



El arte de **fixar lo efímero**

En el desarrollo de protectores solares y cosméticos de color, la resistencia al agua y la uniformidad de los pigmentos son claves para ofrecer productos de alto rendimiento. Sin embargo, muchas soluciones tradicionales dependen de polímeros sintéticos derivados de fósiles, lo que plantea desafíos en términos de sostenibilidad. *Antaron™ Soja Glyceride* surge como una alternativa revolucionaria: un polímero formador de película de origen natural que no solo mejora la resistencia al agua y el FPS, sino que también optimiza la dispersión de pigmentos para lograr una textura homogénea y estable.

ASHLAND

Los polímeros formadores de película utilizados en protectores solares y cosméticos de color

proporcionan resistencia al agua y *claims* de larga duración. Sin embargo, los formadores de película

resistentes al agua actualmente en uso son derivados de fósiles y no biodegradables. La creciente tendencia a aumentar el uso de ingredientes naturales y sostenibles tiene como objetivo reducir el

impacto ambiental negativo de los polímeros sintéticos^{1,2}.

Para abordar esta necesidad clave del mercado una tecnología patentada que permite funcionalizar un aceite orgánico natural y polimerizarlo sin

Tabla 1. Emulsión de prueba 1 con filtros UV orgánicos

Ingredientes (INCI)	% p/p
Fase A	
Agua	61,00
Propilenglicol	2,00
Carbomero	0,30
Fenoxietanol (y) Metilparabeno (y) Etilparabeno (y) Propilparabeno	1,00
Fase B	
Avobenzona	3,00
Salicilato de etilhexilo	5,00
Octocrileno	5,00
Benzofenona-3	6,00
Homosalato	10,00
Estearato de PEG-100 (y) Estearato de glicerilo	4,00
Adipato de diisopropilo	2,00
Ésteres de Gliceril/Octildodecanol de Aceite de Soja Maleado	1,00
Fase C	
Hidróxido de sodio al 10% (acuoso)	0,70
Total	100,00

Tabla 2. Emulsión de prueba 2 con filtro UV mineral

Ingredientes (INCI)	% p/p	Proveedor
Fase A		
Dimeticona (DM 1 plus)	5,00	Wacker
Dimeticona (DM 2)	10,00	Wacker
Cetil PEG/PPG -10/1 Dimeticona	0,50	Evonik
Poligliceril-4 isoestearato (y) cetil PEG/PPG-10/1 dimeticona (y) laurato de hexilo	3,00	Evonik
Triglicérido Caprílico/Cáprico (y) Hectorita de Estearalconio (y) Carbonato de Propileno	3,50	Elementis
Fase B		
Óxido de Zinc (y) Trietoxicaprililsilano	21,96	EverZinc
Salicilato de butilo	5,00	Hallstar
Adipato de diisopropilo	2,00	Ashland
Ésteres de Gliceril/Octildodecanol de Aceite de Soja maleado	2,00	Ashland
Fase C		
Agua/Aqua	Cs.100	
Hidroxietilcelulosa	0,20	Ashland
Glicerina	2,00	Local
Butilenglicol	2,00	Local
Fenoxietanol (y) Ácido benzoico (y) Ácido deshidroacético	1,00	Ashland
1,2-Hexanodiol	0,50	Ashland
Cloruro de sodio	1,00	Local
Total	100,00	

utilizar catalizadores ni iniciadores resulta clave, ya que permite añadir funcionalidades hidrófobas o hidrófilas a un aceite natural para influir en las propiedades fisicoquímicas de la molécula y modificar así su rendimiento.

En el caso del *Antaron™ Soja Glyceride*, el objetivo fue crear un polímero formador de película hidrófoba. Para ello, como primer paso, se maleó el aceite de soja. En segundo lugar, se unieron al polímero dos monómeros de origen natural, octildodecanol y glicerina. Y así, el producto final creado fue un polímero con el INCI *maleated soybean oil glyceryl/octyldodecanol esters*.

El polímero desarrollado tiene un contenido natural del 82% según el cálculo ISO 16128-2:2017 y es intrínsecamente biodegradable siguiendo la metodología OCDE 301F. El aceite de soja está certificado como orgánico, no GMO, mientras que la glicerina y el octildodecanol cuentan con certificaciones MB y RSPO. Como resultado, el nuevo ingrediente *Antaron™ Soja Glyceride* se clasifica como un novedoso formador de película estable, potenciador del FPS, derivado de la naturaleza, libre de GMO y apto para veganos. Es compatible tanto con ingredientes orgánicos como inorgánicos y también tiene excelentes propiedades de dispersión de minerales y ofrece resistencia a la transferencia de color.

