

Ceramidas de segunda generación: innovación en el cuidado de la barrera cutánea

Las ceramidas son el pilar fundamental de la barrera cutánea, esenciales para mantener la hidratación y proteger la piel de agresiones externas. Sin embargo, las versiones convencionales presentan limitaciones en estabilidad y biodisponibilidad. La biotecnología ha dado un paso adelante con las ceramidas de segunda generación, obtenidas de fuentes vegetales y optimizadas para una mayor eficacia.



POR *Laia Sallan*, R+D MANAGER & REGULATORY AFFAIRS SPECIALIST DE SPECIAL CHEMICALS

La piel, como órgano vital, no solo constituye la primera línea de defensa contra agresores externos, sino que también desempeña funciones esenciales en la regulación de la homeostasis y la percepción sensorial. En el centro de su capacidad protectora se encuentra la barrera cutánea, una compleja estructura compuesta principalmente por corneocitos inmersos en una matriz de lípidos. Entre estos lípidos, las ceramidas desempeñan un papel crucial: actúan como el “cemento” que une las células del estrato córneo, impidiendo la pérdida excesiva de agua y protegiendo contra agentes irritantes y patógenos.

Sin embargo, diversos factores como el envejecimiento, la exposición a la radiación ultravioleta, la contaminación y otros agresores ambientales pueden disminuir los niveles endógenos de ceramidas, debilitando la barrera cutánea y predisponiendo la piel a sequedad, irritación y otros signos de deterioro epidérmico. Las ceramidas empleadas en cosmética se han obtenido

siempre de fuentes animales o a través de síntesis química. Aunque estas formulaciones han permitido la reposición del manto lipídico con bastante éxito, presentan limitaciones en cuanto a estabilidad, biodisponibilidad y, en muchos casos, implicaciones éticas y medioambientales.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA BARRERA CUTÁNEA

La barrera cutánea constituye la capa más externa de la epidermis y se configura como una estructura compleja y esencial para la salud de la piel. Está compuesta por corneocitos, células muertas que se disponen de forma ordenada, inmersos en una matriz lipídica en la que destacan las ceramidas, el colesterol y los ácidos grasos libres (Figura 1). Esta combinación de células y lípidos crea una red organizada que actúa como un filtro semipermeable, permitiendo la retención de humedad y, al mismo tiempo, impidiendo la entrada de agentes externos, como patógenos y sustancias irritantes.

La disposición de estos componentes en bicapas lipídicas confiere a la barrera una capacidad única para regular la pérdida transepidérmica de agua, manteniendo la hidratación necesaria para el correcto funcionamiento de la piel. Además, esta estructura juega un papel vital en la protección contra factores ambientales, asegurando que la piel se mantenga flexible y resistente. Cuando la barrera se debilita, ya sea por procesos de envejecimiento o por agresiones externas, la pérdida de humedad aumenta y la piel se vuelve más propensa a desarrollar irritaciones, descamación y otros trastornos dermatológicos.

Las ceramidas son moléculas clave dentro de esta matriz lipídica. A nivel molecular, una ceramida está compuesta por una base esfingolípida, que puede ser esfingosina, dihidroesfingosina o fitoesfingosina, unida a un ácido graso mediante un enlace amida (Figura 2). Esta estructura les confiere propiedades anfipáticas que les permiten integrarse de forma ordenada en las bicapas, actuando como la unión que conecta

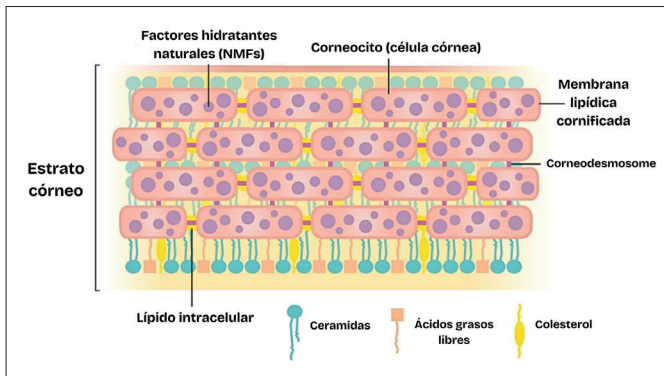


Figura 1. Estructura y componentes del estrato córneo.

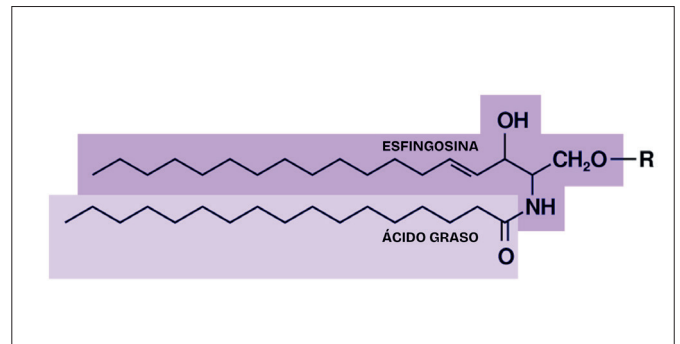


Figura 2. Estructura ceramidas. Composición molecular genérica de la ceramida.

los corneocitos y refuerza la cohesión de la barrera. La capacidad de retener humedad y facilitar la interacción entre otros lípidos es fundamental para preservar la elasticidad y la función protectora de la piel¹.

