

En busca del equilibrio

La protección solar es un aspecto fundamental para mantener la salud de la piel. Con el fin de salvaguardarlo, los formuladores se enfrentan al reto de mantener la eficacia del producto sin comprometer las cualidades sensoriales y el atractivo para el consumidor. Deben encontrar el delicado equilibrio entre las propiedades protectoras y sensoriales, así como satisfacer la creciente demanda de los consumidores de productos que se perciban como seguros, naturales y respetuosos con el medio ambiente.



Por *Stanislaw Krus* y *Vinicius Bim*, SENIOR TECHNICAL MANAGER SUN CARE & LABORATORY HEAD GLOBAL TECHNICAL CENTER SUN CARE AT BASF GRENZACH GMBH & REGIONAL INNOVATION EXPERT PERSONAL CARE AT BASF S.A., RESPECTIVAMENTE

La exposición a la radiación ultravioleta (UV) del sol se ha vinculado a múltiples efectos adversos en la piel, como el envejecimiento prematuro y un mayor riesgo de desarrollar cáncer cutáneo.

Las formulaciones de protectores solares desempeñan un papel clave en la mitigación de estos efectos dañinos, ya que éstas contienen filtros UV que actúan como agentes de protección al absorber, dispersar o reflejar los rayos UV, evitando que penetren en la piel. Los filtros solares se dividen en dos grandes grupos: orgánicos e inorgánicos, y cada uno tiene propiedades y mecanismos de acción específicos. Sin embargo, las regulaciones y la aceptación de estos filtros UV varían según la región.

Algunos filtros UV se han enfrentado a restricciones debido a preocupaciones sobre su seguridad o impacto ambiental. Por ejemplo, el octocrileno (OCR), un filtro UV comúnmente utilizado, ha visto una disminución en su aceptación pública debido a preocupaciones emergentes,

como posibles alergias cutáneas y riesgos ambientales asociados con su uso. En comparación con 2015, el número de productos sin OCR ha aumentado en más del 400% en Europa¹. Este fenómeno sigue la tendencia general que está impulsando la industria cosmética: la creciente demanda de productos más ecológicos, naturales y con formulaciones “limpias”.

FILTROS UV EN USO

Actualmente, en la Unión Europea hay 30 filtros UV aprobados y permitidos en productos cosméticos. Sin embargo, solo alrededor de la mitad de ellos se utilizan activamente en los protectores solares disponibles en el mercado europeo. A medida que las regulaciones se vuelven más estrictas, los formuladores de protectores solares se enfrentan a una creciente presión para desarrollar productos que brinden altos niveles de protección UV sin comprometer la seguridad humana ni la del medioambiente.

Además, la demanda de productos multifuncionales sigue en aumento, lo

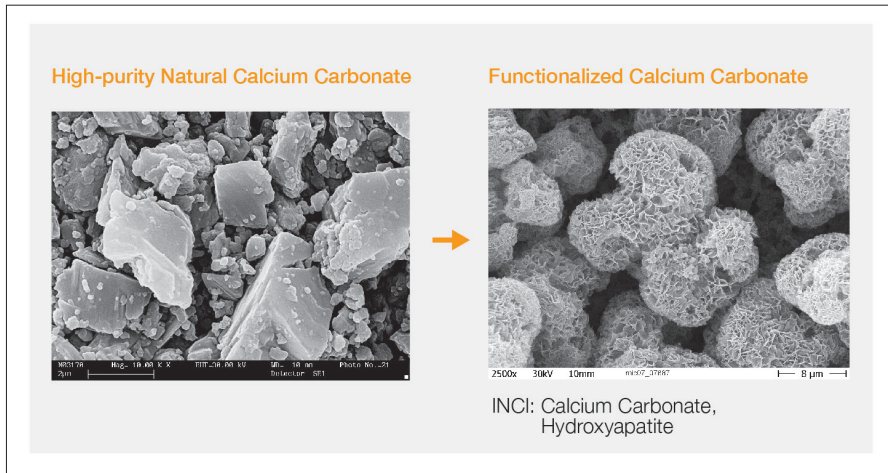


Figura 1. Tinomax® CC se obtiene por recristalización a partir de carbonato de calcio de alta pureza.

que significa que los protectores solares también deben ofrecer beneficios adicionales para el cuidado de la piel.² Aumentar los niveles de protección agregando más filtros UV puede derivar en productos más grasos, lo que reduce su atractivo sensorial para los consumidores. Por ello, los formuladores deben encontrar un equilibrio entre la eficacia del producto y su sensorialidad, al mismo tiempo que satisfacen la creciente demanda de productos percibidos como seguros, naturales y respetuosos con el medioambiente.

