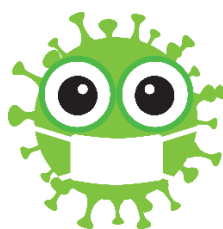




Universidad de Sevilla  
Facultad de Farmacia



---

# EL MASKNÉ EN LA ERA DEL COVID-19

---

Gladys Garcés Méndez



Universidad de Sevilla  
Facultad de Farmacia

# **El maskné en la era del COVID-19**

Trabajo de fin de grado

Revisión bibliográfica

Autora: Gladys Garcés Méndez

Tutora: Profa. Dra. María Jesús Lucero Muñoz

Grado en Farmacia

Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica

Sevilla, 6 de septiembre de 2022

## RESUMEN

El acné es una enfermedad que afecta a la unidad pilosebácea y que se localiza en la cara, el pecho y la espalda. Esta patología comienza con una lesión no inflamatoria, microcomedón, que al crecer se vuelve visible y pasa a denominarse comedón. Se produce inflamación cuando la pared del folículo se rompe y el sebo se desplaza hacia la dermis, teniendo alteraciones cuantitativas y cualitativas en el acné. El patógeno más probable es *Cutibacterium acnes*, cuyas cepas más virulentas liberan más porfirinas, lo que causa hiperqueratinización. Otros factores implicados son hormonales, debido a la testosterona y la dihidrotestosterona, y genéticos. El tratamiento farmacológico dependerá del tipo de acné y consta de un amplio abanico de principios activos: retinoides, peróxido de benzoilo, ácido salicílico y antibióticos. Por otro lado, también existen productos cosméticos que se pueden utilizar como alternativa al tratamiento farmacológico. Entre los ingredientes más formulados están: retinoides cosméticos, bakuchiol, hidroxiácidos (alfa, beta y poli), ácido azelaico, niacinamida y ácido kójico. Las mascarillas son necesarias para prevenir el COVID-19, pero también son las responsables del maskné, un subtipo de acné mecánico localizado en la zona O de la cara. El microclima producido por la mascarilla al acoplarse a la zona facial, promueve la colonización por parte de *C. acnes*, además de producir deshidratación e hipersecreción de sebo, un aumento de la temperatura del rostro y eritema. Varios estudios investigan los distintos tipos de mascarillas para determinar cuál produce más cambios en la piel. Finalmente, se comentan varios estudios comparativos entre distintos principios activos e ingredientes cosméticos para encontrar alternativas al tratamiento convencional y se señalan varias recomendaciones para el paciente con maskné. Se concluye esta Memoria indicando que no hay una mascarilla específica que cause el maskné, que no hay muchos estudios que comparen ingredientes cosméticos con principios activos ni sobre el tratamiento más indicado.

**Palabras clave:** maskné, COVID-19, mascarillas, medicamentos, cosméticos.

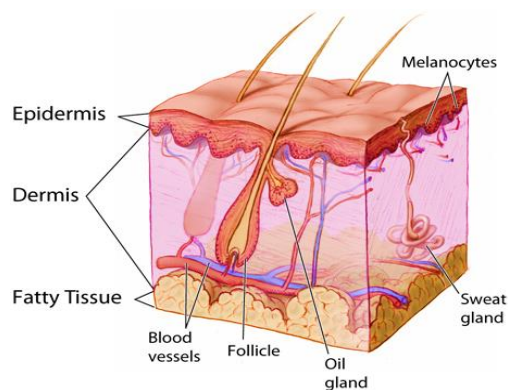
# ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	ACNÉ.....	1
1.1.1.	Patogénesis.....	1
1.1.2.	Microbiota cutánea.....	2
1.1.3.	Factor hormonal.....	3
1.1.4.	Factor genético.....	4
1.1.5.	Clasificación.....	5
1.1.6.	Tratamiento farmacológico.....	6
1.1.6.1.	Retinoides.....	7
1.1.6.2.	Peróxido de benzoilo.....	8
1.1.6.3.	Ácido salicílico.....	9
1.1.6.4.	Antibióticos.....	9
1.1.7.	Tratamiento cosmético.....	10
1.1.7.1.	Retinoides.....	10
1.1.7.2.	Bakuchiol.....	12
1.1.7.3.	Hidroxiácidos.....	12
1.1.7.4.	Ácido azelaico.....	14
1.1.7.5.	Niacinamida.....	15
1.1.7.6.	Ácido kójico.....	16
1.2.	MASCARILLAS.....	16
1.2.1.	Mascarilla higiénica.....	16
1.2.2.	Mascarilla quirúrgica.....	17
1.2.3.	Mascarilla EPI.....	18
1.3.	MASKNÉ.....	19
1.3.1.	Diagnóstico.....	20
1.3.2.	Patogénesis.....	20
2.	OBJETIVOS.....	21
3.	METODOLOGÍA.....	21
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1.	CAMBIOS CUTÁNEOS TRAS EL USO DE MASCARILLAS.....	22
4.1.1.	Temperatura.....	22
4.1.2.	Eritema.....	24
4.1.3.	Hidratación.....	24
4.1.4.	Secreción de sebo.....	25
4.1.5.	Cambios cutáneos por diferencias entre mascarillas.....	25
4.2.	TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y/O COSMÉTICO DEL MASKNÉ.....	26
4.2.1.	Retinoides.....	26
4.2.2.	Peróxido de benzoilo.....	28
4.2.3.	Ácido salicílico.....	29
4.2.4.	Antibióticos.....	31
4.3.	RECOMENDACIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS.....	32
5.	CONCLUSIONES.....	33
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	34

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ACNÉ

El acné es una enfermedad inflamatoria que afecta a la unidad pilosebácea, formada por una glándula sebácea unida a un folículo piloso (Figura 1), y se localiza principalmente en cara, pecho y espalda. Esta patología cutánea es la enfermedad de la piel más frecuente y afecta al 85% de la población con edad comprendida entre 12 y 25 años (McCance y Huether, 2020). En las mujeres, se localiza frecuentemente en la cara, mientras que los varones sufren las formas más graves en pecho y espalda (Chilicka et al., 2022).

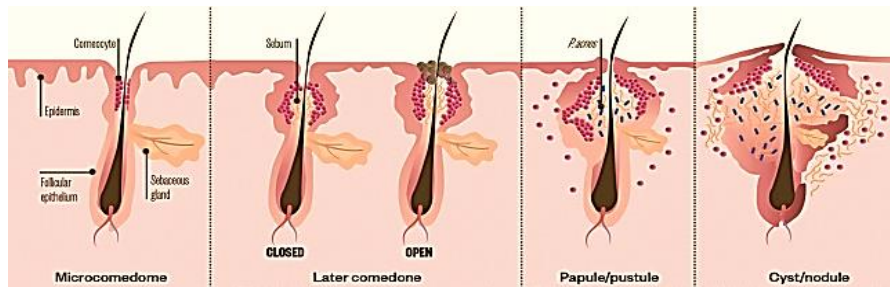


*Figura 1. Anatomía de la unidad pilosebácea (Bliss, 2010)*

Es importante detectar el acné y comenzar el tratamiento cuanto antes, ya que esta enfermedad es un factor de riesgo para desarrollar trastornos psicológicos en individuos de ambos sexos, tanto en jóvenes como en adultos. Está relacionado con una disminución de la autoestima y la confianza en uno mismo y con un aumento de la incidencia de ansiedad, depresión e ideas suicidas (Samuels et al., 2020).

### 1.1.1. Patogénesis

La primera lesión que ocurre no es inflamatoria. Los corneocitos descamados del canal folicular se vuelven anormalmente adherentes y generan un tapón hiperqueratinizado microscópico denominado microcomedón. Cuando éstos empiezan a crecer se convierten en lesiones clínicamente visibles denominadas comedones (Brown y Shalita, 1998). Un comedón puede ser abierto (punto negro) o cerrado (espinilla o grano) y provocar la obstrucción y distensión del canal folicular por la acumulación de sebo, pero en ningún caso es inflamatorio. La pared folicular puede romperse, favoreciendo que el sebo se desplace a la dermis y que comience la inflamación. Si esta ocurre cerca de la superficie de la piel, se forman pústulas, mientras que una inflamación más profunda da lugar a pápulas, nódulos y quistes. En cualquier caso, pueden coexistir lesiones no inflamatorias e inflamatorias en un mismo individuo (Figura 2) (McCance y Huether, 2020).



**Figura 2.** Patogénesis del acné (Dorey, 2017)

Las glándulas sebáceas se encuentran en la dermis superficial y desembocan en el canal folicular. Su función principal es la de producir sebo, una secreción rica en lípidos y otras sustancias como vitamina E o coenzima Q10, que son sustancias antioxidantes con propiedades antiinflamatorias que protegen frente al daño oxidativo (Argote et al., 2014).

