

Cómo demostrar el concepto de **cuidado microbiótico** de la piel

Cuando se puso en marcha el Proyecto Genoma Humano en otoño de 1990 con el objetivo de identificar y cartografiar todos los genes del del genoma humano, nadie hubiera pensado que se descubriría un nuevo microcosmos que gira en torno a nuestras células humanas y se mezcla con ellas.

Por *Christiane Uhl*, DIRECTORA DE VENTAS, PROYECTOS Y FORMACIÓN DE COURAGE + KHAZAKA ELECTRONIC GMBH COLONIA

Por supuesto, ya mucho antes de este proyecto, era bien sabido que nuestro cuerpo no es estéril

y que hay muchas bacterias viviendo en su interior y sobre él. Sin embargo, estas bacterias se clasificaban principalmente como nocivas, amenazando nuestra salud y causando problemas. Hasta los años 70 del siglo pasado, un entorno personal libre de gérmenes se consideraba lo más deseable, y los productos de limpieza fuertes se hicieron muy populares. Sólo a partir de principios de los 80, estas ideas y la información se reevaluaron cuidadosamente.

Cuando se publicaron los primeros resultados del Proyecto Microbioma Humano iniciado en 2008 y se supo que no sólo albergamos una cantidad asombrosa de microbios dentro y fuera de nuestro cuerpo, sino que estos diminutos cohabitantes igualan como mínimo o incluso superan la cantidad de nuestras propias células humanas, se han dedicado intensas investigaciones a comprender su función para la salud y las enfermedades humanas.

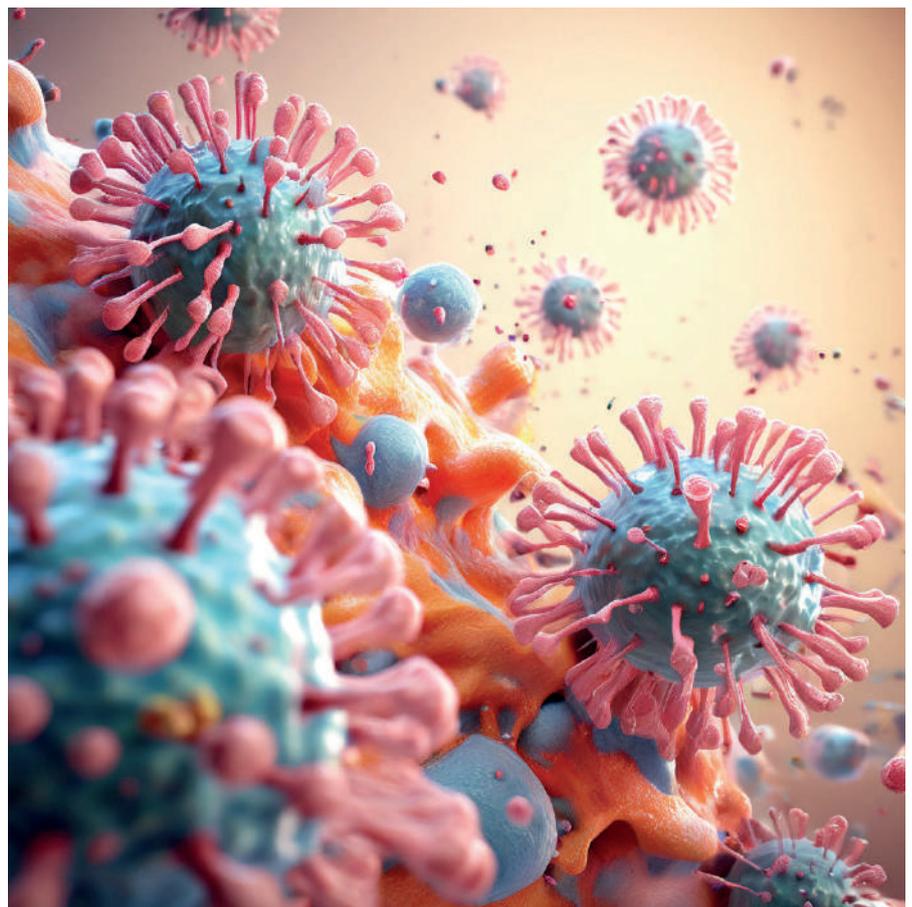


Figura 1: La piel es un hábitat natural para una rica variedad de microorganismos.