MATERIALES Y MÉTODOS

- **Materiales:** *Antaron™ Soja Glyceride* se formuló en varias emulsiones de protección solar. La primera emulsión, que se muestra en la Tabla 1, contiene activos de protección solar orgánicos típicos. La segunda emulsión de prueba se muestra en la Tabla 2, contiene filtros UV minerales. Ambas formulaciones fueron

estables según nuestro protocolo interno de estabilidad. Las dos formulaciones fueron sometidas a pruebas de FPS estático *in vivo* y de resistencia al agua durante 80 minutos en un laboratorio externo. Para cada emulsión se hicieron formulaciones de control sin polímeros formadores de película.

- **Preparación de la emulsión:** Se utilizó un proceso estándar de emulsificación en caliente para preparar las emulsiones.
- **Emulsión 1:** La fase A y la fase B se calentaron por separado. A continuación, la fase B se añadió a la fase A a 75 - 80 °C con homogeneización. Tras homogeneizar durante 10 minutos, la mezcla se neutralizó con la fase C y se homogeneizó durante 5 minutos más. Finalmente, la emulsión se enfrió mientras se mezclaba en una cuchilla de barrido.
- **Emulsión 2:** La fase B y la fase C se prepararon mezclándolas vigorosamente con un homogeneizador hasta su completa dispersión. Los ingredientes de la fase A se colocaron en el vaso principal y se mezclaron con un mezclador de paletas. A continuación, se añadió la fase B a la fase A y se volvió a mezclar. Posteriormente la fase C se añadió a la fase A/B a temperatura ambiente, con un mezclador de paletas hasta obtener una emulsión uniforme, seguida de 10 minutos adicionales de homogeneización.
- **Prueba de resistencia al agua y factor de protección solar (FPS) estático:** Para esta prueba se contrató a un laboratorio externo que mide el factor de protección solar (FPS) de las formulaciones de protección

solar según las directrices de la FDA³. Se realizaron pruebas de FPS estático y medición del FPS después de 80 min de inmersión.

- **Prueba de dispersión de pigmentos:** Los pigmentos fueron humectados con el éster mediante mezcla. Se añadió *Antaron™ Soja Glyceride* y se mezcló hasta obtener una dispersión uniforme. Se hizo una película añadiendo 3 gotas de cada fórmula entre portaobjetos de vidrio y se presionó con la mano.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestran los resultados del FPS estático y resistencia al agua de la emulsión 1 y su control. Los resultados del FPS estático muestran que el control obtuvo un FPS de 35, mientras que la formulación de prueba que contenía el polímero obtuvo un FPS de 40, lo que indica que el polímero proporciona un efecto potenciador del SPF en la formulación. Al comparar los resultados de resistencia al agua, la formulación control obtuvo un FPS de 30, mientras que la formulación de prueba alcanzó un FPS de 38. La gran diferencia entre un FPS de

38 y un FPS de 30 después de una inmersión de 80 minutos demuestra la capacidad del polímero para mejorar la resistencia al agua.

El aumento del FPS también se demostró en la Figura 2 para la fórmula a base de minerales. En este caso, el valor de FPS estático para la emulsión de prueba fue de 42, y el control se situó en FPS 30. Este aumento del 40% en el valor FPS se debe únicamente a la adición de *Antaron™ Soja Glyceride* al 2%. Los resultados de mayor FPS de estas dos emulsiones demostraron que este nuevo polímero formador de película es compatible con filtros UV orgánicos e inorgánicos. Además de mejorar la resistencia al agua, también potencia el FPS.