NUEVO POTENCIADOR NATURAL CON DOBLE EFICACIA

Para abordar este desafío, se ha desarrollado un nuevo ingrediente de origen natural (INCI: *Calcium Carbonate, Hydroxyapatite*)³ para formulaciones de cuidado de la piel y protección solar. Este compuesto presenta un doble beneficio:

Mejora la estética de la formulación gracias a su estructura homogénea, lo que optimiza la experiencia sensorial y extiende el tiempo de protección UV.

Ha demostrado extender el tiempo de protección UV.

Tinomax® CC es una partícula funcionalizada (Figura 1) que se presenta en forma de un polvo de color blanquecino. Es 100% de

origen natural según la norma ISO 16128 y cuenta con las certificaciones COSMOS y NATRUE. Además, su inclusión en formulaciones permite reducir la concentración total de filtros UV, mejorando así el perfil ecotoxicológico de los productos. Si bien no absorbe radiación UV por sí mismo, la adición del nuevo ingrediente en formulaciones de protección solar y cuidado de la piel mejora la protección UVA y SPF a través del fenómeno de birrefringencia de la luz.

Los tests han demostrado que las formulaciones que contienen este

ingrediente se perciben como menos pegajosas y menos grasosas durante la aplicación, además de reducir el brillo en la piel.

TESTS IN VITRO: ABSORCIÓN

El objetivo de esta evaluación fue investigar cómo Tinomax® CC puede mejorar el rendimiento general de los filtros UV sin poseer propiedades de absorción UV por sí misma. Para evaluar su efecto sobre el espectro de absorción, se realizó una prueba utilizando un tinte adecuado. Este ensayo mide cómo la presencia del nuevo ingrediente afecta la capacidad de absorción de la radiación UV en diferentes longitudes de onda dentro de una formulación de protector solar.

Se utilizó un modelo simple con tintes solubles en agua. El Patent Blue V fue elegido debido a su pico de absorción óptica estrecho (α máx.) a 636 nm⁴. Se mantuvo una concentración constante del tinte de 6,55 μ M mientras la concentración del nuevo ingrediente variaba del 0 % al 5 % (Figura 2). Cuando las moléculas del tinte están disueltas en el medio, la presencia de partículas suspendidas aumenta la trayectoria efectiva de la luz y la probabilidad de absorción por

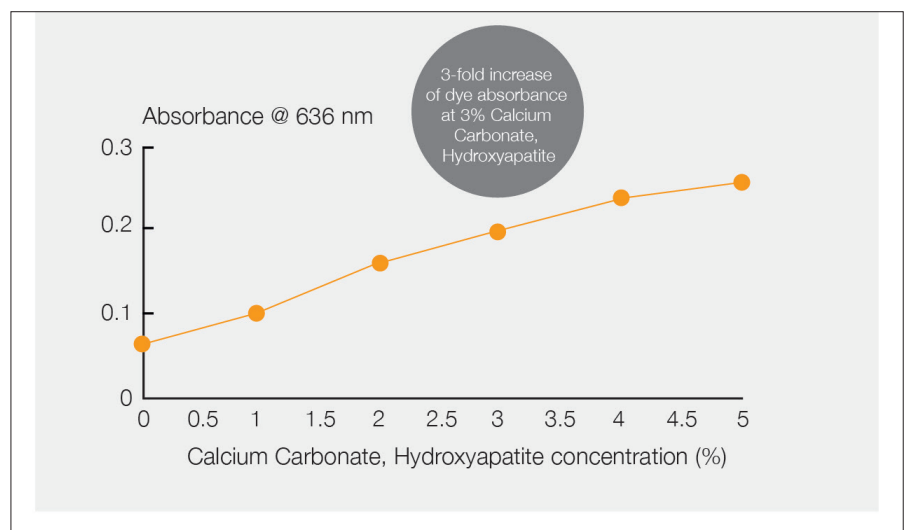


Figura 2. Se observó un aumento triple en la absorbancia del tinte con la adición de Tinomax® CC.

parte del tinte, lo que resulta en un aumento de la absorbancia.⁵

Para las mediciones, se empleó un espectrofotómetro UV/vis Perkin Elmer Lambda 20 con un accesorio de esfera de integración (RSA-PE-20), que permitió recolectar tanto la luz transmitida directamente como la luz dispersada en la dirección frontal. Se usaron cubetas de cuarzo de 0,1 cm de espesor (Hellma Analytics).

