

# Viaje hacia el interior de **la piel**



**Jacqueline Romero Sánchez**

Ingeniera Química. Facultad de Ciencias de la Salud,  
Programa de Estética Cosmetológica,  
Fundación Universitaria del Área Andina.  
jaromero2@areandina.edu.co

---

## RESUMEN

---

El objetivo del presente documento es explicar cómo se lleva a cabo la penetración de los principios activos (contenidos en productos cosméticos y cosmeceúticos) en la piel, tomando como base la estructura molecular, la estructura de la membrana celu-

lar, los componentes de los productos cosméticos e ilustrando cuáles son las zonas de la piel a través de las cuales los principios activos logran ingresar hacia el interior cutáneo.

---

### Palabras clave:

cosmético, cosmeceútico, estructura molecular, membrana celular, principios activos.

# 42

---

## ABSTRACT

---

The objective of this paper is to explain how to perform the penetration of the active principles (contained in cosmetics and cosmeceuticals) in the skin, on the basis of the molecular structure, the structure of the cell membrane, the components of the cosmetic products and illustrating what are the areas of the skin through which the active principles are allowed to enter into the skin.

---

### Key words:

cosmetic, cosmeceutical, molecular structure, cell membrane, active principles.

---

## Introducción

La naturaleza está constituida por unidades tridimensionales imposibles de apreciar a simple vista, denominadas átomos que, entre otras partes, tienen de orbitales y dentro de ellos se encuentran unas partículas que poseen energía negativa y se denominan electrones. En un orbital pueden habitar como máximo dos electrones. Cuando en un orbital se encuentra un electrón sólo, éste gira en sentido derecho y se denomina electrón libre. Cuando un electrón libre acumula cierta cantidad de energía, éste comienza a buscar otro electrón libre en otro átomo, con el fin de formar una pareja. Esta unión que

llevan a cabo repetitivamente los electrones libres pertenecientes a dos átomos diferentes, da lugar a la formación de todos los compuestos, sustancias o moléculas que existen en la naturaleza, entre ellos las sustancias que constituyen los productos cosméticos (Romero, 2013).

---

## Componentes que estructuran los productos cosméticos

Dependiendo del tipo y número de átomos que las conforman, las sustancias poseen diferentes tamaños, colores, olores, sabores y en general diversas propiedades físicas y químicas (Romero, 2013). Un producto cosmético no es más que el acomodamiento de moléculas de diferente tipo que preferiblemente no deben reaccionar entre sí dentro del frasco o recipiente donde se encuentran envasadas. Estas moléculas se atraen o se imantan (solubilidad) entre sí dando la impresión óptica al observador de que son una sola cosa, cuando en realidad no es así. Entre los componentes más generales de los productos cosméticos se encuentran entre otros: los colorantes, los perfumes, los conservantes antimicrobianos (CAM), los conservantes antioxidantes (CAO), los principios activos, los estabilizantes y los vehículos (Sutton, 2000; Martini, 2005).

---

## Principios activos

Los principios activos son sustancias de diversos tamaños moleculares y en general de diferentes características físicas y químicas que prestan diversos beneficios a la piel tanto externa como internamente. Entre los de beneficio externo se encuentran entre otros: humectantes, astringentes, limpiadores y protectores solares; y entre los de beneficio interno se encuentran entre otros: hidratantes, nutritivos, lipolíticos y antiedematosos (Molpeceres, 2003). Estos principios activos son los componentes fundamentales de los productos cosméticos en cuanto se refiere a los beneficios directos que la piel recibe, claro está que no se puede olvidar que los vehículos en algunos productos cosméticos son fundamentales para que estos principios activos ingresen en el interior de la piel por zonas y hasta profundidades específicas (Martini, 2005).