Con el rápido desarrollo de nuevos métodos metagenómicos, el análisis del microbioma se ha vuelto mucho más fácil, rápido, exhaustivo y fiable

que con las técnicas tradicionales como el muestreo y el cultivo, que sólo permiten identificar especies aisladas que pueden cultivarse.

Además de la composición de nuestro microbioma intestinal, también la colonización microbiana de nuestra piel, que sirve de frontera de nuestro entorno, se ha convertido en objeto de intensas investigaciones.

Mientras que en el pasado la investigación de microorganismos en la piel servía principalmente para identificar patógenos causantes de enfermedades y estudiar los medios para combatirlos, sólo recientemente se descubrieron los aspectos beneficiosos de nuestros comensales cutáneos.

Muchas publicaciones describen su interacción para crear un entorno estable y proteger a su comunidad y, por tanto, también a la piel de la invasión de microbios extraños y potencialmente dañinos. Se han hallado pruebas fehacientes de la interacción del microbioma con el sistema inmunitario humano. Parece estar implicado incluso en la protección del cuerpo frente a la radiación UV. Por otra parte, muchos estudios han demostrado que existe una estrecha relación entre enfermedades de la piel como el acné y la dermatitis atópica y el microbioma cutáneo. Investigaciones recientes indican que “el microbioma es crucial para una piel sana, pero también lo es una piel sana para la salud del microbioma” (Kristin Neumann).

A partir de estos datos, podemos concluir que el fortalecimiento y el equilibrio de la simbiosis microbiana pueden contribuir a mejorar el estado y la salud de la piel. Por el contrario, parece claro que el uso de antibióticos desinfectantes y limpiadores potentes puede alterar el equilibrio microbiano y perjudicar la salud de la piel.

Cuando se encontraron las primeras pruebas de los efectos beneficiosos de nuestro microbioma, no tardaron en aparecer más y más publicaciones sobre la posible mejora de la piel y su microbioma mediante adiciones pre, pro y postbióticas a los productos cosméticos.

Las afirmaciones clásicas, como los efectos eliminadores de microbios de los limpiadores, antibióticos y desinfectantes, pueden demostrarse fácilmente mediante métodos tradicionales centrados en especies concretas. Además, los productos que afirman no influir en el microbioma pueden probarse mediante análisis metagenómicos.

Las afirmaciones de que equilibran o mejoran el microbioma con productos específicos no pueden verificarse tan fácilmente. Parece que los vendedores de tales afirmaciones van muy por delante de los científicos. Incluso aunque se hayan identificado las bacterias más comunes de la piel, los perfiles microbianos de los distintos individuos son significativamente diferentes. Esto se atribuye a propiedades genéticas y demográficas, edad, sexo, etnia, tipo de piel, estilo de vida, higiene, diferencias geográficas, el estrés ambiental por temperatura, humedad la variación estacional, la exposición a la radiación y la contaminación, la cohabitación con animales, la profesión y muchos otros factores. Incluso los productos aplicados pueden provocar cambios en su composición.