La alteración del sebo en pacientes con acné ocurre tanto cuantitativa como cualitativamente. La hipersecreción de sebo es un factor muy importante para desarrollar la enfermedad, pero por sí misma no puede desencadenarla; es necesario que haya cambios en la composición del sebo. En el acné, el sebo contiene una mayor concentración de triglicéridos, ésteres grasos, escualeno, y ácidos grasos saturados y monoinsaturados; mientras que los ácidos grasos poliinsaturados y los alcoholes grasos disminuyen (Okoro et al., 2021).

La dieta también influye en el acné, debido a que los nutrientes de la comida son una fuente de sustratos para la síntesis de lípidos sebáceos; así, si es rica en grasas aumenta la secreción de sebo y altera su composición (Zouboulis et al., 2014).

### 1.1.2. Microbiota cutánea

La piel es el órgano más extenso del cuerpo y está colonizada por una gran comunidad microbiana. La microbiota cutánea tiene un papel crucial en la función barrera de la piel, ya que protege frente a agentes ambientales e infecciones. Para cumplir con esta función, la microbiota debe cambiar a lo largo de la vida del ser humano.

La piel queda inmediatamente colonizada por microorganismos tras el nacimiento. Si el parto es vaginal, se encontrarán bacterias vaginales de la madre en la piel del bebé, entre las que predominan las del género *Lactobacillus*; mientras que si el parto es por cesárea, en la piel del bebé se hallarán más bacterias cutáneas, como *Staphylococcus sp.*, *Corynebacterium sp.* y *Cutibacterium sp.* La transmisión vertical de microbiota de la madre al neonato sirve como primera barrera de defensa frente al mundo exterior que se va estabilizando a lo largo de la infancia. Más adelante, en la adolescencia, cambia el predominio de ciertas bacterias hacia el de *Corynebacterium sp.* y *Cutibacterium sp.*, bacterias lipofílicas que se han relacionado con la sobreproducción de sebo y con el acné. En la edad adulta la composición microbiana de la piel permanece estable, pero los cambios fisiológicos relacionados con la edad pueden afectarla. La

constitución y estructura de la microbiota de la piel varían especialmente al envejecer la mujer. La cantidad de *Cutibacterium sp.* disminuye en la edad adulta con respecto a la adolescencia, aunque esta disminución es menos pronunciada en el hombre debido a que presenta más folículos pilosos y, con ellos, más glándulas sebáceas. Por otro lado, las bacterias del género *Corynebacterium*, *Acinetobacter*, *Streptococcus* y *Prevotella* son más abundantes en la edad adulta (Luna, 2020).

Además de la gran población bacteriana, la microbiota cutánea incluye hongos del género *Malassezia*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Candida*, *Cryptococcus*, etc.; ácaros como *Demodex sp.* y virus de la familia *Polyomaviridae*, *Circoviridae* y *Papillomaviridae*. El viroma cutáneo juega un papel muy importante en la regulación de la microbiota bacteriana (Chilicka et al., 2022).

En el acné, se considera que el patógeno más probable es *Cutibacterium acnes*, anteriormente clasificado dentro de los géneros *Propionibacterium* y *Corynebacterium*. Esta bacteria se localiza en áreas ricas en sebo, como cara, pecho y espalda (Dréno et al., 2020); constituye el 90% de la población microbiana de la unidad pilosebácea y lleva a cabo varias tareas: favorece la producción de sebo al aumentar la acción de la diacilglicerol aciltransferasa, consume este sebo para su crecimiento y libera porfirinas que actúan como factores catalíticos en la oxidación del escualeno, el principal componente del sebo (Spigariolo et al., 2022). *C. acnes* es un comensal fundamental de la piel, mantiene el pH ácido e inhibe el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y de *Streptococcus sp.* al liberar ácidos grasos. Sin embargo, cuando se produce una disbiosis, las cepas más virulentas generan más porfirinas que las cepas benignas. En el acné, estas porfirinas estimulan a los queratinocitos, que producen citocinas proinflamatorias y causan hiperqueratinización en el canal folicular (Schaller et al., 2005). En individuos sanos, el pH de la piel está entre 4 y 6 unidades. Cuando éste aumenta se produce una alteración en la barrera cutánea y un incremento en la población y actividad de *C. acnes* (Dréno et al., 2020).

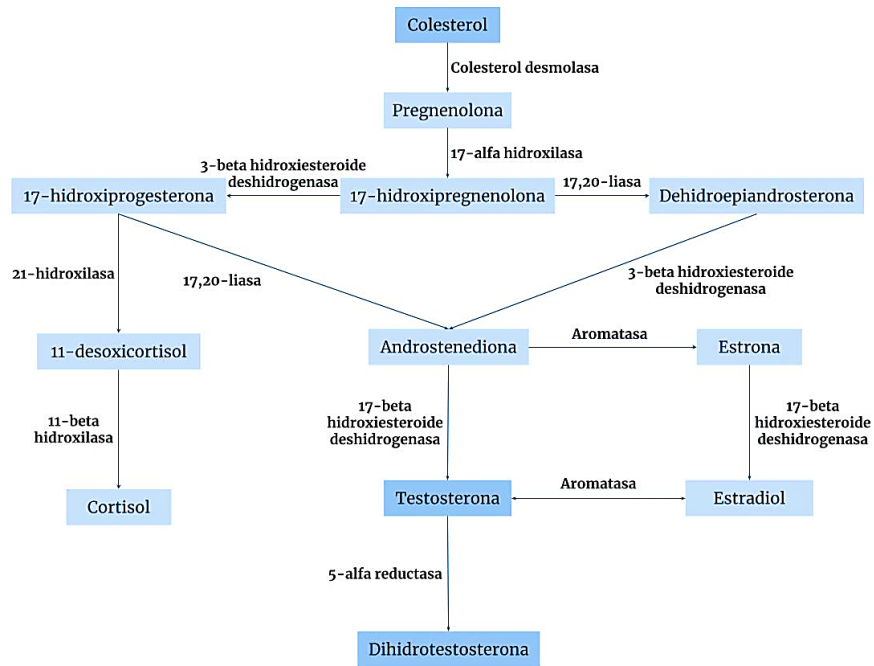
Otros microorganismos implicados en el desarrollo del acné son *Cutibacterium granulosum*, que es más virulento que *C. acnes* y suele encontrarse en comedones y pústulas, y *Malassezia sp.*, que libera ácidos grasos a partir de la hidrólisis de los triglicéridos al igual que *C. acnes* (Chilicka et al., 2022).

Por lo tanto, existen cuatro factores fisiopatológicos involucrados en el acné: hipersecreción sebácea, descamación folicular irregular, proliferación microbiana e inflamación de la zona afectada (Fox et al., 2016).

### **1.1.3. Factor hormonal**

Los andrógenos también tienen su protagonismo en el acné. La mayoría se producen en las glándulas suprarrenales y en los ovarios, pero en la glándula sebácea se pueden sintetizar

pequeñas cantidades a partir de colesterol. La testosterona (T) y la dihidrotestosterona (DHT) son los andrógenos más trascendentales en la glándula sebácea. La DHT se obtiene a partir de la T por acción de la enzima 5-alfa reductasa (Figura 3) y ambas se unen a los receptores androgénicos de la membrana nuclear del sebocito (siendo la afinidad de la DHT 5 a 10 veces mayor). Al unirse a sus receptores, se forma un complejo andrógeno-receptor que interactúa con el ADN que codifica factores de crecimiento y enzimas lipogénicas, por lo que estimulan la síntesis de ácidos grasos y la secreción de sebo (Argote et al., 2014).



**Figura 3.** Metabolismo del colesterol hasta DHT (traducido de Bienenfeld et al., 2019)

En mujeres con acné en la edad adulta, los niveles de andrógenos en la glándula sebácea se encuentran aumentados, lo que también puede dar lugar a hirsutismo y alopecia androgénica (Bienenfeld et al., 2019).

Otros compuestos que se han relacionado con la patogénesis del acné son el *insulin-like growth factor 1* (IGF1) y la insulina (Clayton et al., 2019).

#### 1.1.4. Factor genético

Además de la microbiota de la piel y las hormonas, hay otros factores relacionados con el desarrollo de acné, como la herencia genética.

Firlej et al. (2022) realizan un estudio en el que encuentran genes asociados con la función de la glándula sebácea o con la respuesta inmune inflamatoria; en relación a la respuesta inmune proinflamatoria observan que hay variaciones en el gen del factor de necrosis tumoral (TNF) localizado en el cromosoma y que el polimorfismo en genes de las interleucinas (IL) es responsable del aumento de la inflamación durante el acné.

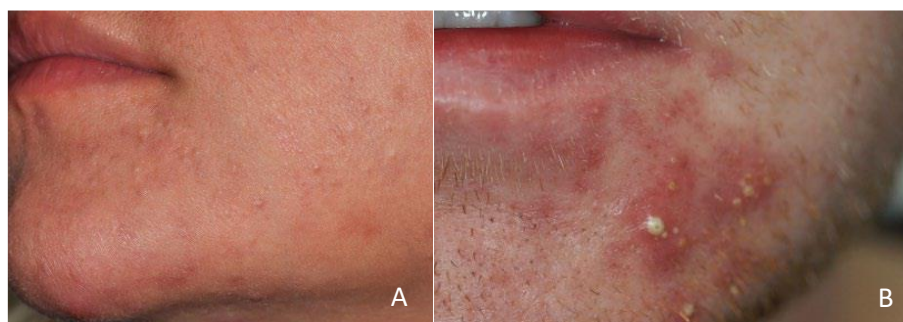


### 1.1.5. Clasificación

No existe una clasificación universal para el acné, por lo que para poder agrupar los diferentes tipos se utilizan varios criterios (Tabla 1).

