

# FARMACOCINÉTICA APLICADA A LOS ACEITES ESENCIALES

Por Ana Requejo



## LECCIÓN 3: APLICACIÓN TOPICA DE LOS A.E.

### OBJETIVOS:

- Describir la función de barrera cutánea.
- Conocer los factores que permiten que la piel permee los componentes de A.E.
- Compare los efectos de diferentes excipientes en la absorción de constituyentes de A.E
- Explicar la justificación de la dilución óptima de A.E.

ESCUELA DE  
AROMATERAPIA

Ana Requejo

## ESTRUCTURA DE LA PIEL

Un individuo de peso y estatura medios está cubierto de 1.85 m<sup>2</sup> de piel, con un peso de alrededor de 4 kg, tiene un volumen de 4000 cm<sup>3</sup>, y mide 2.2 mm de espesor. La piel contiene 70% de agua, minerales como sodio, potasio, calcio, magnesio y cloro; carbohidratos, como glucosa; lípidos, en especial colesterol; y proteínas, como colágeno y queratina.

Una característica muy interesante de la piel es que actúa como una “barrera” atípica, ya que **permite el paso de ciertas sustancias exógenas** al interior del organismo. Esta propiedad ha sido la base de un sinnúmero de investigaciones enfocadas hacia la posibilidad de conseguir el paso de fármacos a través de ella, en las que se ha concluido su utilidad para la administración de medicamentos, con el objeto de lograr efectos locales o sistémicos (Rodríguez y Trujillo, 2008), siendo su estructura y composición factores determinantes en este sentido.

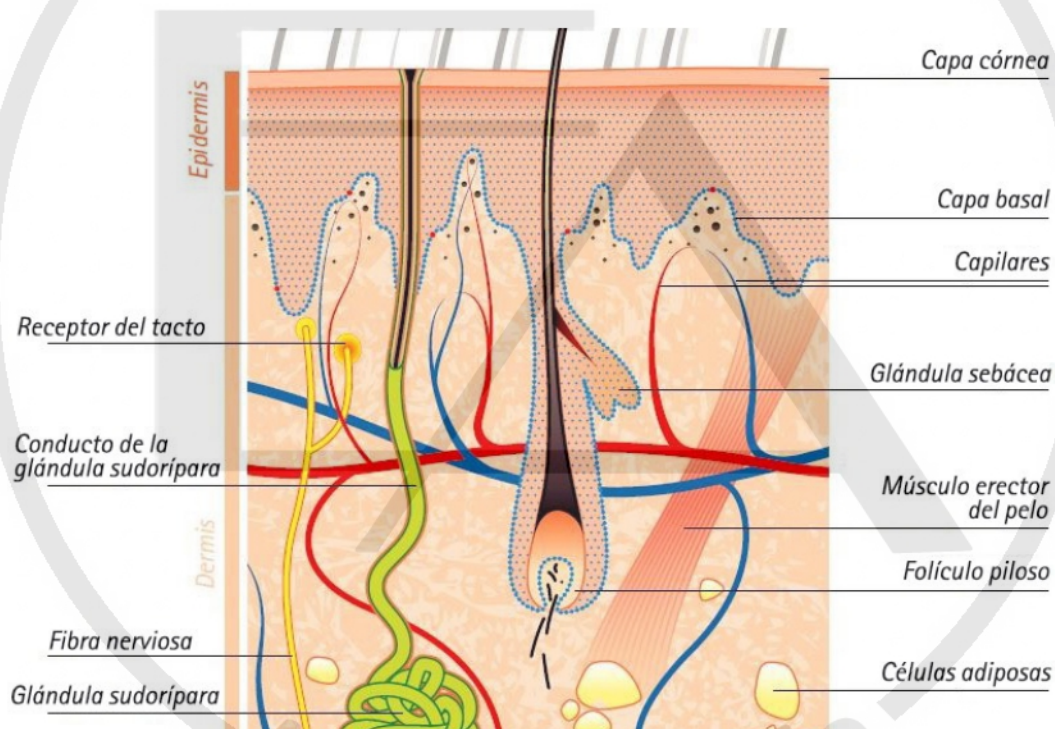
Está formada por tres capas: la epidermis, la dermis y la hipodermis.

