

Pigmentación de la piel (I). Melaninas: conceptos generales e implicaciones cosméticas

La presente ficha inicia una serie de trabajos relativos a la importancia cosmética de la pigmentación de la piel, en los que se analizarán las principales técnicas para evaluar las posibles alteraciones o deficiencias en este sentido (fototipo, hiper e hipopigmentaciones), así como los diferentes preparados y activos cosméticos vinculados, directa o indirectamente con esta característica de la piel (fotoprotectores, despigmentantes*, autobronceadores, etc.).

Melanina

La melanina es producida por un grupo de células especializadas, los melanocitos, localizadas en la capa basal de la epidermis y en la matriz del folículo piloso (fig. 1).

Los melanocitos producen unos gránulos, los melanosomas, que cuando están llenos de pigmento son transferidos a los queratinocitos vecinos. En función del *turn-over* epidérmico, estas células contiguas migran hacia la capa más superficial de la piel, llevando el pigmento dentro de ellas. Así, la melanina se propaga a través de la piel confiriéndole su color característico.

Definición

Las melaninas son biopolímeros de estructura química compleja y son el principal pigmento responsable del color normal de piel y cabello.

Tipos

Las melaninas se encuentran en todos los individuos formando combinaciones complejas que dan origen a los múltiples matices de color de la piel. Hay dos tipos de melaninas:

- *Eumelaninas*. De color pardo o negro, contienen azufre y proporcionan las coloraciones oscuras.
- *Feomelaninas*. Pigmentos amarillos o rojo-parduscos que integran mayor proporción de azufre que las anteriores. Son responsables de las coloraciones claras.

*Se actualizarán las fichas ya publicadas que van de la referencia 3/015/1 a la 3/019/1, con el objetivo de adaptarlas a las nuevas exigencias de la legislación europea de cosméticos

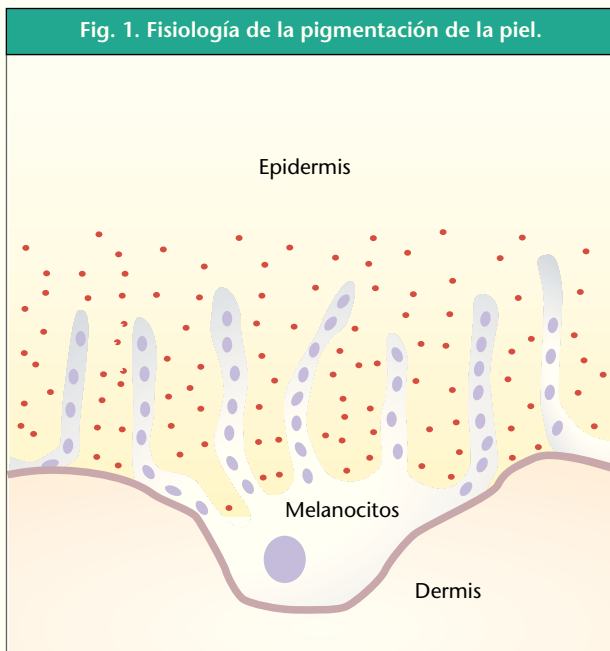


Fig. 2. Vías que conducen a la formación de las eumelaminas y de las feomelaminas.