CRITERIO	TIPO	CARACTERÍSTICAS
Lesión	Comedoniano	Comedones (Figura 4)
	Papulo-pustuloso	Pápulas y/o pústulas (Figura 4)
	Inflamatorio	Nódulos y/o quistes (Figura 5)
	Cicatricial	Cicatrices
Gravedad	Leve	Comedones, pápulas y pústulas en menor proporción
	Moderado	Lesiones inflamatorias que pueden dejar cicatrices
	Grave	Todo tipo de lesiones y abscesos nodulares que dejan cicatrices extensas y permanentes
Forma clínica	Vulgar o polimorfo	Todo tipo de lesiones
	Superficial (grado I)	Comedones y pápulas superficiales que desaparecen rápidamente y sin dejar cicatrices
	Superficial (grado II)	Pápulas y pústulas superficiales que no dejan cicatrices
	Profundo (grado III)	Pústulas y nódulos profundos
	Profundo (grado IV)	Nódulos y quistes de evolución lenta que pueden dejar cicatrices importantes
	Fulminante	Acné de grado IV con ulceraciones dolorosas, fiebre y malestar general
Etiología	Medicamentos	Anticonceptivos orales, fenobarbital, isoniazida, sales de litio, cianocobalamina, etc.
	Cosméticos	Ingredientes comedogénicos como aceite de almendras, aceite de coco, cera de abejas, lanolina, etc.
	Profesional	Exposición a aceites industriales, petróleo crudo, insecticidas, aceites de cocina, etc.
	Mecánico	En zonas de fricción, presión, estiramiento, roce, pellizco u oclusión de la piel, independientemente de la presencia de acné preexistente (Mazhar et al., 2019)

**Tabla 1.** Clasificación del acné en base a diferentes criterios (Bonet, 2002)



**Figura 4.** Acné comedoniano (A) y acné papulo-pustuloso (B) (Danby, 2015)



**Figura 5.** Acné inflamatorio con lesiones nodulares (A) (Danby, 2015) y acné inflamatorio con una lesión quística (B) (Bhattacharjee et al., 2020)

### 1.1.6. Tratamiento farmacológico

De acuerdo con la Ley 29/2006, de 26 de julio, se define medicamento como “toda sustancia o combinación de sustancias que se presente como poseedora de propiedades para el tratamiento o prevención de enfermedades en seres humanos, o que pueda usarse, o administrarse a seres humanos con el fin de restaurar, corregir o modificar las funciones fisiológicas ejerciendo una acción farmacológica, inmunológica o metabólica, o de establecer un diagnóstico médico”.

Actualmente, no hay ninguna guía clínica con el tratamiento farmacológico del maskné, por lo que cabe pensar que puede ser el mismo que para el acné, teniendo en cuenta la gravedad de las lesiones. La Tabla 2 recoge el tratamiento farmacológico consensuado por dermatólogos expertos en esta enfermedad (López-Estebanz et al., 2017).

ACNÉ \ TRATAMIENTO	Comedoniano	Papulo-pustuloso leve/moderado	Papulo-pustuloso grave	Nódulo-quístico grave
			Nodular moderado	Tendencia a desarrollar cicatrices
<b>Primera línea</b>	Retinoide tópico Retinoide tópico + POB	Retinoide tópico + POB Retinoide tópico + antibiótico tópico Antibiótico tópico + POB	Antibiótico oral + retinoide tópico POB	Isotretinoína
<b>Segunda línea</b>	POB Ácido salicílico AHA Ácido azelaico	Antibiótico oral + retinoide + POB Retinoide POB	Isotretinoína	Antibiótico oral + retinoide tópico + POB
<b>Mantenimiento</b>	Retinoide tópico AHA	Retinoide tópico Retinoide tópico + POB AHA	Retinoide tópico Retinoide tópico + POB AHA	Retinoide tópico Retinoide tópico + POB AHA

**Tabla 2.** Tratamiento farmacológico del acné según su gravedad (POB: peróxido de benzoilo. AHA: alfa-hidroxiácidos) (López-Estebanz et al., 2017)

### 1.1.6.1. Retinoides

Los retinoides son los análogos de la vitamina A que pueden activar los receptores del ácido retinoico (RAR). La vitamina A es una sustancia liposoluble que está implicada en la respuesta inmune, reproducción, visión, así como en la comunicación y diferenciación celular. Se adquiere a través de la alimentación y se almacena en el hígado, aunque una parte se encuentra en los queratinocitos en forma del éster palmitato de retinilo. El conocimiento de estas funciones en el organismo permite desarrollar diferentes tratamientos (Motamedi et al., 2022).

Los retinoides regulan la diferenciación y proliferación de los queratinocitos y la producción de queratina, manteniendo el grosor de la epidermis e inhibiendo el aplanamiento de la unión dermoepidérmica (Szymański et al., 2020). Además, disminuye la degradación del colágeno en la dermis, lo que da lugar a una renovación de la matriz extracelular dérmica y a una mejora de la elasticidad de la piel (Sitohang et al., 2022). Cuando hay una desregularización en el metabolismo de los retinoides cutáneos, se produce hiperqueratinización. Con este precedente, estas sustancias se están empleando desde hace años en el tratamiento de muchas patologías dermatológicas, como cáncer, psoriasis, acné e incluso en el fotoenvejecimiento (Szymański et al., 2020).

El primer retinoide tópico utilizado es la tretinoína y desde su aprobación como principio activo se han desarrollado nuevas generaciones (Tabla 3).

GENERACIÓN	RETINOIDE		
Primera	Tretinoína (ácido trans-retinoico)	Alitretinoína (ácido 9-cis-retinoico)	Isotretinoína (ácido 13-cis-retinoico)
Segunda	Etretinato	Acitretina	
Tercera	Adapaleno	Tazaroteno	Bexaroteno
Cuarta	Trifaroteno (Scott, 2019)		

**Tabla 3.** Clasificación de las generaciones de los retinoides (Williams et al., 2020)

En el tratamiento tópico del acné, los retinoides más prescritos son la tretinoína, en el acné leve-moderado, y el adapaleno, en el acné moderado con predominio de comedones, pápulas y pústulas. En el año 2020 se aprueba el uso del trifaroteno para el tratamiento del acné que presenta muchos comedones, pápulas y pústulas (CIMA, 2022).

Cuando se utilizan los retinoides tópicos, la reacción más común es la “dermatitis por retinoides”, que ocurre en las primeras semanas de tratamiento y consiste en prurito, quemazón, eritema y descamación en la zona de aplicación. Otras reacciones adversas son la fotosensibilidad y la conjuntivitis irritativa cuando se aplican en zonas cercanas al ojo (Mukherjee et al., 2006). Los pacientes que se someten al tratamiento con retinoides deben utilizar protección solar para evitar quemaduras solares y prevenir la aparición de hiperpigmentación postinflamatoria (HPI), una secuela típica del acné (Zhao et al., 2020). En las primeras semanas de tratamiento se recomienda

empezar con aplicaciones cortas, de 30-60 minutos, retirando el producto tras ese tiempo, o comenzar con días alternos. En ambos casos, la eficacia es similar a la del tratamiento continuado, mejorándose la tolerabilidad al comienzo del mismo (Baldwin et al., 2021).

Por otra parte, el tratamiento oral con estos principios activos se recoge en la Tabla 4.

GENERACIÓN	RETINOIDE	INDICACIÓN
Primera	Alitretinoína	Eccema crónico grave en manos que no responde a corticoides tópicos potentes
	Isotretinoína	Acné grave y resistente al tratamiento con antibióticos orales y tópicos
Segunda	Etretinato	No comercializado en España
	Acitretina	Psoriasis grave y refractaria, ictiosis, liquen plano y dermatitis caracterizadas por disqueratosis y/o hiperqueratosis
Tercera	Tazaroteno	Psoriasis leve-moderada (no comercializado en España desde mayo de 2022)
	Bexaroteno	Lesiones cutáneas de pacientes con linfoma cutáneo de células T

**Tabla 4.** Retinoides orales aprobados en España y sus indicaciones terapéuticas (CIMA, 2022)

El principal efecto secundario de los retinoides es la teratogenia, es decir, que dan lugar a deformaciones en el feto. Pese a que la vitamina A es necesaria durante el embarazo, tanto un déficit como un exceso pueden provocar anomalías. Debido a que todos los retinoides pueden interaccionar con los RAR, todos tienen la posibilidad de provocar teratogénesis. Los de primera generación son los que más interaccionan con los estos receptores, por lo que son los que más riesgos conllevan durante el embarazo (Williams et al., 2020).

