



## Más allá de la edad: hacia una cosmética de precisión basada en la biología de la piel

El envejecimiento cutáneo responde a una combinación de factores biológicos que van más allá del paso del tiempo. Entre ellos, las variaciones hormonales y la progresiva alteración de la matriz extracelular desempeñan un papel determinante en la calidad, funcionalidad y apariencia de la piel. La incorporación de metodologías avanzadas de análisis permite hoy abordar estos procesos desde una perspectiva más integrada, facilitando el desarrollo y validación de soluciones cosméticas alineadas con las necesidades reales en cada etapa vital.

EUROFINS COSMETICS & PERSONAL CARE SPAIN

**La industria cosmética vive un momento de transformación sin precedentes.** Los consumidores

actuales exigen productos basados en evidencia, respaldados por datos científicos robustos y capaces de

responder a necesidades reales que evolucionan con la edad, el entorno y el estilo de vida. En este contexto,

la interacción entre los cambios hormonales y el envejecimiento estructural de la piel adquiere un papel protagonista. A medida que la ciencia avanza, se hace evidente que la piel no envejece de forma lineal, sino en respuesta a procesos biológicos complejos, en los que destacan especialmente las fluctuaciones hormonales y la degradación progresiva de la matriz extracelular, en particular del colágeno.

*Eurofins Cosmetics & Personal Care*, con su enfoque multidimensional, ofrece a las marcas una capacidad única para comprender estos procesos con profundidad. Gracias a la integración de estudios clínicos, análisis dermatológicos avanzados, investigación molecular, modelos *ex vivo* e *in vitro*, así como tecnologías ópticas de alta resolución, es posible mapear de forma precisa el impacto que los cambios hormonales y el envejecimiento dérmico tienen en la piel, el cabello y el bienestar emocional.

## 1. TRANSICIONES HORMONALES: EL MARCO BIOLÓGICO DEL ENVEJECIMIENTO CUTÁNEO

Las etapas hormonales marcan una diferencia fundamental en la salud de la piel. En mujeres, la perimenopausia y la menopausia suponen una caída abrupta de los niveles de estrógenos, modificando la estructura y función cutánea. La disminución hormonal afecta la proliferación celular, la producción de lípidos, la cohesión de la barrera cutánea y la calidad del colágeno. Como resultado, la piel experimenta una pérdida notable de hidratación, firmeza y luminosidad, acompañada de un aumento en la sensibilidad, el enrojecimiento y la reactividad.

Eurofins estudia estos cambios mediante protocolos específicos para mujeres en diferentes fases

hormonales, lo que permite capturar variaciones fisiológicas antes invisibles para la evaluación cosmética tradicional. Este enfoque ofrece información clave para el diseño de productos dirigidos a necesidades reales de la piel en transición hormonal, incluyendo tratamientos hidratantes, calmantes, reafirmantes y reguladores de la sensibilidad.

## 2. LA HIDRATACIÓN CUTÁNEA COMO EJE FUNDAMENTAL DEL BIENESTAR DERMATOLÓGICO

Entre los efectos más inmediatos y evidentes del cambio hormonal se encuentra la pérdida de hidratación. La piel madura produce menos ceramidas y lípidos esenciales, reduciendo su capacidad de retención de agua. Asimismo, la disminución de proteínas clave como la filagrina y de canales hídricos como la acuaporina-3 deteriora la homeostasis hídrica interna.

Eurofins integra en sus estudios metodologías diversas para evaluar el impacto de los tratamientos hidratantes: mediciones instrumentales con corneómetro y evaporímetro, pruebas de resistencia tras agresiones controladas, análisis de expresión de marcadores moleculares e incluso estudios de resiliencia cutánea. Esta visión multidimensional permite validar si un producto no solo mejora la hidratación superficial, sino si restaura la función de barrera y refuerza la estructura cutánea a nivel biológico.

## 3. LA ARQUITECTURA DEL COLÁGENO: NÚCLEO ESTRUCTURAL DEL ENVEJECIMIENTO

El colágeno es la proteína más abundante de la dermis y el principal determinante de la firmeza, la resistencia mecánica y la cohesión tisular. Con el envejecimiento

intrínseco, ligado al paso del tiempo, se reduce progresivamente la síntesis de colágeno tipo I y III, al tiempo que aumenta su fragmentación debido a la acción de enzimas como las metaloproteinasas (MMPs). Por otro lado, el fotoenvejecimiento, causado por la exposición acumulada a radiación UV, produce degradación acelerada y desorganización de la matriz extracelular.