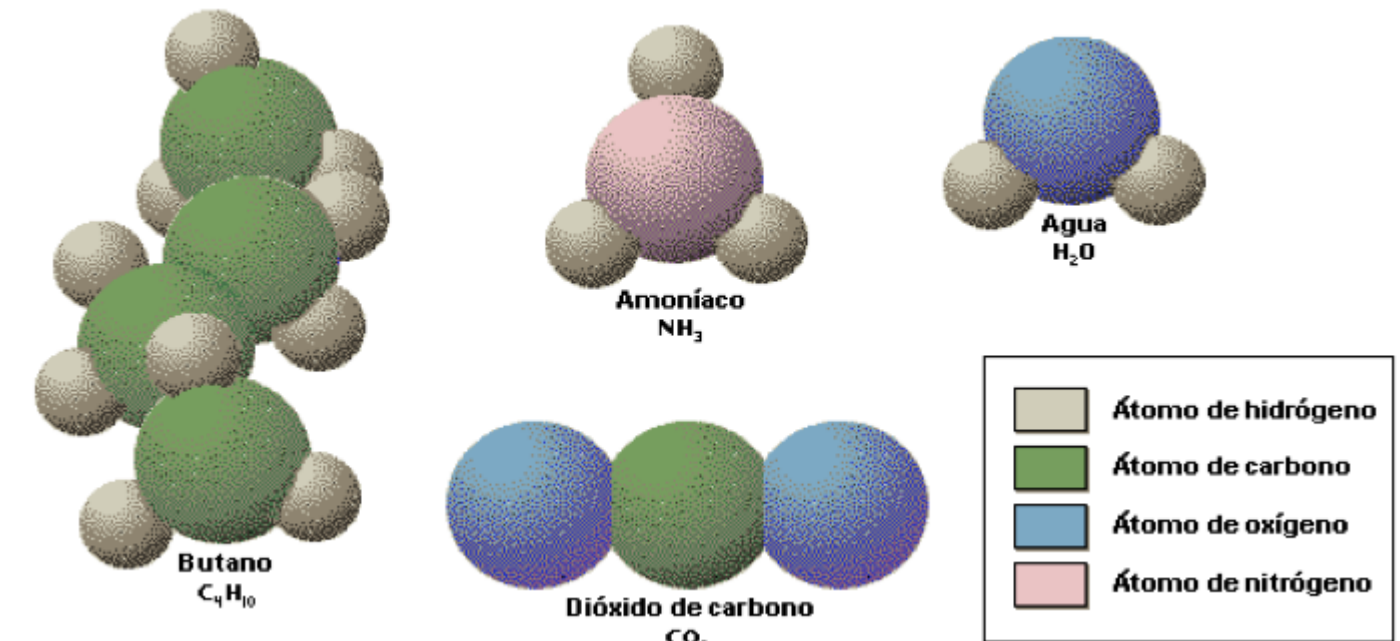
---

## Impermeabilidad cutánea

La impermeabilidad de la epidermis es relativa ya que algunas sustancias hidrosolubles y liposolubles pueden causar fenómenos de sensibilización (permeabilidad) cuando son aplicadas sobre la superficie cutánea (epidermis muerta). Cuando un producto cosmético que lleva una o más sustancias activas es depo-