Pero no sólo entre diferentes personas, incluso intraindividualmente, hay una enorme variación de las condiciones de la piel en diferentes partes del

cuerpo. La cara es el hogar de microbios que se benefician, o al menos toleran, la elevada humedad de la superficie cutánea y la producción de sebo. Por otro lado, las extremidades son más bien secas y tienen condiciones difíciles para la mayoría de las bacterias. La cantidad de microbios es mucho menor allí que en la cara, y se ha observado una variación mucho mayor entre distintas personas. Después están las axilas y los pliegues corporales, con un alto grado de humedad, pero con un contenido moderado de sebo, lo que también ofrece un entorno completamente diferente a los microorganismos. Y no sólo los diferentes contenidos de sebo proporcionan diferentes ambientes microbianos, también influye mucho el pH de la piel. Las bacterias consideradas beneficiosas suelen preferir condiciones ácidas.

Debido a todas estas variables influyentes, hasta hoy no existe un consenso científico sobre la composición del microbioma “ideal”.

El análisis del microbioma puede mostrar si las bacterias de los productos probióticos o la nutrición de especies bacterianas especiales en las fórmulas prebióticas provocarán un cambio indeseado o deseado en la composición del microbioma. Además, para algunos problemas cutáneos como la dermatitis atópica y el acné, los cambios en el microbioma pueden utilizarse para confirmar la eficacia del producto. Sin embargo, en el caso de los efectos cosméticos sobre la piel sana, es casi imposible interpretar el resultado de un examen de este tipo.

Si el análisis microbiano no aporta la información deseada sobre

la mejora del estado de la piel, ¿de qué otra forma se puede medir la eficacia de los productos cosméticos para el cuidado del microbioma? Hemos aprendido que una piel sana y un microbioma sano están estrechamente relacionados. Aunque con nuestros conocimientos actuales no es posible cuantificar claramente una mejora del microbioma, la salud de la piel sí puede medirse y se ha medido durante años. Diferentes funciones y afecciones cutáneas se atribuyen a la salud de la piel.

EVALUACIÓN DE LA BARRERA CUTÁNEA

La piel actúa como barrera entre el interior de nuestro cuerpo y el medio ambiente. La fuerza de la barrera cutánea está estrechamente relacionada con la salud de la piel: una piel sana proporcionará una barrera fuerte. La evaluación de la calidad de la barrera suele realizarse midiendo la llamada pérdida de agua transepidérmica (TEWL). Esta es la cantidad de agua que se evapora a través de la piel hacia el medio ambiente.

La piel sana en la mayoría de las zonas cutáneas, medida en condiciones ambientales ideales de 20-22°C y 40-60% de humedad relativa, mostrará una TEWL entre 5-15 g/h/m². Si la función de barrera no es óptima puede medirse una mayor pérdida de agua. Existen diferentes sondas para esta aplicación.

MEDICIÓN DE LA HIDRATACIÓN DE LA SUPERFICIE CUTÁNEA

La capacidad de retención de agua del estrato córneo depende de la presencia de factores hidratantes naturales y de una función barrera

intacta de la piel. Se ve fácilmente afectada por muchas influencias externas como el aire seco, la ausencia de sebo, el lavado frecuente, etc., ya que esta capa de la piel interactúa fuertemente con el medio ambiente.

La piel seca no sólo tendrá un aspecto escamoso, sino que también puede dar lugar a pequeñas fisuras en la superficie cutánea donde pueden asentarse agentes patógenos. Por otro lado, en un entorno continuamente húmedo, los corneocitos que forman los ladrillos de la pared de nuestra piel se macerarán, lo que también puede provocar una alteración de la integridad cutánea. Por lo tanto, la hidratación del estrato córneo debe ser equilibrada, no demasiado alta pero tampoco demasiado baja.

El contenido de agua no sólo varía entre personas con distintos tipos de piel, sino también entre las distintas zonas de la piel de un mismo individuo. En las zonas más secas de la piel, como los brazos, se pueden encontrar menos especies bacterianas que en las zonas con mayor humedad, como la cara.

El Corneometer® está reconocido en todo el sector como el patrón oro para determinar la hidratación del estrato córneo en las capas superiores más importantes mediante capacitancia. La medición dura menos de un segundo, por lo que no influye en absoluto en la piel.