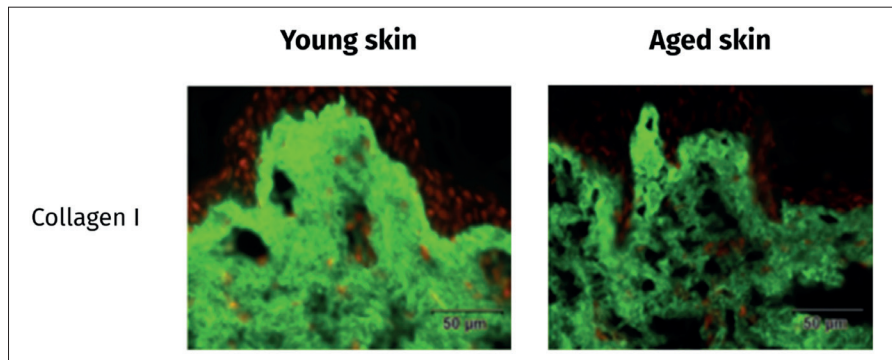
Para comprender estos fenómenos en profundidad, se emplean un conjunto de técnicas avanzadas que incluyen estudios *ex vivo* con explantes de piel humana, modelos 3D que reproducen fielmente la fisiología cutánea, tinciones histológicas especializadas y análisis multiómicos que revelan la expresión génica y proteica asociada al envejecimiento dérmico.

Gracias a esta aproximación, se pueden identificar ingredientes o formulaciones capaces de estimular la síntesis de colágeno, reorganizar la arquitectura fibrilar o proteger el tejido frente al estrés oxidativo y la inflamación.

## 4. TECNOLOGÍAS ÓPTICAS AVANZADAS: OBSERVANDO LA DERMIS EN ALTA DEFINICIÓN

Una de las grandes revoluciones científicas en la evaluación cosmética ha sido la incorporación de técnicas de imagen no invasivas capaces de visualizar estructuras profundas sin necesidad de biopsias. Eurofins integra varias de estas tecnologías punteras:

- **Espectroscopía Raman:** permite analizar la conformación helicoidal de las fibras de colágeno en tiempo real.
- **Ecografía de alta frecuencia (20 MHz):** revela la densidad dérmica, el grosor de la piel y la presencia del SLEB (*Subepidermal Low Echogenic Band*), un marcador temprano de fotoenvejecimiento.



**IMAGEN 1:** Inmuno-tinción comparativa del colágeno tipo I en la dermis de piel humana joven y envejecida. Se observan cambios estructurales asociados al proceso de envejecimiento.

- **LC-OCT (Line-Field Confocal Optical Coherence Tomography):** ofrece imágenes con resolución cuasi histológica, permitiendo estudiar microestructuras dérmicas, fibras y red colagénica.
- **SHG (Second Harmonic Generation) multiphoton imaging:** proporciona imágenes altamente detalladas de las fibras de colágeno sin necesidad de tinciones, permitiendo evaluar su orientación, densidad y homogeneidad.

Estas técnicas aportan un nivel de precisión extraordinario para validar reivindicaciones reafirmantes, densificadores o remodeladores, demostrando efectos reales más allá de la superficie cutánea.

Más específicamente, con respecto al colágeno, para comprender a fondo su modulación se requieren técnicas complementarias *ex vivo*, *in vitro* e *in vivo*. Nuestra plataforma CRO integra todos los niveles de evaluación para guiar el desarrollo de ingredientes y fundamentar las afirmaciones clínicas.

#### Modelos en fase inicial y perfilado biomolecular

Los modelos de piel 3D y los explantes de piel humana se utilizan frecuentemente para caracterizar el mecanismo de acción. Las tinciones

histológicas específicas (trícromico de Masson, rojo Sirius, Picrosirius) permiten visualizar el grosor dérmico, la densidad de colágeno, la morfología de las fibras y la distribución de los subtipos de colágeno. Estos sistemas proporcionan datos rápidos y centrados en el mecanismo de acción para comprender cómo los ingredientes activos modulan la remodelación dérmica.

#### 5. LA SENSIBILIDAD CUTÁNEA: UNA REALIDAD AMPLIFICADA POR LOS CAMBIOS HORMONALES

El cambio hormonal no solo afecta la estructura cutánea, sino también la percepción sensorial. Las mujeres en menopausia presentan mayor sensibilidad, episodios de quemazón, picores, reacciones intensificadas al clima, al estrés o a productos cosméticos. Es preciso abordar esta dimensión mediante estudios clínicos combinados con escalas subjetivas y mediciones instrumentales de envejecimiento, temperatura y reactividad.