#### 1.1.6.2. Peróxido de benzoilo

El peróxido de benzoilo (POB) es un principio activo de venta libre con propiedades queratolíticas, seboestáticas y antimicrobianas. Esta última acción se debe a su función oxidante ya que es muy eficaz frente a *C. acnes*, el principal microorganismo causante del acné. Debido a su acción queratolítica, se desprende el tapón hiperqueratinizado de los comedones y aumenta la excreción de sebo (CIMA, 2022).

Su mecanismo de acción se basa en su naturaleza lipófila, gracias a la cual puede penetrar a través de la epidermis y llegar hasta la unidad pilosebácea, donde genera radicales libres que eliminan tanto bacterias como levaduras. Sus reacciones adversas dependen de la concentración y de la formulación del medicamento. Así, se pueden observar desde eritema, descamación y sensación de quemazón hasta dermatitis de contacto (Kosmadaki y Katsambas, 2017).

Como es un peróxido puede blanquear el pelo y la ropa, así que hay que advertírsele al paciente cuando se le dispense el medicamento.

### 1.1.6.3. Ácido salicílico

El ácido salicílico (ácido 2-hidroxibenzoico) (AS) es el principal representante del grupo de los beta-hidroxiácidos (BHA) que se caracterizan por tener un grupo hidroxilo en la posición  $\beta$  del carboxilo (Kornhauser et al., 2010). Este compuesto se utiliza en Dermatología en concentraciones que oscilan entre el 0,5 y 50% (Lu et al., 2019). A altas concentraciones se utiliza para realizar *peeling* químico, que consiste en provocar daño en la piel tras aplicar agentes químicos que dan lugar a una exfoliación y renovación del tejido (Arif, 2015). Debido a que el *maskné* es un subtipo de acné mecánico, el uso de *peelings* químicos queda justificado. Estas sustancias disminuyen la adherencia entre los corneocitos y dan lugar a la descamación de las capas más superficiales de la piel. El AS es liposoluble y puede penetrar fácilmente en la glándula sebácea, donde ejerce sus acciones comedolíticas y antiinflamatorias a través de la inhibición de la vía AMPK/SREBP-1 del metabolismo del colesterol y los ácidos grasos. También antagoniza la respuesta inflamatoria y provoca la apoptosis de los sebocitos (Lu et al., 2019).

El AS se absorbe según concentración cuando se aplica por vía tópica, pudiendo verse potenciada por el uso de bases hidrófilas o por la aplicación de oclusivos cutáneos. Algunas de las reacciones adversas que puede producir son: eritema prolongado, exfoliación intensa, formación de costras, sequedad y discromías pigmentarias. La reacción más grave es el salicilismo: un efecto secundario muy grave que afecta al sistema nervioso central y que puede llegar a producir náuseas, vómitos, mareos, psicosis, aturdimiento, coma y muerte; sin embargo, el riesgo de sufrirlo es muy bajo en personas con la piel intacta (Arif, 2015). Esta reacción comienza cuando se alcanzan concentraciones superiores a 35 mg/dL en el organismo (Madan y Levitt, 2014).

### 1.1.6.4. Antibióticos

Los antibióticos más prescritos en el tratamiento tópico del acné son la eritromicina y la clindamicina; en el tratamiento oral se usan más las tetraciclinas, doxiciclina y minociclina (Toledo-Pastrana y Navarro-Gastón, 2018). La eritromicina y la clindamicina se unen a la subunidad 50S del ribosoma mientras que las tetraciclinas se unen a la 30S, por lo que todos inhiben la síntesis de proteínas bacterianas en distintos puntos del proceso (Clark et al., 2012).

La aplicación tópica de estos antibióticos no suele dar lugar a reacciones adversas sistémicas. Entre las reacciones cutáneas, la más grave es la dermatitis de contacto alérgica, caracterizada por prurito, pápulas y vesículas en el lugar de aplicación, siendo la eritromicina la que menor incidencia tiene (Bonamonte et al., 2020). Sin embargo, lo más preocupante son las resistencias a los antibióticos que se han incrementado en los últimos años debido al uso incontrolado de estos principios activos. Se ha demostrado que las cepas resistentes de *C. acnes* se pueden transmitir de persona a persona y, en España, hay una prevalencia del 86% de *C. acnes* resistente en pacientes con acné sin tratar (Karadag et al., 2021). Suelen aparecer a los 4 meses del inicio del

tratamiento y se ven agravadas por la presencia de bacterias multirresistentes, como *Staphylococcus sp.* y *Streptococcus sp.* Por este motivo, en el acné no se debe prescribir un antibiótico tópico en monoterapia (Toledo-Pastrana y Navarro-Gastón, 2018).

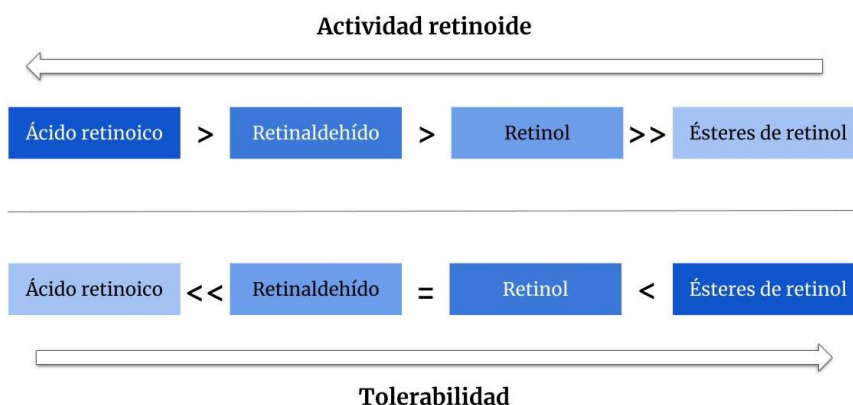
### 1.1.7. Tratamiento cosmético

Según el Reglamento (CE) N° 1223/2009 se define producto cosmético como “*toda sustancia o mezcla destinada a ser puesta en contacto con las partes superficiales del cuerpo humano (epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos) o con los dientes y las mucosas bucales, con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto, protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales*”. La diferencia entre medicamento y producto cosmético radica en que los primeros son sustancias farmacológicamente activas y pueden sufrir todos los pasos de absorción, distribución, metabolismo y excreción, mientras que los segundos no tienen actividad farmacológica. La condición necesaria para considerarlos como productos cosméticos es que no se absorban tras liberarse en la superficie de la piel.

En 1996, España adopta la nomenclatura INCI (*International Nomenclature Cosmetic Ingredient*) recogida en la Decisión 96/335/CE; una nomenclatura común en toda la Comunidad Europea para identificar cada ingrediente cosmético. De esta forma, los consumidores de cualquier país pueden reconocer cualquiera de las sustancias que componen sus productos cosméticos. Esta nomenclatura se hace obligatoria en el 2013, cuando entra en vigor el Reglamento (CE) N° 1223/2009.

#### 1.1.7.1. Retinoides

Los retinoides utilizados en Cosmética son el retinol (ROL) y sus ésteres y el retinaldehído o retinal (RAL). Tanto éstos como los farmacológicos poseen la misma actividad, aunque en menor proporción. Los retinoides cosméticos tienen una mayor tolerabilidad (Figura 6), y en la piel, el ROL y el palmitato de retinilo son los más abundantes (Sorg et al., 2006).



**Figura 6.** Actividad y tolerabilidad de los retinoides (traducido de Sorg et al., 2006)

El ROL y sus ésteres no son biológicamente activos y requieren una biotransformación para ejercer su acción (Szymański et al., 2020). En el organismo, el ROL se convierte en RAL y éste en ácido *trans*-retinoico (ATR) (Figura 7). Ambas reacciones oxidativas dependen del NADH, mientras que la conversión de RAL a ROL requiere NADPH (Belyaeva et al., 2019). El ROL también se puede obtener a partir de los ésteres de retinol y el ATR se puede isomerizar a ácido 9-*cis*-retinoico y a ácido 13-*cis*-retinoico (Kim et al., 2021a).

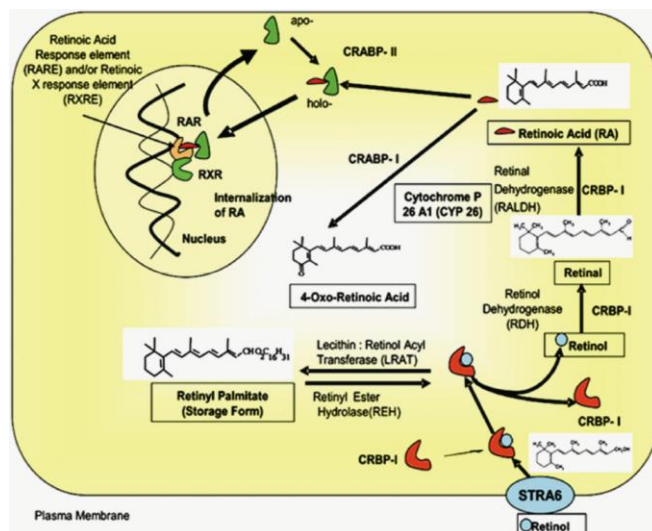


Figura 7. Metabolismo de los retinoides (Das et al., 2014)

De acuerdo con el SCCS/1576/16, los retinoides cosméticos se emplean en concentraciones máximas del 0,05% para lociones corporales y del 0,5% en productos faciales o que se aclaran tras aplicarlos.