Los resultados mostraron que el nuevo ingrediente puede mejorar el rendimiento del tinte disuelto en la solución (formulación) mediante birrefringencia de la luz. Se observó un aumento de tres veces en la absorbancia del tinte con la adición del nuevo ingrediente al 3 %, y también se incrementó la trayectoria efectiva de la luz (Figura 3).

TESTS IN VIVO E IN VITRO: SPF

Para evaluar el rendimiento práctico de las formulaciones de protector solar que contenían la Tinomax® CC, se realizaron pruebas *in vivo* e *in vitro* para determinar el SPF. Este factor numérico indica el nivel de protección que un protector solar ofrece contra los efectos nocivos de la radiación UV. Los valores de SPF suelen oscilar entre niveles bajos, como SPF 15, y niveles altos, como SPF 50 o más.

Estas pruebas siguen procedimientos estandarizados a nivel mundial para garantizar la confiabilidad y consistencia de los resultados. Al comparar los valores de SPF en formulaciones con y sin Tinomax® CC, se pudo evaluar su efecto en la capacidad del protector solar para proteger la piel de la radiación UV. Se utilizaron métodos espectrofotométricos y pruebas *in vivo* e *in vitro* según los estándares ISO, con determinaciones de SPF basadas en ISO 24444⁶ y de UVA-PF/CW según ISO 24443⁷.