CERAMIDAS CONVENCIONALES: ORIGEN Y LIMITACIONES

Históricamente, las ceramidas utilizadas en la industria cosmética se obtenían a partir de fuentes animales, como la lana de oveja, o mediante procesos de síntesis química. Estas ceramidas convencionales han sido fundamentales en el desarrollo de productos destinados a restaurar y mantener la barrera cutánea, ya que ayudan a retener la humedad y a proteger la piel de factores externos. Sin embargo, pese a su eficacia inicial, estos compuestos presentan diversas limitaciones. En primer lugar, la estabilidad de las ceramidas convencionales puede verse comprometida a lo largo del tiempo, dado que son susceptibles a procesos de degradación que afectan su funcionalidad en las formulaciones. Además, su baja solubilidad en agua dificulta su integración en productos acuosos, obligando a recurrir a sistemas de emulsificación que, en ocasiones, complican la estructura final de la fórmula. Por otro lado, el origen animal o el empleo de procesos químicos intensivos generan inquietudes

éticas y medioambientales, lo que ha impulsado la búsqueda de alternativas más sostenibles y biocompatibles. Estas limitaciones han marcado el camino para el desarrollo de nuevas generaciones de ceramidas con propiedades optimizadas.

CERAMIDAS DE SEGUNDA GENERACIÓN: AVANCES TECNOLÓGICOS Y BENEFICIOS

Las ceramidas de segunda generación no solo imitan de forma más fiel la estructura natural de la piel, sino que ofrecen beneficios adicionales que potencian la eficacia de los productos cosméticos. Gracias a procesos biotecnológicos avanzados, estos compuestos se obtienen de fuentes vegetales, lo que implica un proceso más sostenible y respetuoso con el medioambiente. Esta pureza mejorada se traduce en una mayor estabilidad de la molécula, permitiendo que las formulaciones mantengan su efectividad durante períodos más prolongados y ofreciendo resultados consistentes.

Además, la aplicación de tecnologías como la nanoemulsión permite superar uno de los principales desafíos de las ceramidas: su baja solubilidad en agua. La nanoemulsión consiste en dispersar diminutas gotitas de aceite, que contienen las ceramidas, dentro de una fase acuosa, lo que posibilita una distribución homogénea y estable del ingrediente. Esta técnica

no solo soluciona el problema de solubilidad, sino que también mejora la biodisponibilidad de las ceramidas, facilitando su penetración en las capas epidérmicas y maximizando sus efectos reparadores y humectantes. Como resultado, se pueden formular productos de textura ligera y de rápida absorción, ideales para pieles sensibles y para quienes buscan un cuidado dermocosmético avanzado y confortable.



OBTENCIÓN Y APLICACIONES COSMÉTICAS

El proceso de obtención de ceramidas de segunda generación se fundamenta en la extracción de estos compuestos a partir de aceites vegetales. Fuentes como el aceite de oliva, aguacate, borraja o camelia, entre otros, se aprovechan por su alta concentración en lípidos bioactivos. Mediante técnicas que combinan métodos tradicionales, como la maceración o el reflujo, con tecnologías emergentes y más sostenibles, como la extracción asistida por ultrasonidos o microondas, es posible

aislar las ceramidas con alta pureza, preservando sus propiedades bioactivas y minimizando el uso de solventes.

Una vez extraídas, las ceramidas se someten a procesos de purificación mediante técnicas cromatográficas, lo que permite obtener un producto final de calidad que garantiza su estabilidad y eficacia. Los métodos analíticos, que integran la espectroscopía infrarroja, la resonancia magnética nuclear y la espectrometría de masas, aseguran que la estructura del compuesto se conserve intacta, lo cual es crucial para su desempeño en formulaciones cosméticas².

La incorporación de estas ceramidas de segunda generación en productos para el cuidado de la piel está transformando el sector. Su capacidad para integrarse eficazmente en la matriz lipídica de la epidermis permite mejorar la retención de humedad, fortalecer la barrera cutánea y potenciar la elasticidad, aspectos fundamentales para prevenir irritaciones y signos de envejecimiento. Estudios recientes han demostrado que formulaciones enriquecidas con estos compuestos no solo incrementan significativamente la hidratación y mejoran la textura de la piel, sino que también aportan beneficios en términos antioxidantes, calmantes y *anti-ageing*, entre muchos otros. Por ejemplo, ceramidas extraídas del aceite de prinsepia (una planta de la familia de las rosáceas) han mostrado un aumento del 200% en la actividad de enzimas antioxidantes como la catalasa (CAT), mientras que ceramidas derivadas del aceite de oliva han alcanzado un incremento del 135% en la misma medida. En cuanto al efecto calmante, estas ceramidas han sido capaces de reducir los niveles de IL-6 en un 63,7% y disminuir la actividad del receptor TRPV1 en un 50,5%, lo que se traduce en una notable reducción de la inflamación cutánea (Figura 3). Además, en aplicaciones *anti-ageing*,