El ROL (INCI: *Retinol*) aumenta el grosor de la epidermis e inhibe la actividad de las colagenasas; acciones idóneas para el tratamiento de los signos de la edad (Sadick et al., 2019). Está directamente implicado en la diferenciación de los queratinocitos, al mismo tiempo que es un importante antioxidante cutáneo. Se ha observado que un déficit de vitamina A es un factor de riesgo para la aparición de acné y que los complementos alimenticios con esta vitamina pueden mejorar las lesiones del acné (Tunçez et al., 2020). En el tratamiento del acné, según Motamedi et al. (2022), se prefiere el RAL por ser más eficaz. Asimismo, el ROL no presenta beneficios adicionales, ya que la tolerabilidad es igual a la del RAL.

En cuanto a los ésteres de ROL, entre los más utilizados están el palmitato de retinilo (RPalm) (INCI: *Retinyl palmitate*), el propionato de retinilo (RP) (INCI: *Retinyl propionate*) y el retinoato de retinilo (RR) (INCI: *Retinyl retinoate*) (Spierings, 2021). Todos tienen los mismos efectos que sus precursores, aunque con menor eficacia y mayor tolerabilidad. El RR tiene otras ventajas, ya que es más estable frente a la luz y produce menos fotosensibilidad (Kim et al., 2010). Por otro lado, el RP tiene una mayor estabilidad química debido a que su metabolismo es distinto, por lo que presenta más ventajas que el RPalm y el RR e incluso que el propio ROL (Bjerke et al., 2021).

Recientemente, ha empezado a utilizarse en Cosmética el retinoato de hidroxipinacolona (INCI: *Hydroxypinacolone retinoate*), un retinoide con función acondicionadora de piel (CosIng, 2022) que tiene la ventaja de unirse directamente a los RAR sin necesidad de metabolizarse. Además, es más estable y menos irritante que el ROL. Se emplea en el tratamiento de los signos de la edad y está empezando a investigarse su utilidad en el acné (Ruth y Mammone, 2018).

El RAL (INCI: *Retinal*) tiene una función acondicionadora de piel (CosIng, 2022) y es el retinoide cosmético más efectivo. En la piel se transforma muy lentamente en ATR y, de esta forma, evita que se produzca un exceso y, con ello, irritación. Se usa en el tratamiento del fotoenvejecimiento y para mejorar las arrugas y líneas de expresión, pero también tiene su uso en el acné (Sorg et al., 2006). El RAL modula la diferenciación y proliferación de los queratinocitos, por lo que puede actuar como comedolítico; además, es antibacteriano frente a *C. acnes* (Guerrero, 2010) y mejora la penetración de otras moléculas. Aunque en España no se usa mucho, pero se combina bastante con el ácido glicólico para favorecer la renovación de la piel en pacientes con acné cicatricial ya que tienen efecto sinérgico y excelente tolerabilidad (Dréno et al., 2009).

#### **1.1.7.2. Bakuchiol**

El bakuchiol (INCI: *Bakuchiol*) es un ingrediente cosmético con funciones antimicrobianas, antioxidantes, acondicionadoras de piel y emolientes (CosIng, 2022). Este compuesto se aísla por primera vez en 1973 a partir de las semillas de *Psoralea corylifolia* L. (actualmente *Cullen corylifolium* L. Medik) y, en ese mismo año, se presenta su estructura completa que consta de un grupo terpénico y un grupo 4-hidroxiestirilo. Estos grupos son los responsables de su actividad biológica y, según Jaferník et al. (2021), se considera un análogo funcional del ROL debido a su mecanismo de acción similar.

No se conoce el mecanismo de acción antimicrobiano, pero sí se sabe que actúa como antiinflamatorio gracias a la inhibición de la citocinas sintetizadas por *C. acnes* (Jaferník et al., 2021). Además, el bakuchiol es un potente antioxidante. Cuando el escualeno se oxida, la piel lo contrarresta mediante la vitamina E; sin embargo, algunos pacientes con acné no tienen vitamina E en cantidades suficientes, lo que hace que aumenten los niveles de escualeno oxidado. Por esta razón, cuando se administra bakuchiol a estos pacientes, se recupera el equilibrio en la composición del sebo (Trompezinski et al., 2016).

#### **1.1.7.3. Hidroxiácidos**

Los hidroxiácidos son un amplio grupo de sustancias muy usadas en Medicina y Cosmética por sus reconocidas funciones en la piel. Se clasifican según la posición del grupo hidroxilo y se utilizan para patologías como acné, psoriasis, fotoenvejecimiento, etc. (Kornhauser et al., 2010).



Los alfa-hidroxiácidos (AHA) presentan el grupo hidroxilo en posición  $\alpha$  y cabe citar, entre otros, el ácido glicólico, ácido láctico, ácido málico y ácido mandélico (Tang y Yang, 2018). Su mecanismo de acción consiste en inducir la descamación de los corneocitos al reducir la cohesión entre ellos. Cuanto mayor es su concentración menor es el pH de la formulación, por lo que hay que tener en cuenta el pKa del ácido para fijar el pH del producto acabado, favoreciendo la descamación (Babilas et al., 2012).

El ácido glicólico (INCI: *Glycolic acid*) es la molécula más pequeña y, por ello, penetra más en la piel, ejerciendo una acción queratolítica, antiinflamatoria y antioxidante. Además, mejora el daño provocado por la luz solar, al disminuir el espesor del estrato córneo, y la HPI aunque no afecta a la pigmentación más profunda. Entre sus reacciones adversas están el eritema y la sensación de quemazón (Sharad, 2013).

Los demás AHA tienen un tamaño molecular mayor que el ácido glicólico, por lo que consiguen una exfoliación más superficial a menores concentraciones y son mejor tolerados. El ácido láctico (INCI: *Lactic acid*) tiene la misma acción que el ácido glicólico y, además, inhibe la tirosinasa, enzima responsable de la hiperpigmentación (Bhardwaj et al., 2021).

Por otro lado, el ácido málico (INCI: *Malic acid*) tiene efectos antiproliferativos en los queratinocitos (Hsiao et al., 2015) y el ácido mandélico (INCI: *Mandelic acid*) tiene propiedades antimicrobianas (CosIng, 2022) y penetra lentamente en la epidermis al ser una molécula grande, por lo que se considera seguro para realizar *peeling* químico (Kontochristopoulos y Platsidaki, 2017).

Los BHA tienen el grupo hidroxilo en posición  $\beta$ . Los compuestos de este grupo tienen la particularidad de que son liposolubles, lo que es una ventaja para pacientes con la piel grasa (Kornhauser et al., 2010). El BHA más conocido es el AS, pero también está el ácido cítrico.

El AS se utiliza en Cosmética por su función antiseborreica, acondicionadora de cabello, queratolítica, conservante, acondicionadora de piel y perfumante (CosIng, 2022). Este ingrediente está incluido en los Anexos III y V del Reglamento (CE) N° 1223/2009. El Anexo III recoge la lista de sustancias que los productos cosméticos no deben contener salvo con las restricciones establecidas y el Anexo V recoge los conservantes permitidos en productos cosméticos. En productos para el cabello que se aclaran con agua se puede formular en concentraciones de hasta el 3%; en lociones corporales, maquillaje de ojos y desodorantes, puede ir hasta el 0,5%, y en productos que no se correspondan con los anteriormente descritos, puede ir en concentraciones de hasta el 2% (Reglamento (CE) N° 1223/2009). Como conservante, puede ir en concentraciones de hasta el 0,5% (SCCS/1601/18).

Por otro lado, el ácido cítrico (INCI: *Citric acid*) no solo actúa como exfoliante, sino que también es antioxidante y promueve la síntesis de glucosaminoglicanos, aumentando el grosor de la epidermis. Debido a esto, se utiliza mucho en productos cosméticos antienvjecimiento (Kornhauser et al., 2010). De acuerdo con CosIng (2022), este ingrediente tiene las funciones de tampón, quelante y fragancia.

