

ANÁLISIS SENSORIAL DE INGREDIENTES EN POLVO Y SU IMPACTO EN EMULSIONES FORMULADAS

Los ingredientes cosméticos en polvo son cada vez más utilizados en la formulación de productos cosméticos por el comportamiento sensorial que proporcionan. Brenntag, en colaboración con la Ecole de Biologie Industrielle de Cergy Pontoise (EBI, Francia), ha desarrollado un léxico y una referencia para la caracterización sensorial de los ingredientes cosméticos puros en polvo, así como de formulaciones que los contienen.



FRANÇOIS BOUTON

**Business Development
Manager Cosmetics
EMEA Brenntag
Holding GmbH**

Éste además se puede utilizar para evaluar otros ingredientes cosméticos en polvo, y proporciona pautas sobre las cantidades que son necesarias en una formulación del mismo.

Si bien la eficiencia y la seguridad de un producto cosmético son obligatorias, son las características sensoriales las que mejoran la aceptación del consumidor de cosméticos y tienen impacto en sus ventas. Esta es la razón por la que los ingredientes cosméticos no sólo se desarrollan para funciones técnicas, sino también con objetivos sensoriales específicos. Entre todos los ingredientes cosméticos, los polvos representan una categoría específica ampliamente utilizada en el maquillaje. En el sector del cuidado de la piel, estos ingredientes mejoran el rendimiento y la sensación en la piel. Desafortunadamente, falta documentación que defina su impacto en las

formulaciones frente a emolientes que sí están muy bien documentados¹⁻⁴.

En el campo de los polvos cosméticos, se han llevado a cabo investigaciones⁵ sobre la sensación cutánea percibida en una suspensión (Nylon 12 y PMMA). Varios atributos sensoriales, tales como polvoso, sedoso y aterciopelado fueron generados y utilizados por los panelistas para describir el perfil sensorial de cada estudio.

Parece haber una necesidad real de caracterizarlos con atributos sensoriales específicos por ser ingredientes ampliamente utilizados por sus propiedades sensoriales en productos cosméticos. La sensación táctil de los productos para el cuidado de la piel normalmente es evaluada por panelistas especializados. El método de perfil descriptivo cuantitativo es el enfoque convencional para obtener resultados discriminatorios y repetibles de la actuación táctil de un producto⁶. Este método se usa comúnmente para evaluar el tacto en la piel durante y después de la aplicación de los cosméticos^{7,8}. El uso de paneles como instrumentos depende de la calibración y validación, por lo que

un léxico bien definido y documentado respalda el nivel de investigación sensorial. Además, los científicos sensoriales necesitan herramientas de comunicación efectivas para hacer comprensibles sus estudios a audiencias comerciales no técnicas. Por tanto, el léxico establece el vocabulario que permite la comunicación entre todas estas entidades.

En este trabajo, desarrollamos un protocolo sensorial de evaluación para polvos puros y emulsiones que los contienen. El primer objetivo fue obtener un léxico y una referencia adaptada a la calibración y validación de un panel. El segundo objetivo fue evaluar la influencia de la presencia de éstos en las propiedades sensoriales de las formulaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIAL

Se utilizaron 13 ingredientes para generar los atributos sensoriales. Los seleccionados difieren en su naturaleza química (Tabla 1). Hubo minerales (talco), compuestos químicos (derivados de

siloxanos) y mezclas de polvos (minerales, vegetales, compuestos químicos).

También se formuló un prototipo de emulsión para evaluar el impacto sensorial de Mirasil® Micropearl 40 en las formulaciones (Tabla 2). Mirasil® Micropearl 40 es un polvo blanco hecho de resina de polimetilsilsesquioxano puro. Es un texturizante que contiene partículas de forma esférica que promueven la difusión de la luz y la suavidad sobre la piel. Además, reduce la pegajosidad de los agentes de protección solar y desarrolla un efecto de “rodamientos de bolas” y suavidad. Antes de la evaluación sensorial, se evaluó su seguridad y las emulsiones para su uso en la piel.

PANEL

La selección de panelistas es importante en todos los análisis descriptivos, especialmente en el desarrollo del léxico. En EBI (Cergy Pontoise, Francia) se proporcionó formación a un extenso panel (casi 100 estudiantes) en análisis sensorial (gusto, tacto y visión) en diferentes productos, durante un período de 6 meses. 11 estudiantes de ingeniería del EBI fueron seleccionados para formar parte del panel. De acuerdo con ISO 8589⁹, el panel trabajó en un entorno estandarizado y se usó una sala de pruebas aislada de perturbaciones externas con control de temperatura y humedad. Las evaluaciones sensoriales se llevaron a cabo en cabinas individuales con iluminación artificial homogénea (Imagen 1).