También los dispositivos Skinchip® o MoistureMap® de L'Oréal se basan en la medición de la capacitancia. Muestran la distribución del agua en la piel mediante imágenes de capacitancia. Otros aparatos disponibles en



Figura 2: Tewameter con cámara de medición abierta no influye en la evaporación natural de la piel.

el mercado utilizan métodos de impedancia o conductancia.

SKIN PH-VALUE

El pH de la piel es esencial para el bienestar de las comunidades bacterianas especializadas. Muchas bacterias asociadas a un microbioma sano prefieren condiciones ácidas y cooperan con la piel y entre sí para mantener este microambiente. La medición del pH puede mostrar si un producto aplicado favorece este aspecto o si provoca un cambio en el valor del pH.

A partir de valores de pH neutros en la parte inferior de la epidermis, se produce un pronunciado descenso de los valores de pH hacia la superficie de la piel. Dependiendo del lugar del cuerpo, la edad, el sexo y muchos otros factores intrínsecos y externos, los valores en la superficie de la piel oscilan principalmente entre pH 4-6.15 Los valores de pH más elevados en determinadas zonas corporales como la axila o zonas intertriginosas favorecen la colonización de ciertas bacterias y hongos patógenos.

iberchem

Part of Croda International Plc

[Matières]

Una nueva exposición olfativa de Iberchem

Explora la relación de las fragancias
con su recipiente

Stand 1T58
Fragrance Zone

in-cosmetics®
global

Paris
16-18 de Abril



Figura 3: El Corneometer® permite una medición rápida y sencilla de la hidratación en diferentes zonas de la piel.

La limpieza de la piel con jabones provocará un cambio a corto plazo del valor del pH. Incluso el agua pura con su pH neutro de 7,0 influirá en el pH de la superficie durante un breve periodo. Una piel sana podrá equilibrar esta alteración en un plazo determinado. Sin embargo, el lavado frecuente puede tener efectos acumulativos y dañar seriamente la barrera cutánea.

Especialmente la dermatitis atópica suele estar relacionada con el aumento de los valores de pH y, al mismo tiempo, una composición diferente de las asociaciones bacterianas, con una mayor presencia de *Staphylococcus aureus*. En este caso, la medición del pH cutáneo puede mostrar si la aplicación del producto puede modificar el valor del pH.

SEBO CUTÁNEO

El Diccionario de Cambridge describe los lípidos excretados por las glándulas sebáceas como “una sustancia oleosa producida por las glándulas sebáceas de la piel que hace que el pelo brille y evita

que la piel se reseque”. El papel del sebo en la dermatitis atópica ha sido descartado por diferentes investigaciones en el pasado. Sin embargo, estudios más recientes han demostrado que en las enfermedades de la piel como la dermatitis atópica, los niveles de sebo son considerablemente más bajos que en individuos sanos. Por otra parte, el aumento de la producción de sebo está relacionado con la aparición de acné.

El sebo es muy diferente en las distintas zonas de la piel. En la cara y en el cuero cabelludo los niveles de

sebo son más altos. Otras zonas de la piel muestran valores mucho más bajos. El contenido de sebo tiene un gran impacto en la vida microbiana de la piel. Especialmente el anaerobio facultativo *Cutibacterium acnes* prefiere entornos ricos en sebo.

El Sebumeter® es el dispositivo estándar para medir la secreción de sebo en la superficie de la piel. La cinta mate especial se vuelve transparente al absorber el sebo presente en la superficie de la piel. Se medirá la transparencia: cuanto mayor sea, mayor será el nivel de sebo. Otros métodos, como



Figura 4: Los cambios de pH pueden influir en la asociación microbiana y proporcionar información valiosa sobre la eficacia de los productos.