Los poli-hidroxiácidos (PHA) contienen dos o más grupos hidroxilo unidos al esqueleto. Entre los PHA más usados en Cosmética están el ácido glucónico, la gluconolactona, el ácido lactobiónico y el ácido maltobiónico (Green et al., 2009). Estos dos últimos se suelen clasificar en un grupo aparte, denominado ácidos biónicos, porque tienen un carbohidrato unido a la estructura del PHA (Draelos, 2015). Los PHA son los de mayor tamaño, por lo que penetran menos en la piel. Además, son muy higroscópicos gracias a la presencia de los grupos hidroxilo, lo que hace que sean unas moléculas muy hidratantes. Por su parte, los ácidos biónicos tienen una ventaja adicional y es que pueden retener agua debido al carbohidrato de su estructura, dando lugar a estructuras gelificadas en el producto cosmético acabado, provocando un efecto calmante en las pieles inflamadas (Green et al., 2009).

La gluconolactona (INCI: *Gluconolactone*) es una lactona del ácido glucónico (INCI: *Gluconic acid*) que actúa acidificando el pH de la piel, lo que impide el crecimiento de muchos microorganismos. También mejora el metabolismo lipídico cutáneo e inhibe la ruptura de los corneocitos. Si a esto se le suma su acción higroscópica, previene la aparición de escamas y mejora la apariencia de la piel (Puigdemont et al., 2018).

Dentro de los ácidos biónicos, el ácido lactobiónico (INCI: *Lactobionic acid*) es el más usado en Cosmética, ya que tiene las mismas acciones que los AHA, pero sin producir las reacciones adversas típicas. Este compuesto regula la queratinización y promueve la síntesis de glucosaminoglicanos y de colágeno, lo que permite aumentar el espesor y la firmeza de la piel. Al igual que la gluconolactona, es un buen hidratante (Alonso et al., 2013). Además, tiene propiedades antioxidantes, gracias a su función quelante, y se emplea mucho en productos antienvjecimiento (Draelos, 2015).

#### **1.1.7.4. Ácido azelaico**

El ácido azelaico (AZ) es un ácido dicarboxílico muy usado en el tratamiento del acné por sus propiedades queratolíticas, antimicrobianas y antiinflamatorias. Además, actúa como inhibidor competitivo de la 5-alfa reductasa, enzima imprescindible para la conversión de T en DHT (Swenson et al., 2022), hormona directamente relacionada con la patogénesis del acné.

No se conoce con exactitud el mecanismo de acción antimicrobiano, pero se piensa que interfiere en la síntesis de proteínas de *C. acnes*. A diferencia de los antibióticos, el AZ no genera

resistencias bacterianas. Por otro lado, la acción antiinflamatoria se debe a la inhibición de la respuesta proinflamatoria de las citocinas y la acción queratolítica ocurre por la interrupción de la síntesis de proteínas implicadas en la diferenciación de los queratinocitos (Kosmadaki y Katsambas, 2017). Además, este compuesto puede actuar como despigmentante al ser un inhibidor competitivo de la tirosinasa, enzima necesaria en la síntesis de melanina. Esto puede ser de interés en las pieles que quedan hiperpigmentadas por el acné (Gupta y Gover, 2007).

El AZ puede considerarse un ingrediente cosmético (INCI: *Azelaic acid*) o un principio activo. En cosméticos, se suele utilizar en concentraciones inferiores al 10%, aunque no hay restricciones en la concentración (Carrasco-Otero, 2009), y tiene funciones de tampón y fragancia (CosIng, 2022); mientras que los medicamentos incluyen concentraciones superiores, entre el 15 y el 20% (Gollnick et al., 2004). Los efectos secundarios más comunes son eritema, prurito y escozor en la zona de aplicación y se suelen dar en las primeras aplicaciones del producto (CIMA, 2022).

Existe un derivado, la azeloglicina (INCI: *Potassium azeloyl diglycinate*), que se obtiene mediante la reacción del AZ con dos moléculas de glicina y una de hidróxido potásico (Berardesca et al., 2012). Su función más reconocida es acondicionadora de piel (mantiene la piel en buen estado) y no tiene ningún tipo de restricciones (CosIng, 2022). Al igual que el AZ es un inhibidor competitivo de la tirosinasa. Se ha comprobado que este ingrediente es mejor tolerado que el AZ (Viyoch et al., 2010) y que posee efectos adicionales gracias a la presencia de glicina como hidratante y estimulante de la flexibilidad del estrato córneo (Berardesca et al., 2012).

#### **1.1.7.5. Niacinamida**

La niacinamida o nicotinamida (NAM) es la amida de la vitamina B<sub>3</sub> (ácido nicotínico o niacina), se obtiene a partir del triptófano y forma parte del nicotinamida adenina dinucleótido (NADH) y del nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADPH), que actúan como cofactores de enzimas y son necesarias para el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas, además de los retinoides (Huber y Wong, 2020).

La NAM por vía oral tiene la misma función vitamínica que la niacina, pero sin producir sus efectos vasodilatadores, hipolipemiantes y gastrointestinales. En el tratamiento tópico del acné, actúa como antioxidante, ya que inhibe la peroxidación de los lípidos; antiinflamatorio porque inhibe la síntesis de mediadores inflamatorios, como las interleucinas y las prostaglandinas en la epidermis (Boo, 2021); y seboestático debido a que es capaz de inhibir la secreción de sebo (Rolfe, 2014). Además, la NAM se puede emplear en el tratamiento de la HPI al inhibir la transferencia de melanosomas desde los melanocitos a los queratinocitos. Esta molécula no causa fotosensibilidad e incluso se puede utilizar en la prevención de la fotocarcinogénesis (Walocko et al., 2017). En este caso, restaura los niveles de NADH en los queratinocitos más antiguos y

dañados por el sol, haciendo que se parezcan a los queratinocitos jóvenes. Debido a esto, también se usa para tratar las arrugas y las líneas de expresión (Oblong, 2009).

La NAM (INCI: *Niacinamide*) y sus derivados, como el glicolato de niacinamida (INCI: *Niacinamide glycolate*) o el cloruro de niacinamida ribósido (INCI: *Niacinamide riboside chloride*), tienen funciones calmantes, acondicionadoras de piel, antioxidantes y protectoras de piel (CosIng, 2022). La NAM y sus derivados se usan en Cosmética en concentraciones del 5%, aunque no tienen restricciones (Mohammed et al., 2013), y producen un enrojecimiento leve. Debido a sus muchas funciones y sus pocas reacciones adversas, es un ingrediente cosmético muy utilizado solo o en combinación con otras sustancias (Forbat et al., 2017).

#### **1.1.7.6. Ácido kójico**

El ácido kójico (INCI: *Kojic acid*) no tiene restringida la concentración en Cosmética, pero se suele utilizar al 0,05-4%. Actúa como despigmentante y antioxidante y su principal inconveniente es que se oxida fácilmente, por lo que se puede usar un derivado más estable, como el dipalmitato kójico (INCI: *Kojic dipalmitate*) (Lucero-Muñoz et al., 2013).

Este ingrediente actúa como despigmentante gracias a su actividad antitirosinasa (Saeedi et al., 2019) y tiene efectos antiinflamatorios por su capacidad de inhibir la expresión de citocinas proinflamatorias (Li et al., 2021). La reacción adversa más común es la dermatitis de contacto, especialmente en pieles sensibles, y suele producirse cuando la concentración de ácido kójico supera el 1%. Otra reacción que aparece con su uso prolongado es la fotosensibilidad, lo que puede dar lugar a quemaduras solares y éstas a melanomas (Saeedi et al., 2019).

## **1.2. MASCARILLAS**

Existen varios tipos de mascarillas que se pueden usar para prevenir la COVID-19. Cada una de ellas es diferente y va a influir de manera distinta en el maskné.

### **1.2.1. Mascarilla higiénica**

La mascarilla higiénica o mascarilla de tela está compuesta por una o varias capas de distintos tipos de tela (Figura 8). De acuerdo con el CSM/115/2021, el material principal de la mascarilla es el filtro, que se encarga de separar las partículas del aire espirado. Estas mascarillas son una medida de protección grupal, y no individual, siempre y cuando todo el mundo las lleve puestas.



*Figura 8. Mascarilla higiénica*

La Tabla 5 recoge los tipos de mascarillas higiénicas que hay, pudiendo ser además reutilizables o no reutilizables. No son un equipo de protección individual (EPI) ni un producto sanitario, pero su uso está muy extendido desde el comienzo de la pandemia (Ministerio de Consumo, 2020).

TIPOS	CARACTERÍSTICAS DE LA ETIQUETA
Cumplen las normas UNE: 0064-1:2021, 0064-2:2021 y 0065:2021	Tiene que estar indicado
Cumplen otras normas	Se deben indicar cuáles son
No cumplen ninguna norma	No se recoge nada

*Tabla 5. Tipos de mascarillas higiénicas (Ministerio de Consumo, 2020)*

La norma UNE 0064-1:2021 establece los requisitos mínimos que deben cumplir las mascarillas higiénicas no reutilizables para adultos; la UNE 0064-2:2021 establece los requisitos mínimos para mascarillas higiénicas no reutilizables para niños; y la UNE 0065:2021 establece los requisitos mínimos para mascarillas higiénicas reutilizables.