El inusual aumento del FPS obtenido en la formulación mineral llevó a pensar que el aumento no sólo se debía a la formación de la película polimérica, sino también a la interacción del polímero con los filtros solares inorgánicos. Se hicieron varias dispersiones de dióxido de titanio al 50% en una variedad de ésteres con y sin polímero *Antaron™ Soja Glyceride* al 1% y se midieron las viscosidades de las dispersiones. Los

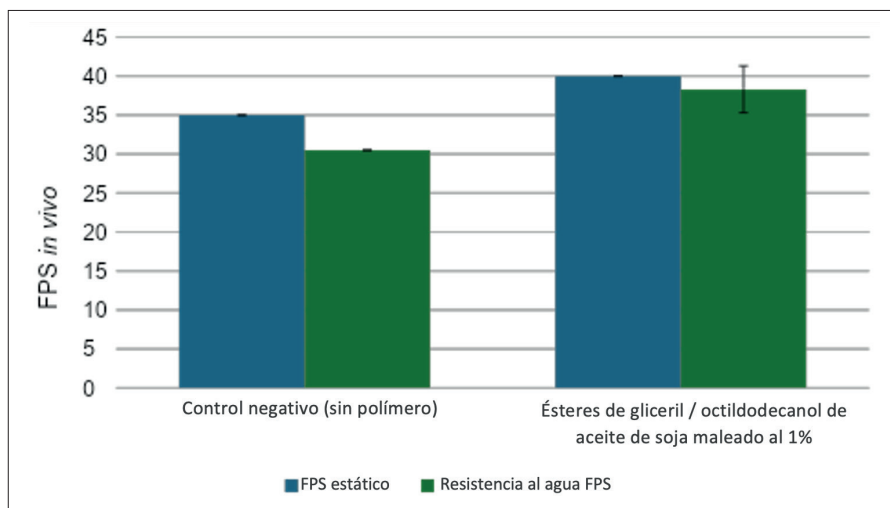


Figura 1. Resultados del FPS estático y de resistencia al agua durante 80 minutos de la emulsión de prueba 1.

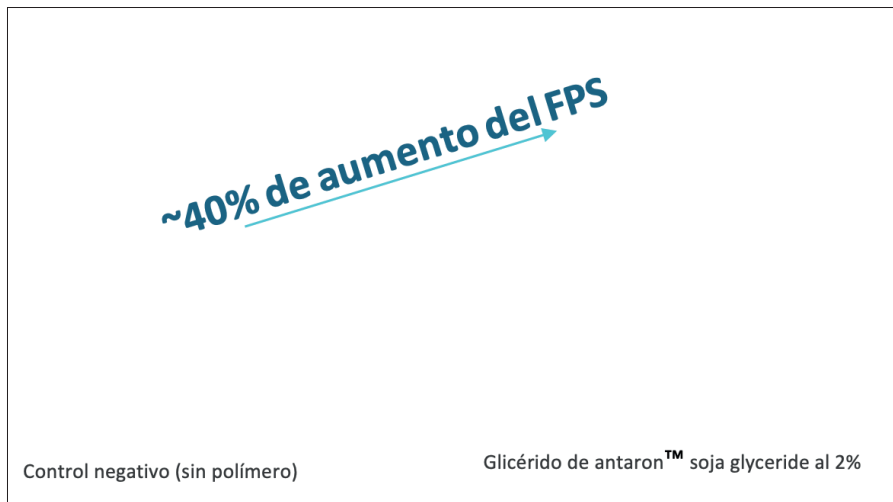


Figura 2. Resultados de FPS estáticos *in vivo* que muestran un aumento del FPS en la formulación mineral, emulsión de prueba 2

rendimiento es muy inusual. El polímero no fue muy eficaz cuando se utilizó dimeticona como aceite dispersante, ya que el polímero no es soluble en dimeticona. Para captar el fenómeno visual de la reducción de la viscosidad, se tomó una fotografía de la dispersión de dióxido de titanio al 50% en neopentanoato de isodecilo con y sin polímero, que se muestra en la Figura 4.

Cuando la viscosidad de una dispersión disminuye debido a un aumento en la humectación, se facilita una mezcla más eficiente y una mejor dispersión, lo que produce una película más homogénea. Un ejemplo que demuestra la homogeneidad de la película a partir de partículas dispersas de dióxido de titanio en aceite de ricino se muestra en la Figura 5. En

resultados se presentan en la Figura 3. Los resultados indican que la adición del polímero a las dispersiones redujo las viscosidades de 200, 000 cps a

lecturas insignificantes (casi cero). La capacidad del polímero para humedecer y dispersar los pigmentos de tal manera es fenomenal y este