- ◆ La **epidermis** es la capa más externa y protege al cuerpo de factores ambientales potencialmente dañinos. Es un epitelio multiestratificado que normalmente tiene entre 0,03 mm y 0,05 mm de grosor y consta principalmente de **queratinocitos** en fases progresivas de diferenciación desde las capas más profundas a las más superficiales. Conforme se dividen los queratinocitos, se mueven de la capa más profunda a las capas más superficiales. Una vez alcanzan la capa córnea (la capa más externa) se desprenden en el proceso de recambio epidérmico. La epidermis se divide además en cuatro capas:
  - la capa cornea (estrato córneo)
  - la capa granular (estrato granuloso)
  - la capa de células espinosas (estrato espinoso)
  - la capa basal (estrato basal)
  
- La epidermis de las palmas y las plantas de los pies tiene una capa adicional, el estrato lúcido (capa transparente), que se encuentra entre la capa granular y la cornea. Su función es permitir que se produzca un "deslizamiento" sin dañar la piel.
  
- ◆ Debajo de la epidermis se encuentra la **dermis**. Es la capa más gruesa, red compleja hecha de tejido conectivo denso con vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, folículos pilosos y glándulas sudoríparas.

Estructuralmente, la dermis consiste en **dos subcapas**, la **dermis papilar superficial**, cuyos bucles vasculares aportan nutrientes y oxigenan a la epidermis y la **dermis reticular** más profunda, donde se encuentra el colágeno, proteína estructural más importante de la dermis otorgándole a la piel su durabilidad. Y también elastina, otra importante proteína estructural de la dermis que la da a la piel su elasticidad.

Los **fibroblastos** son las **células principales** de la dermis y son responsables de la síntesis y degradación de las proteínas dérmicas (colágeno y elastina). Otras células halladas en la dermis son **macrófagos y linfocitos**. Estas células son **parte del sistema inmunitario de la piel**.

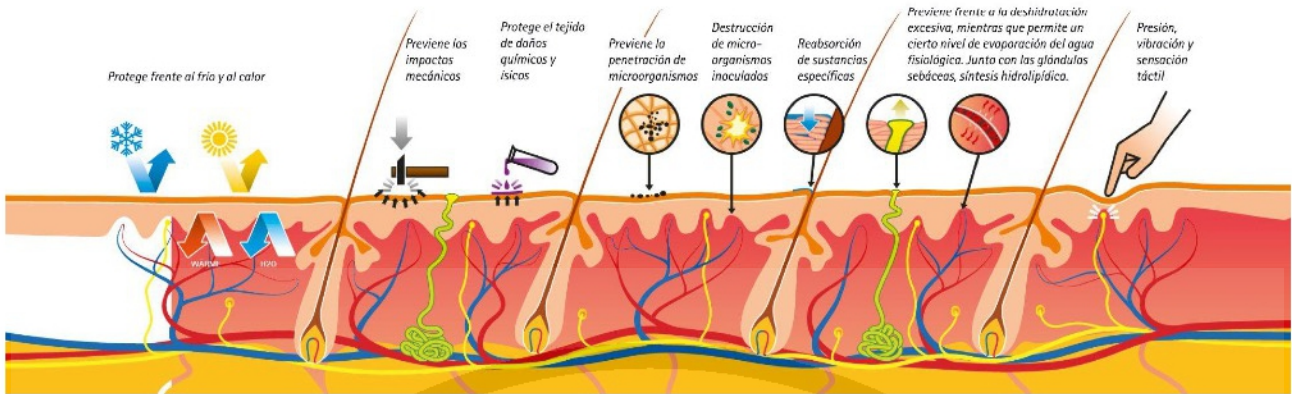
- Es esta zona, el **principal objetivo de la aplicación dermal de los aceites esenciales** si deseamos **llegar al torrente sanguíneo**, pues alcanzarla significa disponer de los componentes de los aceites esenciales farmacológicamente activos en sangre.
- La **hipodermis**, también llamada capa subcutánea, está compuesta principalmente de **tejido graso** y ayuda a aislar el cuerpo del calor y el frío. Contiene vasos sanguíneos y nervios más grandes que los hallados en la dermis.
- Objetivo de esta capa son los aceites esenciales lipolíticos como: Pomelo, Hinojo, Limón...