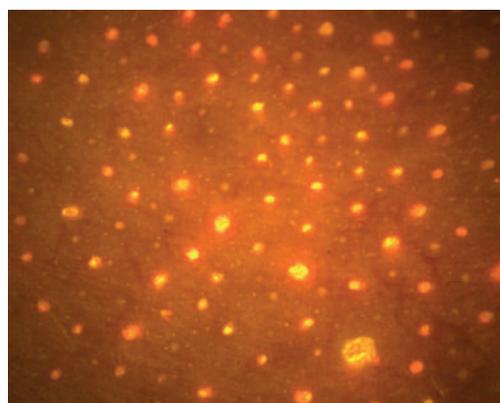


Figura 5: Fuerte fluorescencia de las porfirinas de *Cutibacterium acnes* bajo iluminación UV de la cámara Visiopor®.



Figura 6: Iluminación homogénea y eliminación de la luz ambiental con el VisioFace® para la fotografía facial estandarizada.

Sebufix® o Sebutape®, utilizan cintas microporosas especiales que muestran las bolsas de sebo en la superficie de la piel como manchas oscuras de diferentes tamaños.

También se puede estudiar la presencia de bacterias del acné utilizando equipos fotográficos especializados. La *Cutibacterium acnes* produce porfirinas que mostrarán una fluorescencia cuando se espongan a luz UV de longitudes de onda especiales. Aunque estas bacterias se pueden encontrar en la mayoría de las personas en zonas de piel grasa, su actividad plantea un problema para la piel propensa al acné. La evaluación de la fluorescencia de la porfirina es útil para comprobar la eficacia de productos especiales contra el acné.

Para ello se pueden utilizar cámaras que proporcionen las longitudes de onda necesarias. Un *software* especial evaluará el número, el área y la intensidad de la fluorescencia.

EVALUACIÓN DE LAS MANCHAS CUTÁNEAS

Las manchas suelen indicar que el estado de la piel no es ideal. Se dan especialmente en el acné y suelen estar correlacionadas con una mayor producción de sebo.

La aparición de granos y espinillas puede evaluarse visualmente. Esto puede hacerse mediante inspección directa o, para una mejor comparación, mediante la evaluación de fotografías de alta resolución. La comparabilidad de las fotografías está fuertemente influenciada por la luz ambiental, no sólo en lo que se refiere al color y la intensidad de la luz sino también al ángulo de la luz. Además, la posición de la cara y el ángulo de la fotografía,