El Ministerio de Consumo (2020) recomienda que no se usen estas mascarillas durante más de 4 h y que se desechen si se humedecen o deterioran. En Estados Unidos, los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDCP, 2022) aconsejan utilizar mascarillas higiénicas siempre que no dejen huecos a los lados de la cara o la nariz, que no tengan válvulas o aberturas y que sean fabricadas con un material textil que bloquee la luz.

### **1.2.2. Mascarilla quirúrgica**

Las mascarillas quirúrgicas sí son productos sanitarios, aunque no son EPI. Al igual que la mascarilla higiénica, protegen a quienes rodean al usuario (Ministerio de Consumo, 2020). Se pueden comprar empaquetadas en cualquier establecimiento, pero sólo se pueden comprar de forma individual y sin envasar en Farmacias, ya que en éstas se pueden garantizar unas condiciones de higiene adecuadas (COFM, 2020).

Estas mascarillas deben cumplir la norma UNE-EN 14683:2019+AC:2019 que recoge los requisitos y métodos de ensayo a seguir por el fabricante. Además, en la etiqueta debe figurar el

símbolo de certificado europeo (CE) y el tipo I o II, en base a la eficacia de filtración bacteriana, sabiendo que las tipo II tienen mayor eficacia que las de tipo I (Ministerio de Consumo, 2020).

Las mascarillas quirúrgicas (Figura 9) se componen de 3 capas. La primera se fabrica con tejido no tejido (TNT) de polipropileno o celulosa, siendo el material principal de la mascarilla; la segunda capa es una doble tela de polipropileno que se encarga del filtrado; y la tercera, la capa externa, también puede ser de polipropileno o de celulosa (San Martín-Rodríguez y Camacho-Bejarano, 2021).



**Figura 9.** Mascarilla quirúrgica

El Ministerio de Sanidad (2020) recomienda que no se coloquen las mascarillas quirúrgicas del revés, que no se lleven en el cuello o en la frente, que se retiren tras 4 h de uso y que se desechen cuando se humedezca o estropee.

### 1.2.3. Mascarilla EPI

Las mascarillas EPI o autofiltrantes son las mascarillas recomendadas por el Ministerio de Consumo (2020) para la protección del COVID-19, ya que pueden filtrar el aire inhalado y exhalado y evitar la entrada o salida de virus. Deben cumplir la norma UNE-EN 149:2001+A1:2010 y llevar en el etiquetado el marcado CE y las letras NR (no reutilizable) o R (reutilizable). Los filtros utilizados tienen que cumplir la norma UNE-EN 143:2021 y no deben reutilizarse tras el uso de la mascarilla (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2021).

La clasificación se puede hacer según el tipo de filtro y la protección que realizan (Tabla 6).

MASCARILLA	FILTRO	EFICACIA DE FILTRACIÓN	PROTECCIÓN	
			Características	Grado
FFP1	P1	78%	Partículas sólidas sin toxicidad específica	Baja
FFP2	P2	92%	Aerosoles irritantes, sólidos o líquidos	Media
FFP3	P3	98%	Aerosoles tóxicos, sólidos o líquidos	Alta

**Tabla 6.** Clasificación de las mascarillas EPI según tipo de filtro (Seton, 2022), eficacia de filtración y protección (Preevid, 2020)

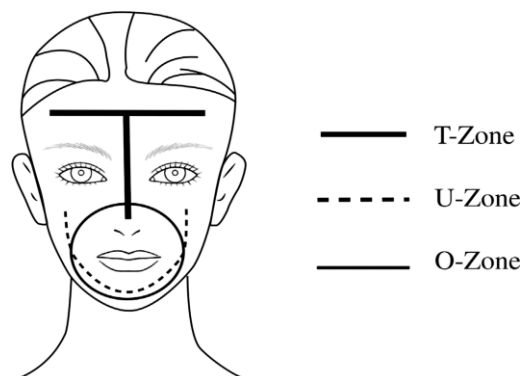
La fabricación de las mascarillas EPI se hace utilizando tejidos *Spunbond* y *Meltblown*, denominados así por la técnica empleada en su elaboración; que son TNT específicos para uso sanitario. El *Spunbond* está compuesto por fibras de polipropileno y tiene una alta resistencia a la tracción y a las agresiones biológicas, mientras que el *Meltblown*, formado por 3 a 5 capas de polipropileno, se considera el tejido más fino de la industria textil y es muy difícil trabajarlo. En la fabricación de mascarillas se combinan capas de estos dos tejidos: las FFP2 llevan 5 capas (Figura 10) y las FFP3 pueden llegar a tener hasta 6 capas (Rumbo-Prieto, 2021).



**Figura 10.** Capas de una mascarilla FFP2 (Rumbo-Prieto, 2021)

### 1.3. MASKNÉ

La palabra “maskné” surge como una contracción de las palabras *mask* (mascarilla) y acné. Es acuñada durante la pandemia del COVID-19 para referirse al acné provocado por el uso prolongado de la mascarilla (Spigariolo et al., 2022). El maskné se considera un subtipo de acné mecánico y ocurre tanto en personas con una historia previa de acné como en las que no lo han padecido nunca (Rudd y Walsh, 2021). Se localiza en la zona O (Figura 11), exactamente la región del rostro que queda cubierta por la mascarilla; a diferencia del acné que suele darse en la zona T y del acné adulto que ocurre en la zona U (Teo, 2021).



**Figura 11.** Zonas del rostro afectadas por los distintos tipos de acné (Teo, 2021)

### 1.3.1. Diagnóstico

Teo (2021) plantea varios criterios para diagnosticar el maskné: aparición después de 6 semanas del comienzo de uso regular de la mascarilla, exacerbación en la zona O del acné preexistente y diagnóstico diferencial, excluyendo otras patologías dermatológicas como dermatitis perioral, dermatitis seborreica, rosácea y foliculitis provocada por *Pityrosporum sp.* Por su parte, Rudd y Walsh (2021) proponen en su estudio una infografía para establecer el diagnóstico diferencial del maskné (Figura 12).

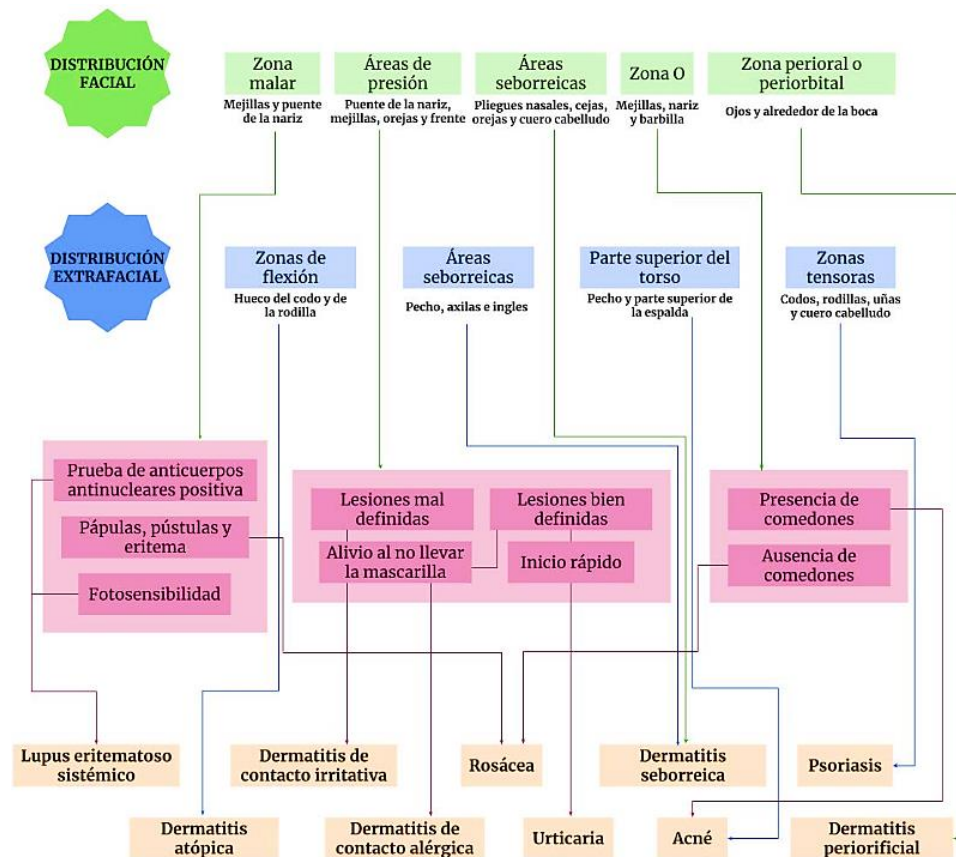


Figura 12. Patologías dermatológicas causadas por la mascarilla (traducido de Rudd y Walsh, 2021)

### 1.3.2. Patogénesis

En la patogénesis del maskné hay tres elementos implicados: el microclima dentro de la mascarilla, la colonización microbiana de la piel y la fricción causada por el ajuste de las mascarillas, que puede verse agravado por el calor y la humedad (Rudd y Walsh, 2021).