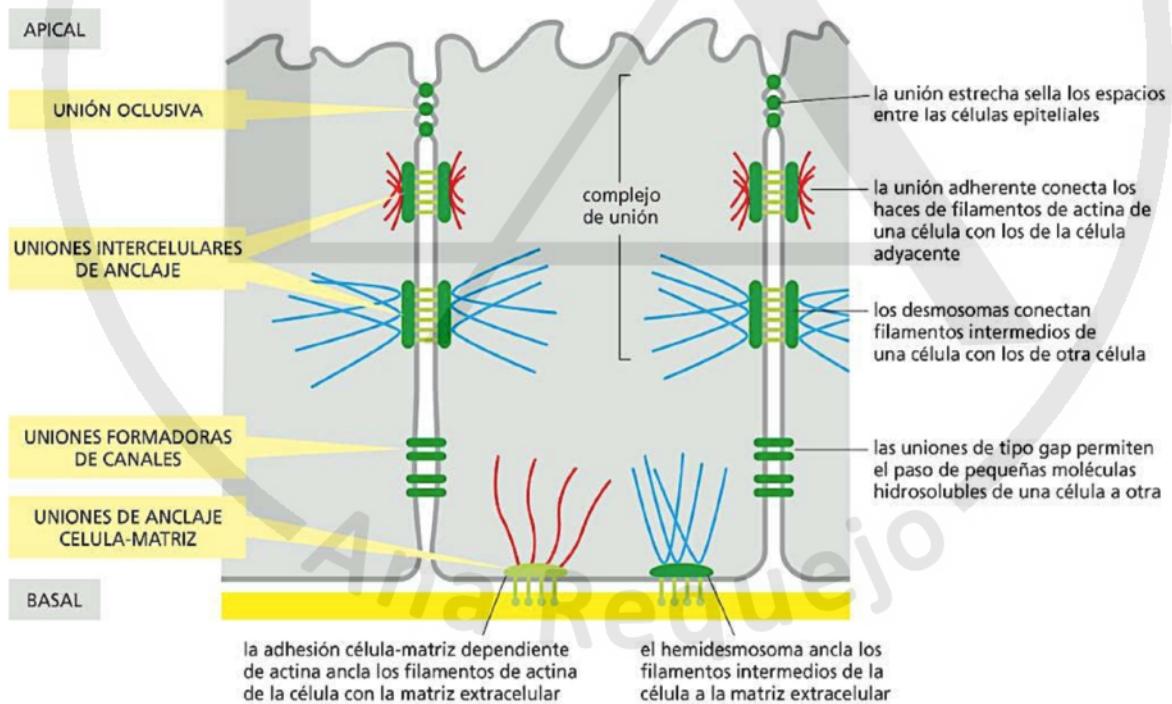
### **Función de barrera del ESTRATO CÓRNEO**

La capa más externa de la epidermis, el **estrato córneo**, representa la parte principal de la barrera cutánea. Cuyas funciones principales son:

- **permeabilidad**
- **prevención de pérdida de agua**
- **protección antimicrobiana**
- y protección contra el **daño de la radiación UV**.



El estrato córneo consta de 10 a 25 capas de corneocitos muertos. Cada capa está rodeada por una matriz lipídica organizada, que se compone de colesterol, ácidos grasos libres y ceramidas. Otro elemento de la barrera cutánea son las **uniones estrechas**, que conectan estrechamente las células vecinas y ayudan a prevenir la penetración de sustancias no deseadas entre esas células (ruta intercelular). La barrera cutánea es un sistema altamente organizado de todos estos elementos trabajando juntos.