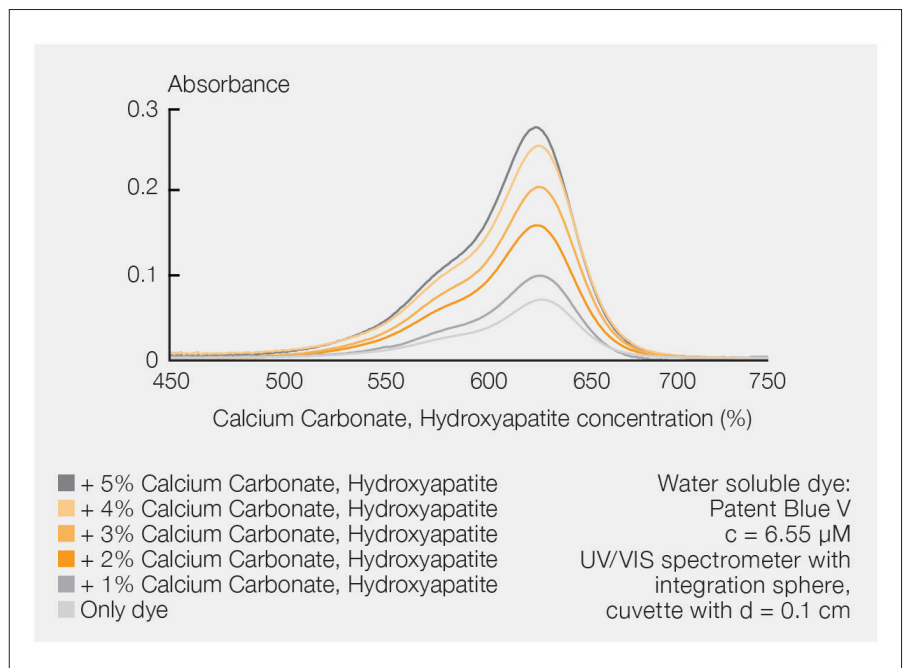
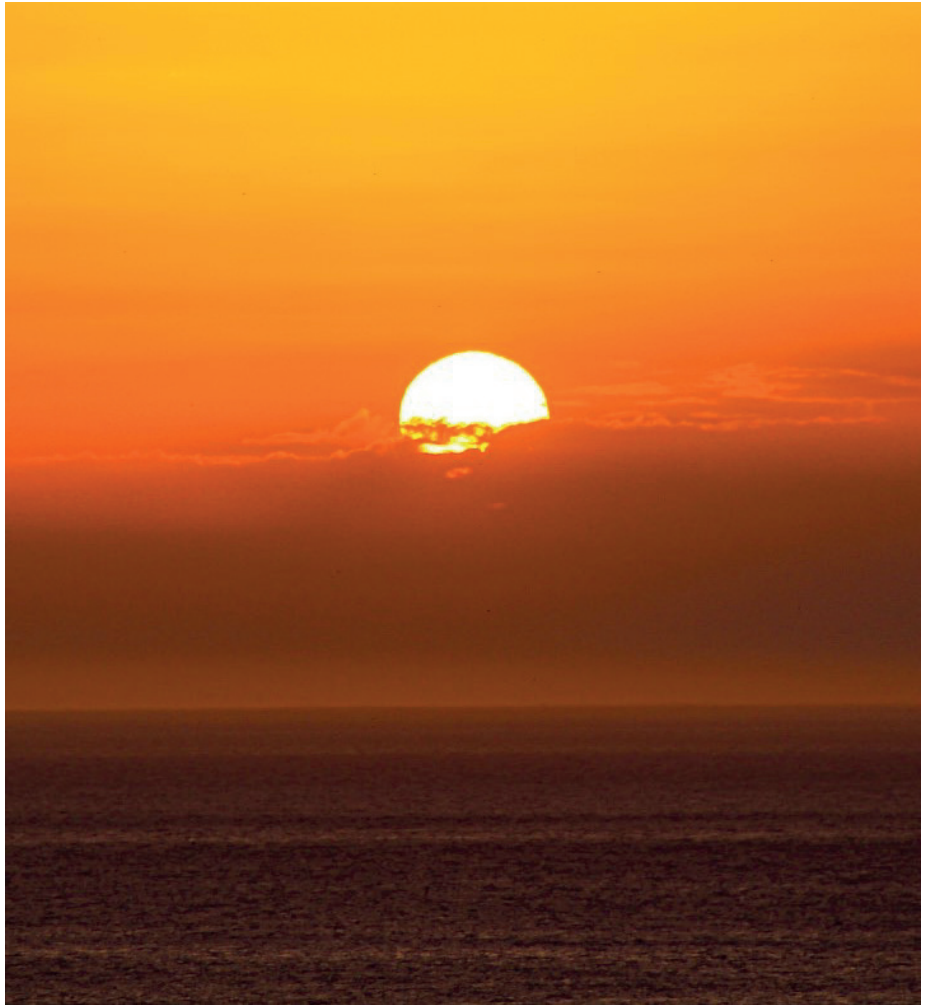


Figura 3. La adición de Tinomax® CC aumentó la longitud efectiva del trayecto de la luz.