Ingeniería, robótica, fabricación y automatización

Ingeniería y precisión para la
producción cosmética del futuro



www.taib.es



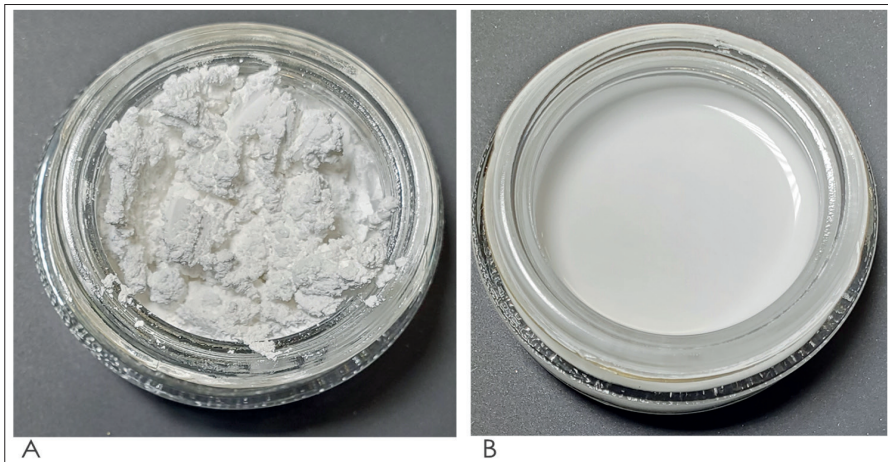


Figura 3. Imagen que muestra la dispersión: (A) 50% p / p mezcla de dióxido de titanio sin recubrimiento (CI77981) y neopentanoato de isodecilo y (B) con la adición de Antaron™ Soja Glyceride al 1%.

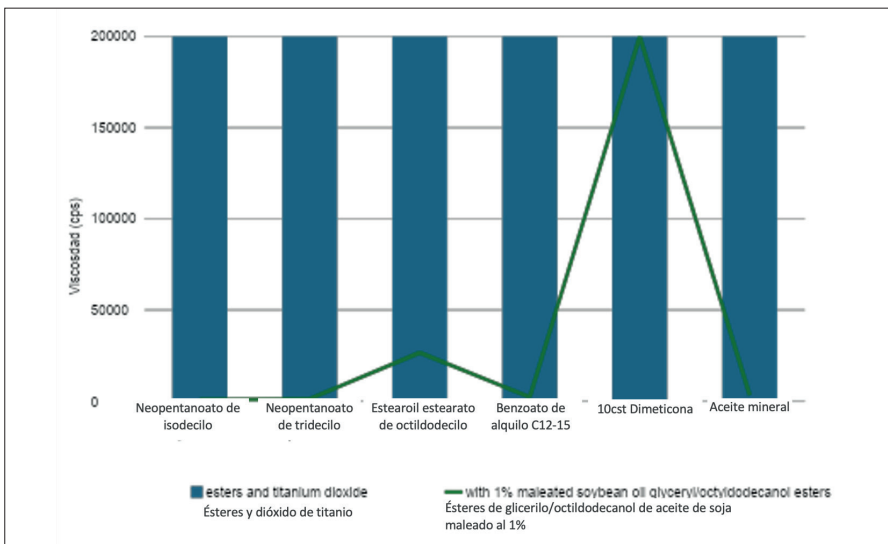


Figura 4. Efecto de Antaron™ Soja Glyceride en la viscosidad de dispersión, 50% p/p de dióxido de titanio no recubierto (CL77981) dispersado en varios ésteres.

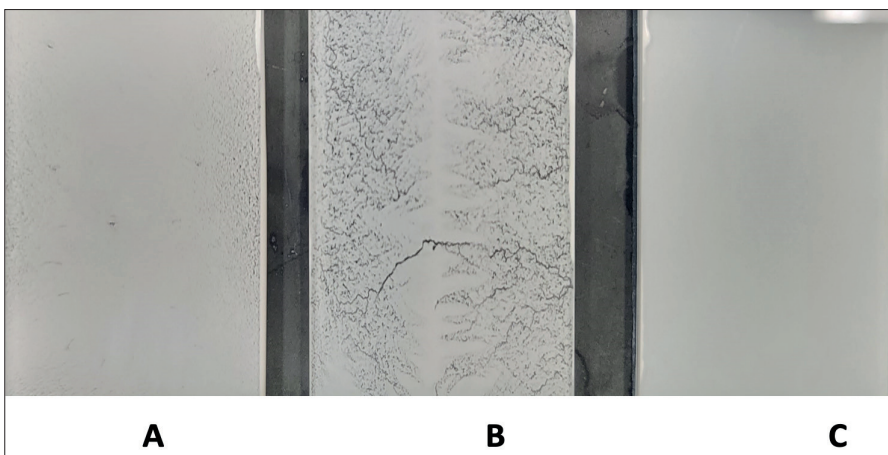


Figura 5. Imagen que muestra las películas de dióxido de titanio sin recubrimiento (CI77981) y la dispersión de aceite de ricino con: (A) 5% p/p de ácido polihidroxiesteárico, (B) sin agente humectante y (C) 5% de Antaron™ Soja Glyceride.