## ACEITES ESENCIALES Y LA PIEL

Los aceites esenciales se pueden usar tópicamente en el cuidado diario de la piel, para tratar la piel dañada, infecciones, heridas, picaduras de insectos, picazón y también para tratar problemas como la **dermatitis atópica o la rosácea**.

La **absorción en el torrente sanguíneo no es necesaria ni deseable en esta etapa**, ya que **queremos mantener los componentes AE cerca de la superficie (en la epidermis / dermis) durante el mayor tiempo posible**. Los aceites esenciales también han demostrado ser beneficiosos en el tratamiento del dolor y la inflamación de los tejidos articulares o musculares. Se requiere cierta absorción de los componentes del aceite esencial, aunque el tratamiento de las articulaciones o los tejidos musculares también se considera principalmente como un efecto local.

## PENETRACIÓN DE LA PIEL, PERMEACIÓN Y ABSORCIÓN

Se ha demostrado que la piel permite el paso de ciertas moléculas desde su superficie, atravesando el estrato córneo bajo la influencia de un gradiente de concentración, y su subsiguiente difusión a través del estrato córneo, epidermis y dermis, para alcanzar finalmente el torrente circulatorio. A este proceso se le conoce como **absorción percutánea** y tiene las ventajas de **evitar el efecto de primer paso hepático**, la degradación enzimática a nivel gastrointestinal, **alcanzar niveles plasmáticos más constantes**.

Hemos de diferencias entre Penetración y permeación:

**Penetración transdérmica:** el movimiento de una sustancia desde la superficie externa de la piel hacia la epidermis, pero **no necesariamente hacia el sistema circulatorio**.

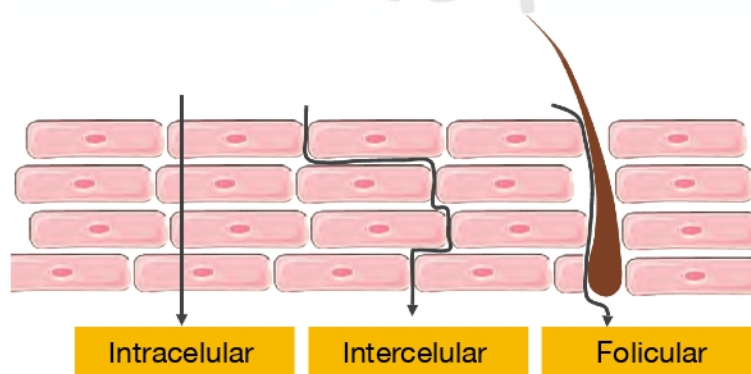
**Permeación transdérmica:** la absorción, difusión de una capa a otra

### Rutas de Penetración de los aceites esenciales

Se han identificado **tres posibles vías de penetración** a través del **estrato córneo**:

- **intracelular** (difusión a través de los corneocitos),
- **intercelular** (difusión a través de la matriz lipídica),
- **folicular** (difusión a través de los folículos pilosos, evitando por completo la barrera cutánea).

### Vías de penetración Estrato Córneo



## Factores que influyen en la absorción transdérmica

Muchos factores influyen en la absorción transdérmica de sustancias. Estos incluyen:

- las propiedades de los componentes individuales
- las propiedades y la dinámica de la piel
- el vehículo empleado (excipiente)
- y la dosis y / o concentración.

FACTORES	
Constituyentes AE	Tamaño (<500 Da), coeficiente de partición lipídica
Estado piel	Parte del cuerpo, grosor, temperatura, hidratación del estrato córneo, metabolismo, daño
Vehículo	Solubilidad, volatilidad, pH, distribución en el estrato córneo.
Difusión	Concentración, área total de la piel, duración de la exposición.

### ◆ Propiedades de los componentes individuales

La mayoría de los componentes de AE pueden penetrar en la piel.