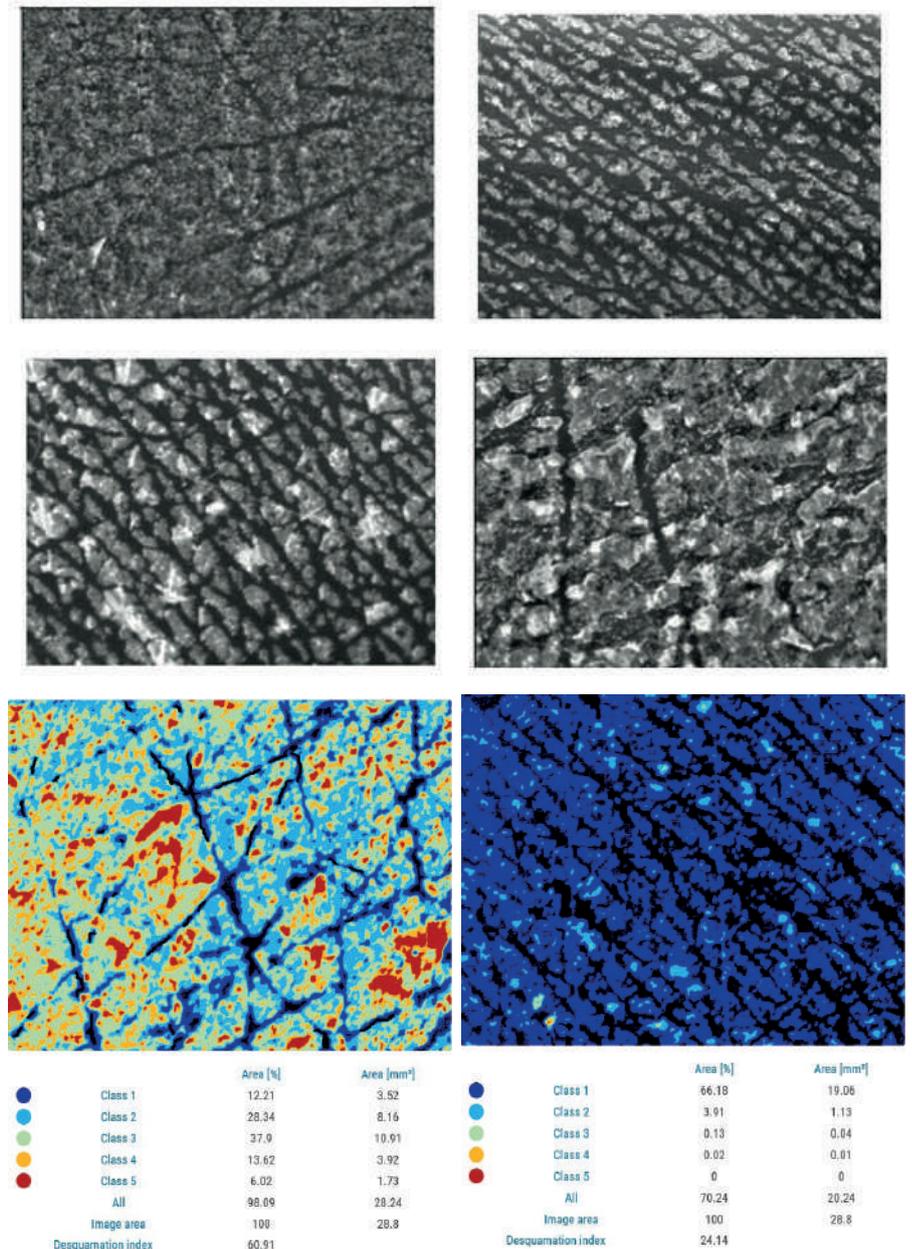


Figura 7: Medición de la descamación con Corneofix® utilizando el software Visioscan®. Lado izquierdo: descamación irregular y fuerte; Lado derecho: descamación derecha: descamación fina y regular.

así como la distancia entre la cámara y el rostro influyen enormemente en el resultado. Por lo tanto, las cámaras sencillas de los teléfonos móviles o incluso las cámaras de consumo de gama alta no son las más adecuadas para hacer este tipo de fotos.

En el mercado existen equipos específicos que proporcionan una iluminación homogénea, a veces

incluso el uso de diferentes fuentes de luz y un posicionamiento fijo de la cara y otras zonas del cuerpo para tomar fotos estandarizadas. Con estos equipos se pueden tomar imágenes muy reproducibles y comparables que son evaluadas mediante una puntuación subjetiva o un cálculo automático del tamaño de los poros y la cantidad de manchas.

PROPIEDADES CURATIVAS DE LA PIEL

La cicatrización de la piel puede evaluarse creando pequeñas heridas mediante biopsia por punción, escisión o dañando la piel de otra forma. La extensión de la herida y el tiempo de cierre de la herida pueden evaluarse mediante métodos visuales.

Una solución elegante que no implica una herida abierta es la medición de la pérdida de agua transepidérmica (TEWL), ya descrita anteriormente, después de la extirpación repetitiva estandarizada de la piel con cintas especiales como Corneofix® o D-Squame®. El daño mostrará un aumento de TEWL y puede evaluarse junto con el tiempo que tarda la piel en recuperar los valores saludables de TEWL.

