaluar cómo se comportan los filtros solares y otros ingredientes bajo condiciones de exposición prolongada al sol y altas temperaturas. Esto ayudará a identificar posibles problemas inestabilidad y ajustar la formulación según sea necesario.



Referencias

1. World Health Organization. (2017, octubre 16). *Radiation: Ultraviolet (UV) radiation and skin cancer*. [https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-\(uv\)-radiation-and-skin-cancer?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw48-vBhBbEiwAzqrZVlflKx9oVQ_bY_7eafeHu1gSITXeBxtRPXV99c_XOAOmsZDEFkliNBoCt4wQAvD_BwE#](https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-ultraviolet-(uv)-radiation-and-skin-cancer?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw48-vBhBbEiwAzqrZVlflKx9oVQ_bY_7eafeHu1gSITXeBxtRPXV99c_XOAOmsZDEFkliNBoCt4wQAvD_BwE#)
2. Bernabéu, A. (2007). *La necesaria fotoprotección. Productos y consejos básicos*. OFFARM, 26(5), 51–56.
3. Geoffrey, K., Mwangi, A. N., & Maru, S. M. (2019). *Sunscreen products: Rationale for use, formulation development and regulatory considerations*. En *Saudi Pharmaceutical Journal* (Vol. 27, Número 7, pp. 1009–1018). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2019.08.003>
4. Hewitt, J. P. (2016). *Sunscreen formulation: Optimising aesthetic elements for twenty-first-century consumers*. En *Principles and Practice of Photoprotection* (pp. 289–302). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-29382-0_16
5. Elementis (2020. Junio 20). *Chemistry and Properties of BENTONE Hectorite Clay Based Rheology Modifiers*.
6. Lionetti, N., & Rigano, L. (2017). *The new sunscreens among formulation strategy, stability issues, changing norms, safety and efficacy evaluations*. *Cosmetics*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/cosmetics4020015>

Pies de foto

Figura 1. Enfoque 360° de protección solar

Figura 2. Factores de estabilidad y sensorial de formulación