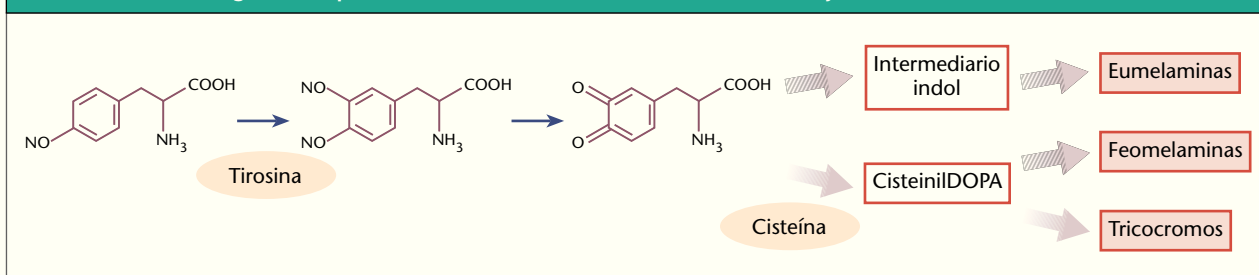


Tabla 1. Parámetros que determinan el color de la piel

	Raza blanca		Raza negra
	Melanocitos	Capa córnea	Melanocitos
Tamaño	Pequeños	Capa granulosa	Grandes
Distribución	Hasta la capa de Malpighi	Capa de Malpighi	Todas las capas de la piel
Producción	Requiere estimulación por los UV	Capa basal	Permanente con sol o sin él
Tipo de melanina	Feomelanina +++ Eumelanina +	Melanocito	Eumelanina ++++ Feomelanina +

Síntesis de las melaninas

Tiene lugar en el interior de los melanosomas (feomelanosomas si contiene feomelanina y eumelanosomas si contienen eumelanina), a partir de la tirosina. Una sucesión de oxidaciones de tirosina catalizada por la tirosinasa conduce a la síntesis de DOPA (dihidroxifenilalanina) para producir, a continuación, un compuesto intermediario común: la dopaquinona. A partir de este punto, dos vías distintas conducen a la formación de las eumelaninas y de las feomelaninas (fig. 2).

Distribución

Las diferentes razas humanas tienen aproximadamente el mismo número de melanocitos, pero las personas con tonos de piel oscura tienen una mayor actividad celular. Sin embargo, su distribución no es homogénea en todo el tegumento: el número de melanocitos es mayor en la cara y en el área genital, y disminuye en el tronco y las extremidades (fig. 3). El número de melanocitos se reduce rápidamente con la edad (aproximadamente un 10% cada década de la vida).

Los parámetros que determinan el color de la piel se muestran en la tabla 1.

Tabla 2. Tipos de radiaciones ultravioleta y su efecto sobre la piel

Tipos de rayos	λ (nm)	Efectos sobre la piel
UVA	320-380	Pigmentación inmediata (oxidación de las melaninas presentes en los melanocitos)
UVB	280-320	Pigmentación retardada (bronceado), eritema solar, engrosamiento del estrato córneo o hiperqueratosis
UVC	200-280	Retenidos por la capa de ozono atmosférico

Funciones de las melaninas

Color de la piel y del cabello

La pigmentación está programada genéticamente para cada individuo. La cantidad y calidad de la melanina producida por el organismo humano determinan el gran espectro de colores y tonalidades que puede observarse en las diferentes razas.

Protección natural contra el sol

La barrera melánica es el dispositivo más eficaz contra la radiación solar, en el que el espectro de luz ultravioleta es la zona que afecta la piel (fig. 4).

Los rayos ultravioletas se subdividen en tres: UVA, UVB y UVC (tabla 2).

La eumelanina asegura una mejor protección que la feomelanina por su mayor capacidad de absorción de los rayos ultravioleta. El bronceado es la respuesta cosmética esperada después de la exposición al sol, es una pigmentación «adaptativa» y es un mecanismo de autodefensa de la piel frente a la agresión solar: cuanto más y mejor pigmentada esté la piel, más se protege contra los efectos negativos tales como el envejecimiento o los cánceres cutáneos.

Fig. 3. Distribución de los melanocitos en el cuerpo humano.

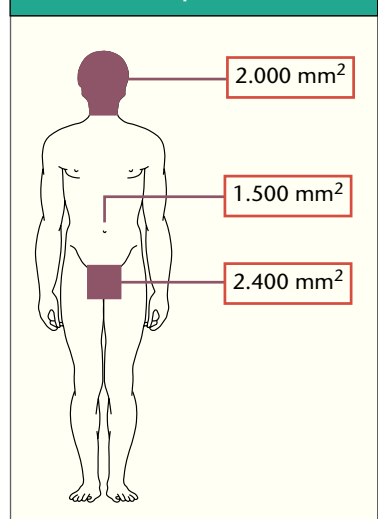


Tabla 3. Fototipos y sus características

Fototipo	Características
I	Individuos pelirrojos de ojos verdes, se queman siempre y no se broncean nunca
II	Individuos rubios con ojos azules: se queman siempre y se broncean poco
III	Individuos castaños con la piel mate: se queman algunas veces y se broncean siempre
IV	Individuos morenos con la piel mate: no se queman nunca y se broncean siempre
V	Mediterráneos, magrebíes e indios
VI	Individuos de raza negra

Fig. 4. Barrera melánica frente a la radiación solar.