MÉTODOS

El perfil descriptivo cuantitativo sensorial fue el método seleccionado para realizar la evaluación de productos e ingredientes cosméticos. El perfil se obtiene mediante el procesamiento estadístico de datos de múltiples sujetos utilizando una única lista de atributos¹⁰.

Code	INCI NAME
GLS	Silicato de magnesio y trietoxycarcetilsilano
GLD	CI 77891 & CI 77491 & Mica & Trietoxycarbilsilano
MAT	Mica & Talco y dióxido de titanio (y) lauroil lisina
BRN	Nitrato de boro
SLC	Silica dimetil sililato
DTS	Almidón de Tapioca (y) Polimetilsilsesquioxano
RSP	Borosilicatos de aluminio y calcio, CI 77881 (dióxido de titanio), sílice, óxido de estaño
TPE	Talco
OPA	Dióxido de titanio (y) alúmina
ARG	CI 77891 & CI 77491 (y) Mica (y) Trietoxycarcetilsilano
PSA	Polimetilsilsesquioxano
PSB	Polimetilsilsesquioxano
PMS	Polimetilsilsesquioxano
PMA	Polimetacrilato de metilo

Tabla 1: Materias primas utilizadas para el desarrollo del protocolo y la evaluación sensorial.

Code	INCI NAME
GLS	Silicato de magnesio y trietoxycarcetilsilano
GLD	CI 77891 & CI 77491 & Mica & Trietoxycarbilsilano
MAT	Mica & Talco y dióxido de titanio (y) lauroil lisina
BRN	Nitrato de boro
SLC	Silica dimetil sililato
DTS	Almidón de Tapioca (y) Polimetilsilsesquioxano
RSP	Borosilicatos de aluminio y calcio, CI 77881 (dióxido de titanio), sílice, óxido de estaño
TPE	Talco
OPA	Dióxido de titanio (y) alúmina
ARG	CI 77891 & CI 77491 (y) Mica (y) Trietoxycarcetilsilano
PSA	Polimetilsilsesquioxano
PSB	Polimetilsilsesquioxano
PMS	Polimetilsilsesquioxano
PMA	Polimetacrilato de metilo

Tabla 2: Formulaciones utilizadas para la evaluación sensorial.

LÉXICO Y REFERENCIAS

Se necesitaron diferentes pasos para desarrollar el léxico: 1. Crear términos, 2. Reducir la lista y definir los atributos y 3. Identificar las referencias.

PERFIL SENSORIAL

Se utilizó un diseño experimental equilibrado y aleatorizado para la evaluación.

Cada producto (tablas I y II) se evaluó solo una vez por sesión. Tres sesiones fueron necesarias para los polvos y dos sesiones para las emulsiones. Las muestras se presentaron a los panelistas en un diseño monádico secuencial, con el fin de evitar el sesgo de la medición. El protocolo de evaluación consistió en cuatro pasos:

1. La apariencia de cada producto (polvo o emulsión) se evaluó en el frasco, bajo la luz de la cabina.

2. Cada producto (polvo o emulsión) se evaluó entre el pulgar y el índice, para la fase de recogida.
3. Cada producto se extendió en diez movimientos circulares de 2 cm de diámetro en el lado superior de la mano para evaluar la aplicación.
4. Se frotó la punta del dedo en la parte superior de la mano, donde se había aplicado previamente cada producto, para evaluar la sensación posterior.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Utilizando el análisis de varianza (ANOVA), se evaluó el poder de discriminación del panel¹¹. Las muestras se compararon utilizando la prueba Kruskal-Wallis y la prueba HSD de Tukey. Se usaron los programas Microsoft Excel (Excel 2013 versión 15.0.4727.1003 y Excel 2007) y XLstat® (versión 2014.6.5) para realizar el análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

LÉXICO Y REFERENCIAS:

Los métodos sensoriales descriptivos se encuentran entre las herramientas más sofisticadas para los científicos sensoriales para describir el atributo sensorial cualitativo y cuantitativo de un producto de consumo^{11,12}. Con este método, los sujetos deberían evaluar los productos siguiendo una lista común de atributos sensoriales. Esta lista puede ser preestablecida o constituida por un grupo de panelistas bajo la dirección de un supervisor. En este estudio, el procedimiento para los panelistas fue el siguiente^{13,14}:

1. 13 ingredientes recogidos (Tabla II).
2. Términos generados para el panel en contacto con las muestras (cuatro sesiones de una hora durante cuatro semanas consecutivas).
3. Reducción de la lista.