Gracias a estos protocolos, es posible determinar si un producto reduce la irritabilidad cutánea, calma sensaciones desagradables, disminuye la inflamación neurosensorial o refuerza la tolerancia general de la piel.

#### 6. IMPACTO HORMONAL EN EL CABELLO: ALOPECIA, DENSIDAD Y VITALIDAD CAPILAR

El cabello también reacciona a los cambios hormonales. Durante la menopausia y andropausia, muchas personas experimentan afinamiento, debilitamiento, ralentización del crecimiento y aumento de la caída capilar. Evaluar la salud capilar mediante análisis tricológicos, fotografía digital estandarizada, estudios de densidad folicular y análisis moleculares asociados a la alopecia androgenética es de gran utilidad.

Este enfoque permite a las marcas desarrollar soluciones personalizadas para fortalecer el folículo, estimular la fase anágena o contrarrestar la miniaturización capilar.

#### 7. EL BIENESTAR EMOCIONAL: LA DIMENSIÓN HUMANA DEL ENVEJECIMIENTO

La piel y las hormonas están profundamente conectadas con la esfera emocional. Durante la transición hormonal, muchas personas experimentan cambios en el sueño, el estado de ánimo, la autoestima y la percepción de su propia imagen. Incorporar herramientas para evaluar estos aspectos de bienestar, incluyendo escalas psicológicas, análisis fisiológicos del estrés y estudios de comportamiento, permite que no sólo se evalúe el impacto físico de un cosmético, sino también su capacidad para mejorar la calidad de vida, el confort emocional y el bienestar global.

#### 8. HACIA UNA COSMÉTICA VERDADERAMENTE PERSONALIZADA, INCLUSIVA Y BASADA EN CIENCIA

Eurofins promueve un enfoque global, multiétnico y multicéntrico que reconoce la belleza como un fenómeno diverso. La cosmética del futuro se

basa en soluciones hechas a medida que consideren la etapa hormonal, la biología individual, el entorno cultural, la genética y el estilo de vida.

Este enfoque abre la puerta a productos innovadores que responden a las necesidades reales de la piel y el cabello en cada fase vital, respaldados por evidencia científica sólida y una comprensión holística del bienestar humano.

## CONCLUSIÓN

La integración del conocimiento sobre los cambios hormonales y la degradación de la matriz dérmica, junto con el uso de metodologías analíticas avanzadas, está permitiendo una comprensión más precisa del envejecimiento cutáneo. Este enfoque multidimensional, que combina datos

clínicos, moleculares e instrumentales, facilita el desarrollo de productos mejor adaptados a las distintas etapas fisiológicas de la piel. Asimismo, refuerza la transición hacia una cosmética más personalizada, basada en evidencia y orientada tanto a la eficacia como al bienestar global del consumidor

## BIBLIOGRAFÍA

1. Thornton, M. J. 2013. Estrogens and aging skin. *Dermato-Endocrinology*, 5(2), 264-270.
2. Varani, J., et al. 2006. Decreased collagen production in chronologically aged skin: roles of age-dependent alteration in fibroblast function and defective mechanical stimulation. *The American Journal of Pathology*, 168(6), 1861-1868.
3. Fisher, G. J., et al. 2002. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. *Archives of Dermatology*, 138(11), 1462-1470.
4. Rittié, L., & Fisher, G. J. 2002. UV-light-induced signal cascades and skin aging. *Ageing Research Reviews*, 1(4), 705-720.
5. Rawlings, A. V., & Harding, C. R. 2004. Moisturization and skin barrier function. *Dermatologic Therapy*, 17(Suppl 1), 43-48.
6. Berardesca, E., et al. 2013. Sensitive skin syndrome. *British Journal of Dermatology*, 169(Suppl 2), 1-6.
7. Misery, L., et al. 2017. Pathophysiology and management of sensitive skin: a position paper from the special interest group on sensitive skin of the International Forum for the Study of Itch. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 31(4), 595-602.
8. George, J., et al. 2018. Second harmonic generation microscopy for quantification of collagen organization: a review. *Molecules*, 23(11), 2882.

**M**<sup>®</sup>  
**METPLAS**  
BEAUTY PACKAGING

## Soluciones de packaging con impacto positivo

Envases mono material  
Materiales reciclables y/o biodegradables  
Foamers ecológicos  
Envases Airless

**Cosmetics Innovation**  
by Cosméticaforum

Te esperamos  
en el stand  
**A6**



+34 93 474 12 86

metplas@metallicoplastico.com  
www.metallicoplastico.com