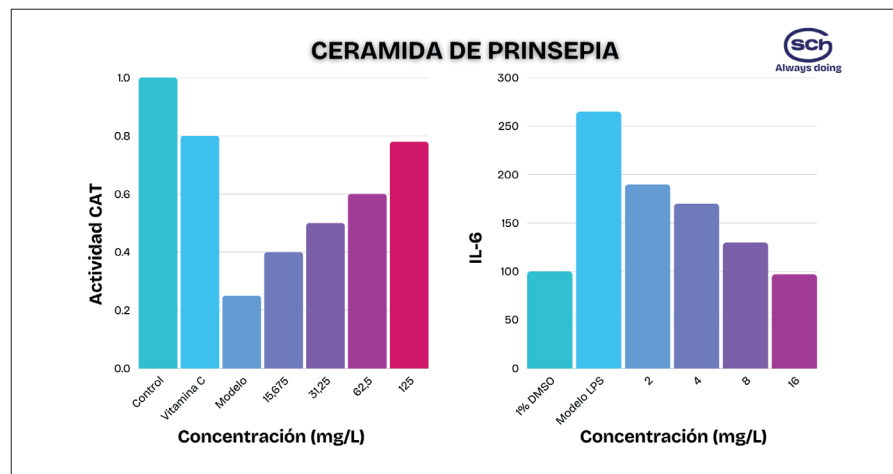


Figura 3. Resultados de estudios in vitro del efecto antioxidante (izquierda) y efecto antiinflamatorio (derecha) de ceramidas de prinsepia. En ambos estudios se miden los resultados respecto un control positivo (vitamina C y LPS, respectivamente) y un control negativo (modelo y DMSO, respectivamente).

se ha probado que las derivadas del aceite de aguacate pueden estimular la síntesis de colágeno tipo I en un 32% y reducir la actividad de la elastasa en un 38,4%. Otros hallazgos corroborados por estudios con ceramidas de uva y *meadowfoam* (*Limnanthes alba*) han demostrado incrementos también en la producción de colágeno de hasta un 35% y reducciones en la actividad de elastasa de hasta un 40%. Estos avances posicionan a las ceramidas de segunda generación como un ingrediente innovador y sostenible, capaz de ofrecer resultados visibles en la regeneración y protección de la piel.

REVOLUCIÓN EN LA DERMOCOSMÉTICA

En conclusión, las ceramidas de segunda generación representan una auténtica revolución en el cuidado de la piel. Su obtención a partir de fuentes vegetales mediante procesos biotecnológicos y sostenibles permite no sólo replicar de manera más fiel la estructura natural de la epidermis, sino también potenciar una serie de beneficios clave: desde una mayor hidratación y protección antioxidante hasta efectos calmantes y *anti-ageing* comprobados. Los

avances tecnológicos, como la aplicación de nanoemulsiones para mejorar la solubilidad del agua y su biodisponibilidad, aseguran que estos compuestos se integren de forma óptima en la matriz lipídica, transformando las formulaciones cosméticas en soluciones de alta *performance* y respeto medioambiental. Este enfoque innovador marca un nuevo estándar en dermocosmética, ofreciendo resultados visibles y abriendo el camino hacia un futuro en el que la belleza y la sostenibilidad se fusionan para el bienestar de la piel 🌿

BIBLIOGRAFÍA

1. Cha, H.J., He, C., Zhao, H., Dong, Y., An, I., & An, S. (2016). Intercellular and intracellular functions of ceramides and their metabolites in skin (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, 38, 16-22. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2016.2600>
2. Zhu, F., Zhao, B., Hu, B., Zhang, Y., Xue, B., Wang, H., & Chen, Q. (2023). Review of available "extraction + purification" methods of natural ceramides and their feasibility for sewage sludge analysis. *Environmental science and pollution research international*, 30(26), 68022-68053. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26900-x>



who perfectly
disperses pigments,
powders & minerals?

—
antaran™ soja
glyceride

New antaron™ soja glyceride surpasses leading existing solutions with outstanding mineral wetting and dispersing capabilities, enabling higher oil-dispersible loads in sunscreens, lipsticks, foundations, mascaras, and more. Nature-derived and biodegradable, it delivers water-resistant, SPF-boosting benefits for more natural sun care and color cosmetic formulations.

ashland.com/antaransoja

ashland.com / efficacy usability allure integrity profitability™

 **Ashland™**
always solving

* Registered trademark, Ashland or its subsidiaries, registered in various countries ™ Trademark, Ashland or its subsidiaries, registered in various countries
©2025, Ashland PHC25-036