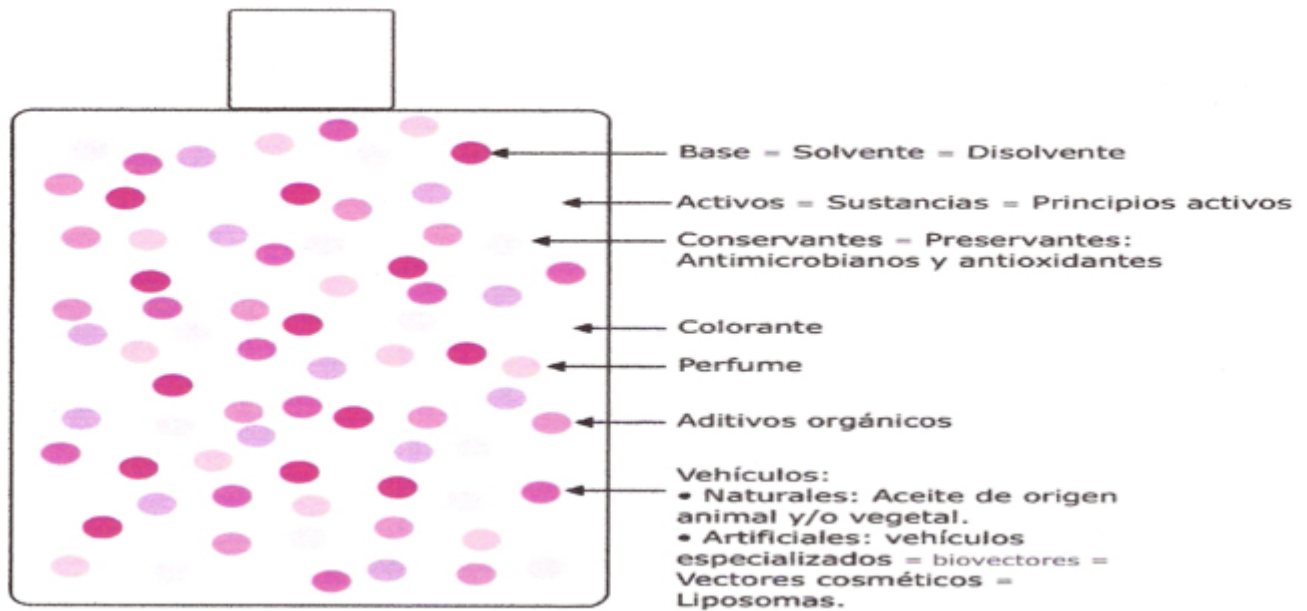


**Figura 1.** Algunas estructuras moleculares.



Fuente: Microsoft Encarta 2010.

**Figura 2.** Disposición de los componentes que integran un producto cosmético.



Romero, J. (2013). Manual de Química Cosmética XI ed. Bogotá: Edición de autor.

sitado sobre la piel, entra en contacto con la emulsión epicutánea y debido a la fricción que se lleva a cabo en el proceso de dispersión del producto, casi todos los componentes que integran la porción del mismo se mezclan con la emulsión. Una vez realizada esta incorporación el producto puede permeabilizar la piel eliminando así en cierta proporción la barrera cutánea, lo cual facilita su ingreso (Garro, 2006; Estrade, 2002).

- Los estudios de penetración hechos por medio de isótopos radioactivos han revelado que ingresaron (Garro, 2006; Estrade, 2002):
- Los productos cosméticos ingresan fundamentalmente por medio de la epidermis y de los folículos pilosebáceos.
- Las sustancias liposolubles penetran mejor que las hidrosolubles
- La velocidad de penetración del producto lipofílico es más rápida por los folículos pilosebáceos, pero también se puede dar vía transepidérmica, todo depende de la estructura del producto.
- La piel lesionada por traumatismo, quemaduras e inflamaciones de distinto tipo, cambia notablemente su permeabilidad.

- La piel no queratinizada, bien sea por pelado o por adición de sustancias que eliminan los corneocitos o desnaturalizan la queratina, es permeable.

- Cuando se permeabiliza bien la epidermis, por la vía transepidérmica ingresa mayor cantidad de producto que por los folículos (Garro, 2006; Estrade, 2002).

El contenido de todas las células vivas está rodeado por una membrana delgada llamada membrana plasmática o celular que marca el límite entre el contenido celular y el medio externo. La membrana plasmática es una película continua formada, entre otros, por moléculas de lípidos y proteínas que poseen entre 8 y 10 nanómetros (nm) de espesor y actúa como barrera selectiva reguladora de la composición química de la célula. (Cooper, 2004). La mayor parte de los iones y moléculas solubles en agua son incapaces de cruzar de forma espontánea esta barrera y precisan de la concurrencia de proteínas portadoras especiales o de canales proteicos. De este modo la célula mantiene concentraciones de iones y moléculas pequeñas distintas de las imperantes en el medio externo. Otro mecanismo, que consiste en la formación de pequeñas vesículas de membrana que se incorporan a la membrana plasmática o se

separan de ella, permite a las células animales transferir macromoléculas y partículas aún mayores a través de la membrana (Cooper, 2004; Romero 2013).