DESCMACIÓN

La piel desprende continuamente células muertas de la capa del estrato córneo para dejar espacio a las nuevas células que crecen desde la base de la epidermis. Este proceso de descamación se desencadena por actividades enzimáticas inducidas en diferentes capas de la piel, a menudo en función de valores de pH especiales. La descamación se ha relacionado con la salud de la piel y la función de barrera. En la piel sana, el desprendimiento de corneocitos debería ser más o menos imperceptible y muy regular. Cuando se interrumpe el proceso de descamación, ésta tiende a ser poco homogénea, dejando islas de capas bastante gruesas de corneocitos secos que a veces pueden incluso ser percibidas por el ojo como descamación.

La descamación se evalúa fácilmente utilizando el mismo

tipo de cintas que para la descamación normalizada, por ejemplo el Corneofix® o el D-Squame®. Estas cintas adhesivas eliminan los corneocitos perdidos. Combinándolo con cámaras especiales y con un software de evaluación, se puede cuantificar el grado de descamación. En la imagen resultante, las acumulaciones de corneocitos aparecen en color blanquecino, mientras que la descamación regular se mostrará en colores grises. La homogeneidad o irregularidades en la descamación pueden mostrarse fácilmente utilizando colores falsos.

MEDICIÓN DE LA IRRITACIÓN CUTÁNEA

La irritación de la piel se manifestará en un aumento de la microcirculación visible como un aumento del enrojecimiento. Su intensidad suele evaluarse mediante una puntuación subjetiva realizada por científicos experimentados. Sin embargo, el ojo humano no es capaz de evaluar diferencias muy pequeñas y compararlas con colores que se han visto anteriormente en otro día de examen. Las fotografías, tomadas en condiciones estandarizadas ayudarán a los investigadores a clasificar el enrojecimiento.

En lugar de la clasificación subjetiva, el análisis del color de las imágenes también puede realizarse automáticamente mediante un *software* especial. Además de comparar imágenes, la medición del color para evaluar el enrojecimiento suele hacerse con sondas, que son más rápidas y fáciles de usar.

Asimismo, otros parámetros como la topografía de la superficie cutánea o la elasticidad pueden

ofrecer información sobre la salud de la piel.

CONCLUSIONES

La investigación sobre el microbioma cutáneo es un tema interesante y de moda que probablemente seguirá evolucionando. A pesar de la intensa investigación de los últimos años, hasta ahora no hay consenso científico sobre la composición perfecta, ya que el microbioma muestra una enorme variabilidad tanto interindividual como intraindividual. El análisis microbiótico por tanto, en la mayoría de los casos no aportará pruebas satisfactorias de la eficacia de las fórmulas pre y probióticas para mejorar la salud de la piel.

Se pueden probar fácilmente las afirmaciones sobre la salud de la piel que se atribuyen a un microbioma mejorado utilizando métodos tradicionales de biofísica y de imagen.

Algunos aspectos que aún requieren un mayor esfuerzo de investigación son la influencia de los productos cosméticos en el microbioma residente. Existen algunos temores de que los productos que influyen en el microbioma puedan desplazar el alcance del microbioma favoreciendo sólo a microorganismos especiales, alterando así el equilibrio de un microbioma sano.

El papel de las influencias medioambientales en el microbioma cutáneo también ofrece un amplio campo de investigación.

Estas dudas deben abordarse en futuros ensayos y podrían incluso definir nuevos tipos de piel, teniendo en cuenta sus principales microorganismos 🌿

DERMA CLAIM

DERMA CLAIM

Test & Trust

In vitro bioassays • Clinical testing

The most reliable results



Claims substantiation and R&D marketing support



in-cosmetics®
global
Paris • 16–18 April 2024
BOOTH: 1U70

Save the Date
SUPPLIERS' DAY 2024
MAY 1-2, 2024
JACOB K. JAVITS CONVENTION CENTER
NEW YORK CITY - BOOTH 556

cosmetotest
Cosmetic Testing Symposium
International Preclinical and Clinical
Testing Symposium
29-30 May 2024 | Lyon

23-24 octobre
2024
BARCELONA
STAND 424

in-cosmetics™
asia
Bangkok • 5-7 November 2024
BOOTH: A60