este estudio, se comparó el estándar industrial, el ácido polihidroxiesteárico, con Antaron™ Soja Glyceride. Las formulaciones se presentan en la Tabla 3. Se creó una película para cada dispersión y luego se ensambló entre dos láminas de vidrio. Las imágenes de la Figura 5 muestran claramente que la película hecha con Antaron™ Soja Glyceride, es lisa, sin grietas, mientras que las otras películas tienen grietas alrededor de los bordes incluso cuando se hacen con ácido polihidroxiesteárico. Todas las mezclas de dispersión realizadas con Antaron™ Soja Glyceride se hicieron a temperatura ambiente, mientras que las realizadas con ácido polihidroxiesteárico tuvieron que calentarse. Por lo tanto, las dispersiones hechas con Antaron™ Soja Glyceride pueden utilizarse en aplicaciones de procesamiento en frío.

CONCLUSIONES

Antaron™ Soja Glyceride ofrece una solución a los formuladores de productos de cuidado personal, permitiéndoles mejorar la naturalidad y la sostenibilidad de sus formulaciones a la vez que crean una variedad de texturas atractivas y cumplen sus objetivos corporativos de sostenibilidad. Este formador de película se formuló con éxito en emulsiones estables que contienen activos protectores solares orgánicos e inorgánicos. Los resultados *in vivo* muestran una buena resistencia al agua con aumento del FPS para las formulaciones que contienen este polímero formador de película.

También se ha demostrado que el Antaron™ Soja Glyceride puede utilizarse en combinación con disolventes para mejorar la humectación de los pigmentos. Reduce drásticamente la viscosidad de la dispersión permitiendo una mezcla fácil a temperatura ambiente. Las películas creadas a partir de dispersiones

Tabla 3. Formulación de dispersión para comparar la integridad de la película

Formulación	A	B	C
Ingredientes (INCI)	% p/p	% p/p	% p/p
Dióxido de titanio	20	20	20
Aceite de ricino	75	75	75
Ésteres de glicerilo/octildodecanol de aceite de soja maleado al 1%	-	-	5
Ácido polihidroxiesteárico	5	-	
	100	100	100

de pigmentos que contenían este polímero eran más uniformes. Este ingrediente ofrecerá al formulador opciones sobre cómo formular con éxito protectores solares orgánicos e inorgánicos en emulsiones y productos cosméticos de color más eficaces y rentables

Referencias:

1. Bom, S., Jorge, J., Ribeiro, H.M., Marto, J. (2019). A step forward on sustainability in the cosmetics industry: A review. *Journal of Cleaner Production*, Volume 225, 270-290.
2. Ghazali, E., Soon, P.C., Mutum, D.S., Nguyen, B. (2017) Health and cosmetics: Investigating consumers' values for buying organic personal care products, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Volume 39, 154-163.
3. U. S. Food and Drug Administration. Labeling and effectiveness Testing; Sunscreen Drug Products for Over-the-Counter Human Use; Final Rule; 21 CFR Parts 201 and 310. Federal Register, Vol. 76, No. 117, June 17, 2011. Pp35660-35665.



Aplicación y desarrollos naturales: la potencia de las plantas a tu servicio

Apdena, consultoría en fitoterapia para el desarrollo de cosméticos, complementos alimenticios y productos sanitarios.

Confía en Apdena Consult:
Una visión integral del mercado de los productos naturales.

Contacto: Romina Muñoz.
Desarrollo de productos
rdi@adnconsult.com

Director: Dr. Josep Allué

AP DEN A

APDEN A Consult S.L.
Periodista Grané 243,
bajos B
08226 Terrassa · Barcelona
Tel - Fax +34 93 783 27 88
info@adnconsult.com
www.adnconsult.com