**Los componentes individuales siguen diferentes vías y alcanzan el torrente sanguíneo en varias proporciones.**

Los datos de la investigación sugieren que **menos del 10% de la dosis aplicada de componentes AE individuales llega al torrente sanguíneo**. Comparado a otros modos de administración, la **aplicación tópica es la ruta de administración menos eficiente para administrar componentes al torrente sanguíneo sistémico**. No solo es mucho más bajo el índice de absorción, también todo el proceso es mucho más lento. En comparación con la inhalación, los componentes AE son generalmente detectados en el torrente sanguíneo más tarde, y la concentración máxima puede ser hasta 10 veces menor.

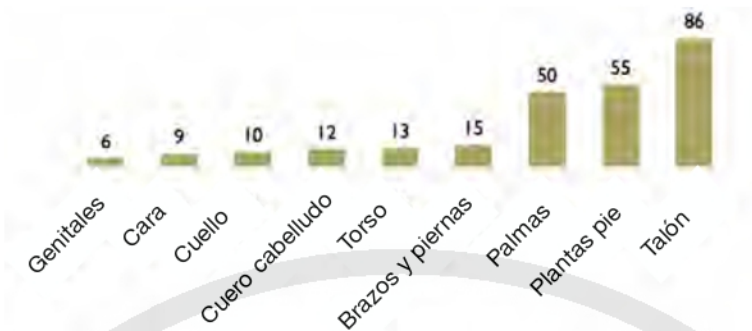
### ◆ Propiedades y dinámica de la piel

Podemos **aumentar la absorción transdérmica** hasta cierto punto mediante:

- la **aplicación** de AE en la parte del cuerpo con la **piel más delgada**.
- El **masaje** o el simple **roce de la piel** pueden mejorar la absorción principalmente por un aumento del golpe de sangre y la temperatura. Sin embargo, la investigación también ha demostrado que frotar puede cambiar la estructura del estrato córneo, haciendo que la piel sea más permeable. Podemos esperar que el masaje de cuerpo completo, derive en una absorción mayor. Y, cuanto mayor es el área de la piel, mayor es la absorción total.

- Los **factores ambientales** (como la exposición al sol, la contaminación del aire y el humo del tabaco),

## Parte del cuerpo y capas estrato córneo



No correlación entre el número de corneocitos y el género.  
Ligero aumento en el número de capas del estrato córneo con la edad (hombres)

### Zona de administración: A.E Rosa

	Abdomen	Pecho	Brazo
Limonene	1.5	1.5	2.8
Phenyl ethyl alcohol	0.2	0.2	6.2
Linalool	3.8	4.1	0.1
cis-Rose oxide	0.3	1.8	4.9
Eugenol	9.1	0.1	0

Coefficiente de permeación: valor principal  $\times 10^{-5}$

In vitro: A.E Rosa en 50% etanol

Schmitt et al. 2010

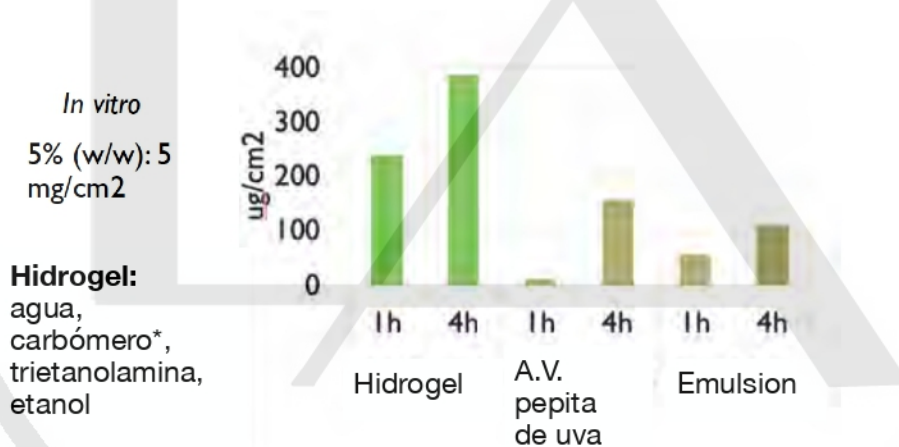
además de los factores genéticos y la inflamación, pueden afectar la función de barrera de la piel, lo que a su vez conduce a una mayor pérdida de agua y cambios estructurales en el estrato córneo. La consecuencia es una mayor permeabilidad de la piel, lo que hace que la piel ya dañada esté aún más expuesta a productos químicos y vulnerable a la irritación.