Con base en los estudios físico químicos de las proteínas y fosfolípidos, se ha comprobado que la membrana plasmática de nuestras células, es una membrana unitaria y dinámica compuesta de dos capas de fosfolípidos en las que se encuentran embebidas moléculas de proteínas unidas a carbohidratos (glicoproteínas). (Cooper, 2004).

Las cadenas de polipéptidos que constituyen las proteínas se organizan en secuencia al igual que los fosfolípidos, de tal forma que los aminoácidos hidrófobos suelen mirar hacia el interior para dar estabilidad a la molécula, y los hidrófilos hacia el exterior para poder interactuar con otros compuestos y, en particular, con otras proteínas. Las proteínas embebidas en las capas de fosfolípidos de la membrana celular cumplen diversas funciones como la de transportar ciertos aminoácidos y azúcares. Algunas sustancias como el alcohol, la acetona, la urea, los detergentes, o los valores extremos de pH, provocan la desnaturalización de la proteína, es decir, la pérdida de su estructura tridimensional pues las proteínas se despliegan y pierden su actividad biológica (Cooper, 2004).

Algunas sustancias permeabilizan los corneocitos por hi-

dratación, otras desnaturalizan la queratina porque la desorganizan químicamente (queratólisis), rompen los puentes disulfuro y/o de hidrógeno y tienen entonces una acción directa sobre la queratina. (Valdizan, 2002). Cuando los queratolíticos son poco agresivos, la queratina no se destruye sino que se torna moldeable (como en el ondulado del cabello) y el cemento intercelular prácticamente no es atacado, en cambio cuando estos queratolíticos son muy agresivos, la queratina es destruida y el cemento intercelular es solubilizado, ocasionando la descamación cutánea (Díez, 2003). La piel se permeabiliza en el primer caso porque los queratolíticos eliminan las sustancias lipoides: ceramidas, colesterol, lipoproteínas o lipopéptidos que se encuentran constituyendo la matriz de la queratina; y el segundo porque una cantidad de corneocitos es eliminada de la capa córnea y esta pierde su grosor o puede perderse totalmente facilitando así el ingreso de sustancias en la piel (Martini, 2005; Estrade, 2002).

Los electrolitos (sales que en agua forman iones) no permeabilizan la epidermis, por eso la penetración de las sales es casi nula, por ejemplo el salicilato de sodio, que es hidrosoluble e ionizado y no atraviesa la epidermis (Díez, 2003; Estrade, 2002; Martini, 2005).

Los diferentes grados de permeabilidad cutánea son:

- **Adsorción:** deposición sobre la superficie cutánea incluyendo la parte más superficial de los anexos.
- **Imbibición:** penetración en las estructuras epidérmicas superficiales, es decir la impregnación de la capa córnea.
- **Absorción:** penetración de los materiales dentro de las diferentes capas de la piel, con posibilidad de llegar a la sangre (Díez, 2003; Estrade, 2002; Martini, 2005).

## Ingreso de los activos en la piel

El ingreso de sustancias que inicia a través de la epidermis muerta o capa córnea y que continua en las demás capas de la epidermis, y en algunos casos en la dermis superior, se lleva a cabo vía transepidérmica (las sustancias penetran a través de los intersticios celulares de las células córneas) y/o transanexial (básicamente a través del folículo pilosebáceo) (Ruiz, 2006).