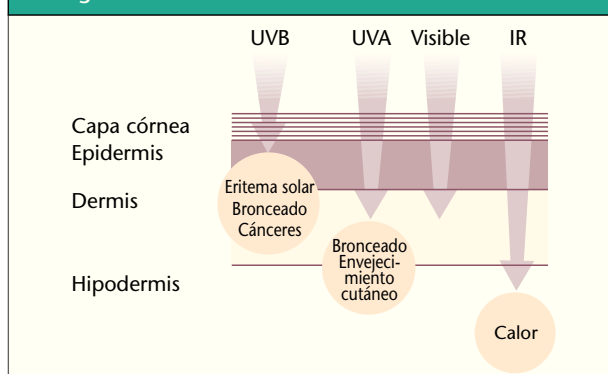


Tabla 4. Alteraciones de la pigmentación de la piel puestas de manifiesto por el sol (pigmentación heterogénea)

Clase	Características	Imagen
Pecas	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un aumento del pigmento melanina en la epidermis • Son de pequeño tamaño y se localizan en las zonas descubiertas expuestas al sol • Aparecen desde la infancia y tienen carácter hereditario dominante 	
Léntigos	<ul style="list-style-type: none"> • Son manchas pardas o pardo-negruczas, aisladas o agrupadas • Pueden localizarse en cualquier zona de la superficie corporal • Se producen por un aumento de los melanocitos de la epidermis y son inducidas por la sobreexposición solar; en concreto, los lentigos seniles aparecen en personas de más de 50 años que se han expuesto repetidamente al sol sin la debida protección 	
Melasma o cloasma	<ul style="list-style-type: none"> • Es la hiperpigmentación facial de color marrón claro u oscuro, que se desarrolla de forma lenta y simétrica • Predomina en el sexo femenino y se ha relacionado con factores hormonales, cosméticos, exposición solar y tendencia familiar • Es común durante el embarazo 	

Tipos de pigmentación

Homogénea

Es la pigmentación producida en la piel sin alteraciones. Depende de la capacidad de ésta para broncearse (fototipo) y está definido genéticamente. Existen 6 fototipos, que se muestran en la tabla 3.

Heterogénea

Está producida por alteraciones de la pigmentación de la piel reveladas por el sol (tabla 4). ■

Bibliografía general

Bolognia JL, Pawelek JM. Biology of hiperpigmentation. J am Acad Dermatol 1988;19:217-255.

Ferrándiz C. Pigmentaciones cutáneas. Mosby-Doyma Libros 1995;1,2:1-19.
Hönigsmann H, Schuler G, Aberer W, Romani N, Wolff K. immediate pigment darkening phenomenon. A Reevaluation of its mechanism. J invest Dermatol 1986;87:648-52.

Imágenes tomadas del sitio web: <http://www.oceanhealth.com/pigmentation.html>

Lucky PA, Nordlund JJ. The biology of the pigmentary system and its disorders. Dermat Clin 1985;3:197-216.

Ortonne JP, Mosher DB, Fitzpatrick TB. Skin colour and the melanin pigmentary system. New York: Plenum Medical Book, 1983;1-35.

Peyrefitte Gérard. Dermocosmética y estética 1, Biología de la piel. Masson 1995;1-18,50-69.

Quevedo WC, Fitzpatrick TB, Szabó G, Jimbow K. biology of melanocytes. Dermatology in general medicine. New York: McGraw-Hill, 1987;794-876.

Rosdahl I, Rosean H. An estimate of the melanocytes mass in humans. J invest Dermatol 1983;81:278-81.

Staricco RJ, Pinkus H. Quantitative and qualitative data on the pigment cells of adult human epidermis. J invest Dermatol 1957;28:33-45.

Szabó G. The number of melanocytes in human epidermis. Br Med J 1954;1:1016-7.

DEIRY MARÍN y ALFONSO DEL POZO

UNIDAD DE TECNOLOGÍA FARMACÉUTICA. FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD DE BARCELONA.