Atributos sensoriales	Definición	Límite máximo (10)	Límite mínimo (10)
Apariencia			
Brillo	Cantidad de luz reflejada por el producto en el frasco	RSP	MAT
Recogida			
Efecto amortiguador	Cuando el producto está entre el pulgar y el índice, el movimiento se amortigua	RSP	BRN
Deslizamiento	Facilidad para moverse entre el pulgar y el dedo índice	TPE	SLC
Aplicación			
Extensibilidad	Facilidad para mover el producto sobre la piel	PMS	MAT
Recubrimiento	Grado del producto para cubrir las imperfecciones de la piel	GLD	SLC
Blanqueo	Grado del producto en que se vuelve blanco cuando se frota	BRN	SLC
Sensación posterior			
Suavidad	Grado de piel sin marcas rugosas	TPE	SLC
Brillo en la piel	Cantidad de luz reflejada por la piel	RSP	DTS

Pie: Tabla 3: Atributos sensoriales, definiciones y referencias en el producto (polvos y emulsiones con polvos).

4. Desarrollo de una definición para cada atributo sensorial restante.
5. Referencias propuestas para cada atributo.

Durante el paso 2, se obtuvieron cuatro listas. Se observó una evolución en la que el número de términos recopilados y la precisión de los panelistas mejoraron de una sesión a otra. La primera lista reunió veinte términos, pero algunos de estos términos no se conectaron directamente al espacio del producto (por ejemplo, perlado y borroso). Se obtuvieron doce atributos descriptivos durante la siguiente sesión. Luego se generaron cincuenta atributos sensoriales durante la tercera sesión. En la sesión final, se obtuvieron treinta atributos sensoriales.

De acuerdo con ISO 1103512, los atributos sensoriales deben ser relevantes, discriminantes, específicos, independientes y exhaustivos. Los términos que no cumplían con estas especificaciones fueron eliminados. La lista final fue establecida en base a una decisión consensuada de los grupos. Este paso da como resultado una lista consensuada de ocho atributos sensoriales. Después de este paso, se necesitaron dos sesiones para definir referencias y definiciones de cada atributo sensorial (Tabla III).