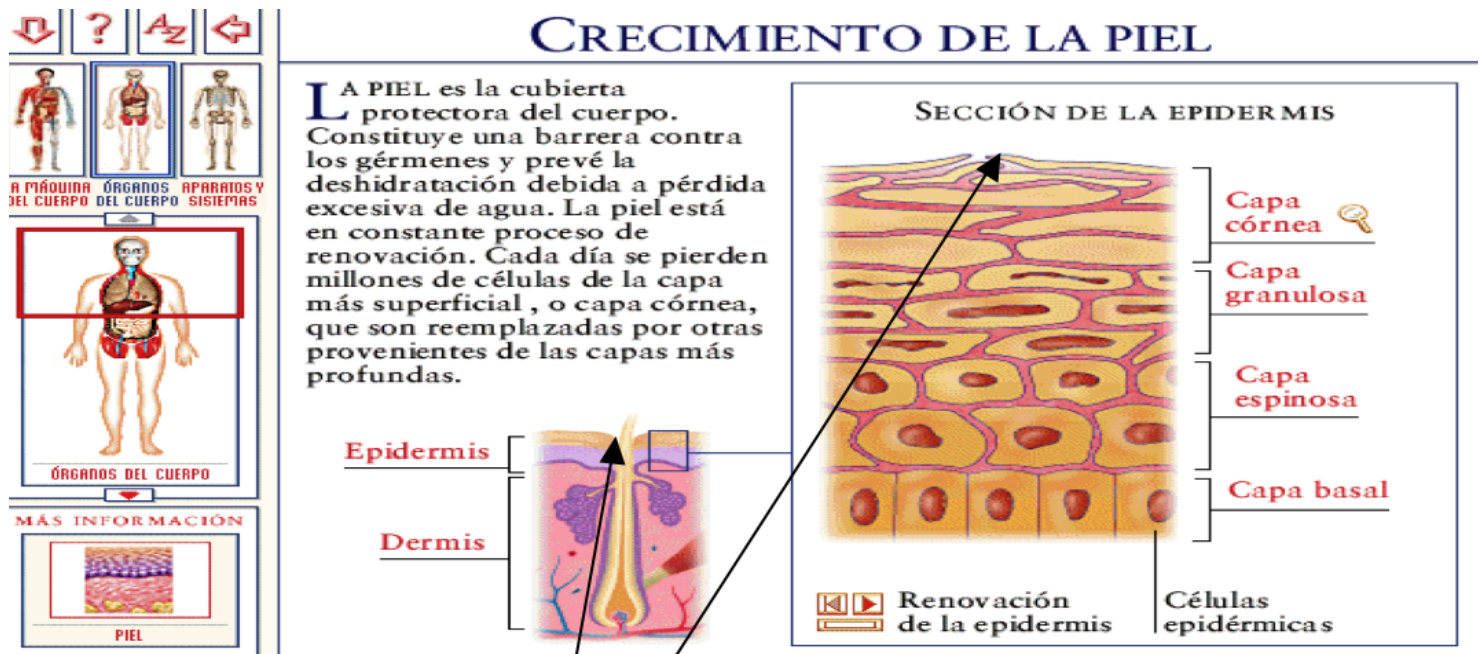
En general, la piel grasosa posee un grado de penetrabilidad semejante al de la piel seca. En los lugares en donde faltan folículos pilosebáceos (palmas y plantas de los pies) o donde los folículos se han atrofiado u obstruido definitivamente, la absorción es mínima (Garro, 2006).

Algunos de los factores que influyen la permeabilidad y la absorción de sustancias a través de la piel son: edad, sexo, raza, estado o integridad de la piel, área de aplicación del producto, naturaleza de las sustancias, estado de ionización de las sustancias, pH de las sustancias, tamaño de las sustancias, concentración de las sustancias, viscosidad de las sustancias, tipo de vehículo utilizado, tiempo de permanencia del producto en la piel (Molpeceres, 2003).

La importancia relativa de las dos vías de penetración (folículo pilosebáceo y capa córnea) se halla en función del tiempo transcurrido a partir del momento de la aplicación; las sustancias muy difusibles penetran al mismo tiempo por las dos vías pero la rapidez del pasaje es siempre mayor al nivel de los folículos pilosebáceos (Martini, 2005).