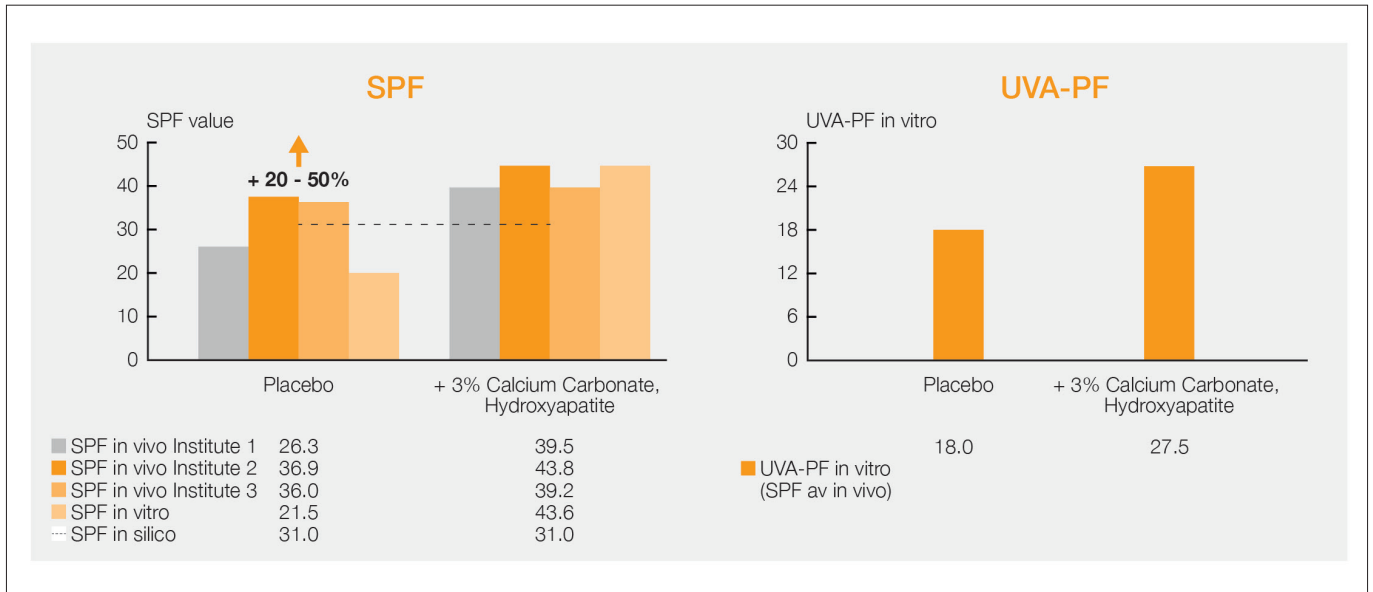


Figura 4. La mejora en el rendimiento (SPF y UVA-PF) de las formulaciones que contienen Tinomax® CC fotoprotector ha sido confirmada *in vivo* e *in vitro*.

Entre noviembre de 2021 y mayo de 2022, se evaluaron múltiples formulaciones con diferentes sistemas de filtros UV en tres países de manera simultánea. En particular, en formulaciones que combinaban Tinomax® CC con filtros UV solubles en aceite y agua, se confirmó la mejora de la eficacia en protección solar (Figura 4).

PRUEBAS SENSORIALES

En una prueba de comparación por pares realizada en el laboratorio ISIPCA (París) con 15 panelistas entrenados, se aplicaron los productos evaluados simultáneamente en el antebrazo y se extendieron sobre un área circular de 4-5 cm de diámetro. Para el análisis estadístico, se calculó el valor más alto de cada descriptor y se comparó con el valor crítico teórico.

Los resultados mostraron que las formulaciones que contienen el nuevo ingrediente se perciben como menos pegajosas y menos grasas durante la aplicación. Además, tienden a hacer que la piel luzca menos brillante tras la aplicación del producto terminado, en comparación con el placebo.

CONCLUSIÓN

Con cada vez más filtros UV sometidos a debate, los formuladores se enfrentan a la presión de desarrollar protectores solares altamente eficaces que equilibren la protección, la sensorialidad y los aspectos medioambientales y de seguridad.

Tinomax® CC (INCI: Carbonato de Calcio, Hidroxiapatita) ha demostrado ser una solución prometedora. A través de diferentes métodos de prueba, se ha comprobado que este componente, utilizado en formulaciones con filtros UV orgánicos solubles en aceite y agua, no solo mejora la protección, sino que también contribuye a una mejora sensorial significativa, especialmente en productos con SPF alto.

Además, las formulaciones que contienen este ingrediente tienden a ser notablemente menos pegajosas y menos grasas en comparación con aquellas que no lo incluyen. Dado su origen natural, ofrece a los fabricantes de la industria la oportunidad de aumentar el contenido de ingredientes naturales en sus formulaciones,

convirtiéndolo en un complemento ideal para productos modernos y respetuosos con el medioambiente.

REFERENCIAS

1. Mintel search: search for products where Region matches Europe and Sub-Category matches Sun - Sun/ Sunbed Exposure and Claims matches one or more of [Biodegradable; Carbon Neutral; Ethical - Environmentally Friendly Package; Ethical - Recycling; Ethical - Environmentally Friendly Product] as the claim and Date Published is between Jan 2021 and Dec 2021
2. Mintel Patent Insights: what's next in sun care, 2022
3. The product is labeled Tinomax CC
4. Dhinaa AN, Palanisamy PK, Murali K: Realization of all-optical AND-OR logic gates using the Z-scan method, Laser Physics Letters, 10 (2013) 105402
5. Herzog B, Sengün F: Scattering Particles Increase Absorbance of Dyes - A Model Study with Relevance for Sunscreen, Photochemical & Photobiological Sciences, 2015
6. ISO 24444:2019 - In vivo determination of the sun protection factor (SPF)
7. ISO 24443:2021 - Determination of sunscreen UVA protection in vitro"