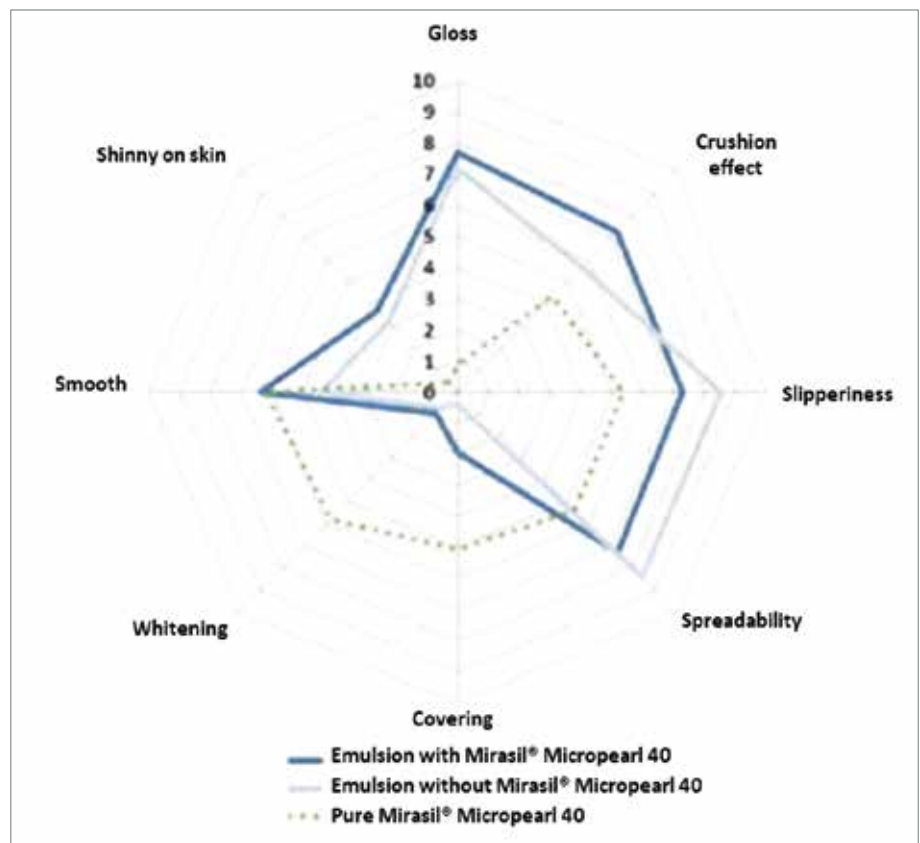
MÉTODO Y PERFIL SENSORIAL

El objetivo de nuestro trabajo fue obtener un perfil sensorial, no solo para polvos libres, sino también para caracterizar su

influencia en las emulsiones. Por lo tanto, los polvos y las emulsiones se evaluaron y el rendimiento del panel se controló utilizando el ANOVA (con efectos del producto y efectos de sesión). La prueba de clasificación (Kruskal-Wallis) se utilizó para validar los resultados de ANOVA. Al comienzo de cada sesión, se hicieron comentarios sobre la sesión anterior para mejorar el procedimiento.

Al final de las sesiones, se realizó un ANOVA final y la prueba de Kruskal-Wallis en el conjunto de datos relativos a las muestras de polvo, así como en el conjunto de datos relativos a las muestras de emulsión. Este análisis evaluó el rendimiento del panel gracias a la prueba "F-effect" del producto. Cuando

Figura 1: Tabla de radar de Mirasil® Micropearl 40 en polvo y emulsión con y sin Mirasil® Micropearl 40 (5,5% p/p) obtenido por el método del perfil sensorial cuantitativo.



BRENNTAG

ConnectingChemistry

Visítenos en
Cosmetorium
Fira 1 Montjuïc, Barcelona
26 y 27 de septiembre 2018
Stand 286

CLEAN, PURE & SIMPLE

¿Quiere concertar una cita con
Brenntag en Cosmetorium?
¡Póngase en contacto con nosotros!
Tel.: 93 218 44 04
especialidades@brenntag.es

www.brenntag.es



Brenntag Cosmetics es el distribuidor y proveedor de servicios líder en la industria de ingredientes cosméticos.

Ofrecemos un amplio catálogo de productos e ingredientes de las más destacadas multinacionales, así como soluciones innovadoras para los retos de su negocio y el mejor soporte y asesoramiento por parte de nuestro equipo de expertos.

Visítenos en Cosmetorium y descubra las posibilidades de nuestro laboratorio especializado, desde el diseño de formulaciones a su medida hasta la elaboración de conceptos que puedan contribuir a diferenciar sus productos.

el valor de *p* fue inferior al 5%, la discriminación fue validada. Para analizar las diferencias, utilizamos una prueba estándar por parejas: la prueba de la diferencia significativa honesta (HSD) de Tukey¹⁵.

DISCUSIÓN

Se desarrolló un léxico de 8 atributos (Tabla III) para describir las características visuales y táctiles de los ingredientes cosméticos en polvo. De esta lista de atributos, la mitad de ellos describe características sensoriales específicas relacionadas con su uso en el maquillaje (por ejemplo: brillo, cobertura, blanqueamiento, brillo en la piel, etc.). La otra mitad indica la textura deseable en contacto con la piel (por ejemplo: resbaladizo, extensible, efecto de amortiguación, suavidad, etc.) de las aplicaciones cosméticas.

La puntuación de los productos para cada atributo sensorial se agrupó en una tabla de radar. La evaluación de Mirasil® Micropearl 40 en forma de polvo libre está representada por la línea punteada verde en la Figura 1. Muestra un perfil relativo equilibrado con puntuaciones intermedias para el efecto amortiguador (4,33), el deslizamiento (5,364), capacidad de extensión (5,364) y suavidad (6,212). Hablando en general, las diferencias entre los ingredientes podrían explicarse por la distribución del tamaño de partícula de cada uno de ellos. Cuanto mayor sea el rango del tamaño de partícula, más fácilmente igualarán las asperezas de la piel. Además, cuando el rango de tamaño de las partículas es mayor, se produce un efecto de rodaje al aplicarse. La distribución del tamaño de partícula de Mirasil® Micropearl 40 es de 2 a 8 µm (D50 = 4 µm). De acuerdo con estos resultados, los atributos de puntuación de deslizamiento, capacidad de extensión y

suavidad son mayores ya que el rango de tamaño de partícula es grande.