## ◆ Vehículo

En el uso seguro de AE lo más importante incluye la dilución apropiada, generalmente en aceites vegetales. La **tasa de absorción** a menudo **depende de la concentración**, aunque **las reglas no siempre son claras**. La aplicación de AE sin diluir puede dar como resultado una mayor concentración de constituyentes en la piel en comparación con los AE diluidos. En algunos casos, una concentración más alta puede mostrar una absorción más baja. Por ejemplo, después de la aplicación de salicilato de metilo 200 mm, se absorbió el 11%, mientras que la dosis de 2 mm resultó en una absorción del 32%.

El vehículo (base) en el que se diluyen las OE (y se dispersan adecuadamente) también puede influir en la velocidad de absorción. Investigación que compara la tasa de absorción de los componentes de AE en un hidrogel (gel a base de agua), emulsión o aceite mostraron que **los componentes de la base del gel penetraron la piel de manera más eficiente**. La mayor absorción puede **explicarse por una buena división de los constituyentes AE lipofílicos entre el vehículo hidrofílico y el estrato córneo lipofílico**. Sin embargo, esto no significa que un gel sea siempre el vehículo más apropiado.

### Linalol en 3 bases diferentes



\* Carbómero: polímero hidrofílico y, por lo tanto, no repele el agua. En su estructura molecular cuenta con gran cantidad de **grupos carboxilo**, propiedad que le permite aumentar su volumen en presencia de agua. Al disolverse en el agua, las moléculas de carbopol cambian su configuración e incrementan la viscosidad del líquido, dando lugar a la formación de un **gel**.



Después de 1 hora, la absorción de la emulsión fue mejor en comparación con el aceite vegetal, pero después de 4 horas, la tendencia cambió claramente.

Una recomendación general para elegir el excipiente más adecuado sería

- **usar geles para el dolor muscular, la curación de heridas, las picaduras de insectos y la higiene general.**
- Las **emulsiones** son las más apropiadas para la **hidratación y el cuidado facial.**
- los **aceites** son adecuados para el **masaje y el cuidado general del cuerpo y la curación de la piel.**

#### ◆ Dosis

Las dosis más altas resultarán en una mayor absorción, por lo que **los aceites sin diluir probablemente absorberán más rápido y en mayor concentración.** Cuando las AE son diluidos en **aceites vegetales, la absorción se ralentiza así como la evaporación,** lo que resulta en una concentración plasmática más baja; Sin embargo, es difícil comparar la absorción sin el análisis de muestras de sangre (u orina).

Por ejemplo, se encontró *betacariofileno* en la piel en concentraciones más altas cuando se aplicó una oleorresina de copaiba (20%) en una emulsión, en comparación con la oleorresina sin diluir.

Para evitar cualquier reacción adversa, lo más importante es la dilución correcta de AE. Los aceites vegetales, que se utilizan principalmente para diluir AE, también tienen efectos beneficiosos en la piel. ([Ver lección 2\\_parte 3 Aromaterapia Fundamental](#))

Nota: "Gel" es un término genérico, y hay muchas formas de hacer un gel. La **gelatina de aloe vera** se puede usar para la dispersión de aceites esenciales y contiene gel de aloe vera. Sin embargo, el gel de aloe vera no es adecuado para la dispersión de aceites esenciales. Distinguir el gel de aloe vera y la gelatina de aloe vera:

<https://www.aromaweb.com/vegetableoils/aloe-vera-gel.asp>

La gelatina de aloe vera no es un aceite portador, pero sus propiedades refrescantes, calmantes, hidratantes y otras propiedades beneficiosas lo hacen adecuado para diluir aceites esenciales antes de la aplicación tópica.