Cuando usted deposita una cantidad de un producto cosmético sobre la superficie cutánea y posteriormente la extiende, lo que está haciendo no es más que mezclando las partículas de diferente tamaño que integran el producto cosmético con los componentes del manto hidrolipídico. Por probabilidad estas sustancias componentes del producto cosmético quedarán ubicadas por encima, dentro y por debajo del manto hidrolipídico (Estrade, 2002). Al comienzo usted puede observar el *arrume* de producto que ha aplicado sobre la su-

Fig. 3. Vías de ingreso de las sustancias en la piel.



perficie cutánea porque éste *arrume* está formado por muchísimas de las moléculas que conforman el producto cosmético como tal, pero a medida que usted extiende y *refriega* el producto sobre la piel, va perdiendo el *arrume* del producto de vista, porque al esparcir las moléculas sobre las superficie cutánea, éstas ya no son apreciables a simple vista (Romero, 2013).

Las moléculas componentes del producto cosmético que poseen entre otros aspectos un tamaño suficientemente pequeño, son las moléculas que tendrán posibilidad de ingreso en la piel y por lo general éstas moléculas corresponden a principios activos y a vehículos (Diez, 2003). Si una o más moléculas de principio activo y/o vehículo quedan ubicadas sobre un poro

que conecta con un folículo pilosebáceo podrán ingresar en la piel a través de la grasa que contiene este folículo, siempre y cuando estos principios activos sean lipofílicos (solubles en grasa) Si este fenómeno de ingreso de principios activos y/o vehículos se lleva a cabo, se dice que el principio activo ha ingresado en la piel por vía transfolicular o transanexial. Como se había mencionado antes, una cantidad de los principios activos y/o vehículos queda ubicada por debajo del manto hidrolipídico en contacto con las membranas celulares de los corneocitos más externos o superficiales. Estos principios activos, bien sean hidrofílicos o lipofílicos, tendrán la posibilidad de atravesar los fosfolípidos y/o las proteínas que integran estas

membranas celulares corneocíticas y posteriormente atravesar la queratina que contienen estos corneocitos para poder continuar así su camino hacia el interior de la piel. Si este fenómeno de ingreso de principios activos y/o vehículos se lleva a cabo, se dice que el principio activo ha ingresado en la piel por vía transepidérmica (Díez, 2003; Estrade, 2002; Martini, 2005; Romero, 2013).

## Conclusiones

Dependiendo del tipo de principios activos y/o vehículo utilizados, estos podrán alcanzar diferentes profundidades en la piel y por lo general, si el ingreso es por vía transepidérmica, las sustancias alcanzarán probabilís-

ticamente la epidermis y, si es por vía transfolicular, alcanzarán generalmente la dermis.

La mayoría de los productos cosméticos de uso tópico destinados a tratar los problemas de obesidad y celulitis contienen, entre otros principios activos, lipolíticos que alcanzan la dermis y atacan el exceso de triglicéridos que han invadido esta zona dérmica como consecuencia de la presencia de estas afecciones como tal.

## Referencias bibliográficas

- Cooper, G. (2004) *La célula*. 2 ed. Madrid: Editorial Marbán Libros
- Díez, O. (2003). *Manual de Cosmetología*. Madrid: Editorial Video Cinco.
- Estrade, M. N. (2002). *Consejos de cosmetología*. Barcelona: Ars Galenica Stm Editores, S.A..
- Garro, L. & Guerra, A. (2006). *Cosmécuticos*. Madrid: Editorial Elsevier.
- Martini M. C. (2005). *Introducción a la dermatofarmacia y a la cosmetología*. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A.,
- Molpeceres, J. y Otros (2003). *Cosmetología aplicada a la estética integral*. Madrid, Editorial Video Cinco.
- Romero, J. (2013). *Manual de Química Cosmética XI*. Bogotá: Edición de autor.
- Ruiz, A. (2006) *Belleza y cosmetología natural*. México: Editorial Oceano Ambar.
- Sutton, L. (2000). *Cosmética*. México D.F.: Terranova Editores.
- Valdizan, P. y Otros. (2002). *Tecnología de estética II*. Madrid: Editorial Video Cinco.