Al observar los resultados para las emulsiones en la Figura 1, el efecto amortiguador y la suavidad aumentan significativamente (a un nivel de significancia del 5%) cuando agregamos Mirasil® Micropearl 40 a la emulsión. Estas disimilitudes prueban que la adición de Mirasil® Micropearl 40 conduce a modificaciones sensoriales de la emulsión (5,5%). Sin embargo, el impacto no es relevante para el brillo, deslizamiento, extensibilidad, cobertura, blanqueamiento y brillo en la piel con una concentración de 5,5% de polvo. En referencia al trabajo de Timm *et al.*⁵, los autores encontraron que la concentración de polvo debe ser superior al 10% en la suspensión para detectar una diferencia.

CONCLUSIÓN

Se desarrolló un protocolo de evaluación sensorial para describir los polvos cosméticos puros y su impacto en las emulsiones. Fue necesario un esfuerzo colectivo utilizando un grupo especializado de personas para desarrollar el léxico y las definiciones⁸. El grupo de panelistas pudo describir los productos y proporcionar los perfiles sensoriales que son relevantes para evaluarlos en las fases de apariencia, captación, aplicación y sensación posterior. En este estudio, trabajamos con Mirasil® Micropearl 40, una resina de polimetilsilsesquioxano pura blanca con una distribución específica de tamaños de partículas. También hemos demostrado que la adición de Mirasil® Micropearl 40 (al 5,5% de concentración) en la emulsión aumenta el efecto amortiguador y la suavidad significativamente sin afectar el deslizamiento y la capacidad de extensión. Brenntag Cosmetic Europe está utilizando ampliamente este léxico de análisis sensorial

para continuar describiendo su cartera de productos en polvo y proporcionar un mejor servicio técnico a los clientes ◀◀

Referencias

1. Parente, M.E., Gámbaro, A. and Solana, G. Study of sensory properties of emollients used in cosmetics and their correlation with physicochemical properties. *J. Cosmet. Sci.* 56, 175–182 (2005).
2. Parente, M.E., Gámbaro, A. and Ares, G. Sensory characterization of emollients. *J. Sens. Stud.* 23, 149–161 (2008).
3. Lukic, M., Jaksic, I., Krstonosic, V., Cekic, N. and Savic, S. A combined approach in characterization of an effective w/o hand cream: the influence of emollient on textural, sensorial and in vivo skin performance. *Int. J. Cosmet. Sci.* 34, 140–149 (2012).
4. Savary, G., Grisel, M. and Picard, C. Impact of emollients on the spreadability properties of cosmetic products: a combined sensory and instrumental characterization. *Colloids Surf., B* 102, 371–378 (2013).
5. Timm, K., Myant, C., Nuguid, H., Spikes, H.A. and Grunze, M. Investigation of friction and perceived skin feel after application of suspensions of various cosmetic powders. *Int. J. Cosmet. Sci.* 34, 458–465 (2012).
6. Pense-Lheritier, A.M. Conception des Produits Cosmétiques: La Formulation.
7. Lavoisier, Paris (2014).
8. Wiechers, S., Biehl, P., Jha, B. and Meyer, J. Novel vegetable based polyamide powder for personal care applications. *SOFW J.* 139, 2–5 (2013).
9. Yap, K.C.S. and Aminah, A. Sensory analysis of lipstick. *Int. J. Cosmet. Sci.* 33, 245–250 (2011).
10. ISO. 8589 - Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms. (2007).
11. ISO. 11132 - Sensory analysis – Methodology – Guidelines for monitoring the performance of a quantitative sensory panel. (2012).
12. Lawless, H.T. and Heymann, H. Sensory Evaluation of Food. Principles and Practices. Springer, New York (2010).
13. ISO. 11035 - Sensory analysis – Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach. (1994).
14. Urdapilleta, I. Mise au point d'une liste de descripteurs par décision de groupe. In: *Traite d'évaluation Sensorielle, Aspects Cognitifs et Méthodologies des Perceptions*. Dunod, Paris (2001).
15. Murray, J.M., Delahunty, C.M. and Baxter, I.A. Descriptive sensory analysis: past, present and future. *Food Res. Int.* 34, 461–471 (2001).
16. M. Moussour, M. Lavarde, A.-M. Pense-Lheritier, & F. Bouton (2016). Sensory analysis of cosmetic powders: personal care ingredients and emulsions, *International Journal of Cosmetics Science*, 1-7 doi:10.1111/ics.12352.