Sin embargo, es importante tener cuidado al seleccionar el tipo de producto de aloe vera para usar como portador de aceites esenciales. En teoría, el gel puro de aloe vera tomado directamente de hojas frescas de aloe suena como la forma ideal de usar el aloe como portador. Lamentablemente, sin embargo, no lo es. El gel puro de aloe vera consiste en una cantidad significativa de agua. Los aceites esenciales y el agua no permanecen mezclados. La mayoría de los aceites esenciales flotan sobre el agua, pero algunos aceites esenciales como Clavo y Wintergreen (Gaultheria) se hunden hasta el fondo al tener un mayor peso

molecular que el agua. Por lo tanto, el gel puro de aloe vera no funciona para diluir de manera adecuada y uniforme los aceites esenciales antes de la aplicación sobre la piel.

## SEGURIDAD DE LA PIEL

Los efectos adversos en la piel pueden ocurrir y suceden <https://tisserandinstitute.org/safety/adverse-reaction-database/#home/>, aunque la mayoría de los usuarios de aceites esenciales nunca experimentan una reacción adversa. Aunque estos son difíciles de predecir, en su mayoría pueden evitarse sucediendo en absoluto, mediante el uso de la dilución adecuada.

Las **reacciones cutáneas adversas incluyen irritación y alergia**. Aunque estos tienen síntomas similares, como enrojecimiento, picazón, dolor e incluso pequeñas ampollas, la diferencia fundamental entre ambos tipos de reacciones se debe a la participación del sistema inmunitario. **Las reacciones alérgicas involucran al sistema inmunitario, lo que significa que la misma reacción puede ocurrir nuevamente la próxima vez que nuestro cuerpo esté expuesto** a una pequeña cantidad de aceite esencial o componente problemático.

Irritación	Alergia
Dura unas horas Ocurre solo en el sitio de solicitud Puede prevenirse con dilución El sistema inmunitario NO está involucrado	Puede durar días o semanas Puede extenderse a áreas que no estaban expuestas Puede repetirse incluso con futuras diluciones Involucra el sistema inmune

La dilución adecuada ayuda a prevenir reacciones adversas de la piel, ya que reduce el riesgo. Diluciones recomendadas se dan a continuación como una guía general.

Usos	Diluciones
Rostro	0.2 - 1.5 %
Masaje corporal	1.5 - 3 %
Baño y productos corporales	1 - 4 %
Tratamiento localizado para el acné, rollerballs	4 - 10 %
Dolor y heridas	5 - 20 %

Algunos aceites esenciales individuales tienen requisitos específicos y solo se pueden usar de forma segura en diluciones mucho más bajas.

### **Aviso de copyright**

El material educativo y el contenido de la formación de la Escuela de Aromaterapia Ana Requejo están protegidos por derechos de autor. Todos los derechos están reservados. Los usuarios tienen prohibido desde copiar, distribuir, transmitir, compartir, exhibir, publicar, vender licenciar o modificar cualquier contenido de Escuela de Aromaterapia Ana Requejo para cualquier propósito a menos que se haya obtenido permiso por escrito Ana Requejo. Cualquier uso no autorizado de los materiales de Escuela de Aromaterapia Ana Requejo constituirá una infracción de los derechos de autor.

### **Descargo de responsabilidad**

El material educativo y el contenido de la formación de la Escuela de Aromaterapia Ana Requejo son solo para uso informativo y educativo. No están destinados a ser un sustituto del consejo, diagnóstico o tratamiento médico profesional, ni tampoco destinados a transmitir pautas legales. Si eres fabricante, debes tomar nota de los requisitos legales vigentes que puedan aplicarse en su región. Busque siempre el consejo de su médico u otro proveedor de salud calificado con cualquier pregunta que pueda tener con respecto a una afección médica. Nunca ignore el asesoramiento médico profesional o demore en buscarlo debido a la información contenida en este curso.