El microclima inducido por la mascarilla produce un aumento del pH cutáneo, deshidratación e hipersecreción sebácea y estos factores procomedogénicos promueven el crecimiento de *C. acnes*, la respuesta inmune y la aparición de lesiones inflamatorias (Damiani et al., 2021).

Cuando la temperatura dentro de la mascarilla aumenta 1°C se incrementa la secreción de sebo en un 10%, aumentando también la concentración de escualeno. Por otro lado, al elevarse la humedad



se produce un efecto oclusivo en el poro, además de irritación e hinchazón en la piel. Estas alteraciones las reproduce la mascarilla, ya que hace que aumente tanto la temperatura del aire al estar el espacio más reducido, como la retención de sudor (especialmente en personas con hiperhidrosis) y que disminuya la recirculación del aire. La mascarilla imita el ambiente de un invernadero y favorece la alteración de la microbiota que contribuye al desarrollo de maskné (Spigariolo et al., 2022).

## 2. OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo principal exponer una nueva patología dermatológica, denominada maskné, surgida durante la pandemia de la COVID-19 y para la cual no hay protocolo de actuación dermatológica ni tratamientos farmacológico y/o cosmético establecidos. Es por ello que tras realizar una primera revisión bibliográfica se ha ampliado la búsqueda bibliográfica hacia el acné, señalando las diferencias más importantes que hay entre ambas patologías.

El segundo objetivo es revisar el tratamiento farmacológico del acné susceptible de utilizarlo en el maskné y proponer un tratamiento cosmético alternativo con el que se puedan obtener los mismos beneficios, pero sin las reacciones adversas propias de los principios activos. El interés en este objetivo viene determinado por una motivación personal, ya que la autora ha padecido maskné desde el principio de la pandemia y tras acudir a las consultas de diferentes dermatólogos siempre le han prescrito medicamentos.

Por último, el tercer objetivo consiste en describir las medidas higiénico-sanitarias complementarias al tratamiento cosmético.

## 3. METODOLOGÍA

La revisión bibliográfica se realiza en las bases de datos PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) y Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>), fundamentalmente. Los resultados obtenidos se ordenan por fecha con el fin de comenzar con los artículos más recientes. A partir de los artículos descargados se encuentran otros más concretos que permiten redactar los apartados de Introducción y Resultados y Discusión.

Las palabras clave que se introducen son: *acne vulgaris* (14.187 resultados en PubMed y 9.320 resultados en Science Direct), *mask acne* (90 y 2.766 resultados, respectivamente), *maskne* (20 y 17 resultados, respectivamente), *mask and skin* (1.525 y 81.490 resultados, respectivamente) y *acne and COVID-19* (120 y 545 resultados, respectivamente).

La base de datos FAMA (<https://fama.us.es/>) se utiliza para buscar documentación sobre la definición y patogénesis del acné. Se introduce la palabra clave *fisiopatología* (398 resultados).

De ahí se selecciona el libro *Fisiopatología: Bases biológicas de la enfermedad en adultos y niños*, que se encuentra en la biblioteca CRAI Antonio Ulloa de la US.

Al mismo tiempo, se utiliza el banco de imágenes del *National Cancer Institute* (<https://visualsonline.cancer.gov/>).

Además, se consulta la página web de Fisterra (<https://www.fisterra.com/>) donde se localiza el algoritmo para el tratamiento farmacológico de esta patología.

La revisión de los medicamentos se lleva a cabo en PubMed, Google Académico (<https://scholar.google.es/>) y CIMA (<https://cima.aemps.es/>) con el fin de conocer de forma más exhaustiva el mecanismo de acción de los principios activos.

En cuanto a los productos cosméticos, se revisa igualmente PubMed, Google Académico y *European Commission database for information on cosmetic substances and ingredients* (CosIng) (<https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>). Para poder hacer el estudio comparativo entre productos cosméticos y medicamentos se hace otra búsqueda en las bases de datos citadas, introduciendo las palabras claves *cosmetic ingredients*. En Google Académico se encuentra otro libro relacionado con el tema a estudiar: *Diccionario de ingredientes cosméticos*, que se puede extraer de la biblioteca CRAI Antonio Ulloa de la US.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

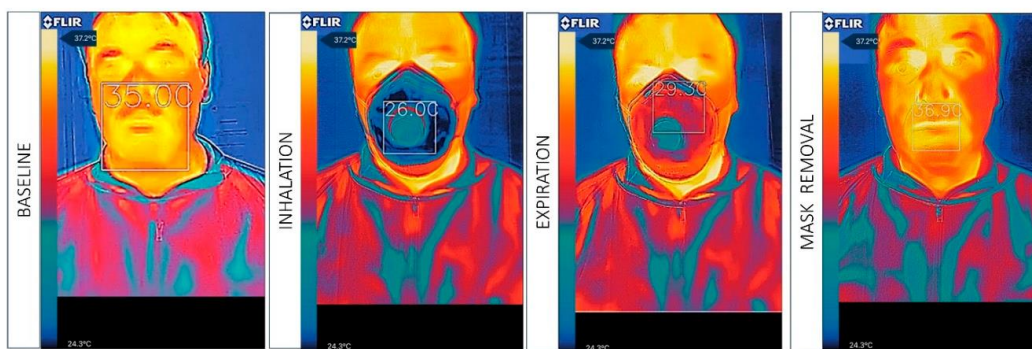
### **4.1. CAMBIOS CUTÁNEOS TRAS EL USO DE MASCARILLAS**

Debido a que el COVID-19 es un virus respiratorio, la mascarilla ha sido necesaria desde el principio de la pandemia para prevenir la enfermedad y frenar su avance. Sin embargo, su uso prolongado ha dado lugar a una serie de reacciones adversas cutáneas y a la exacerbación de algunas patologías dermatológicas, como rosácea, dermatitis seborreica o dermatitis de contacto.

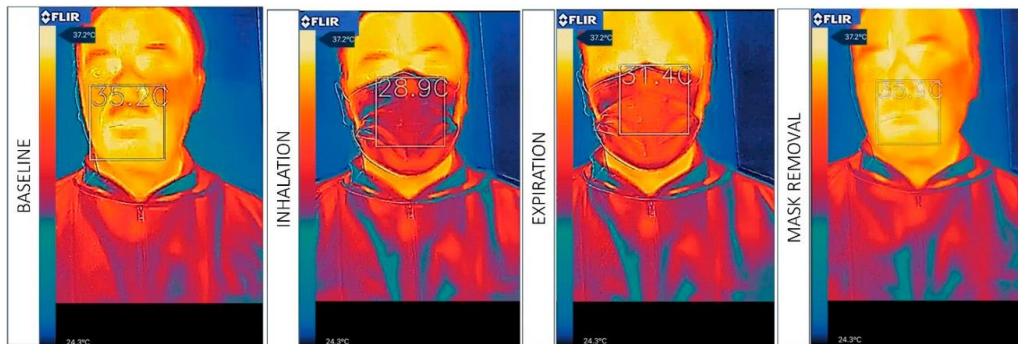
#### **4.1.1. Temperatura**

Park et al. (2021) realizan un estudio en el que miden la temperatura de la frente, mejillas, zona perioral y barbilla con una cámara térmica y observan que en las mejillas, área perioral y barbilla es más alta tras 1 y 6 h de uso de la mascarilla, siendo la diferencia no muy relevante. Esto puede deberse a la homeostasis del cuerpo para mantener la temperatura constante, es decir, a la capacidad del organismo de mantenerse estable para compensar los cambios de temperatura de su entorno. Por otro lado, se observa que la temperatura de la frente es similar a la de las zonas cubiertas por la mascarilla antes de su uso, por lo que se puede relacionar el aumento de temperatura con el empleo de la mascarilla.

Scarano et al. (2020) hacen otro estudio midiendo la temperatura de la cara con una cámara de infrarrojos, antes y después de llevar puesta la mascarilla durante 1 h. Se estudian las mascarillas EPI (Figura 13) y quirúrgica (Figura 14) y en ambos casos se detecta que la temperatura aumenta en el centro de la misma. En el caso de la quirúrgica se observa que el flujo de calor se distribuye de forma homogénea, mientras que en la EPI no. Inmediatamente después de retirar las mascarillas los cambios de temperatura más notables se dan en la zona perioral y en el labio superior, que retoman la temperatura base 10 minutos después. También se determina que la temperatura varía durante la inhalación y exhalación más con la mascarilla quirúrgica que con la EPI. Sin embargo, al retirar la mascarilla, la temperatura de la cara es superior con la EPI que con la quirúrgica.



**Figura 13.** Temperaturas faciales antes de colocar la mascarilla EPI (35,0 °C), durante la inhalación (26,0 °C) y exhalación (29,3 °C) con la mascarilla puesta, y al retirar la mascarilla tras 1 h (36,9 °C), respectivamente (Scarano et al., 2020)



**Figura 14.** Temperaturas faciales antes de colocarse la mascarilla quirúrgica (35,2 °C), durante la inhalación (28,9 °C) y exhalación (31,4 °C) con la mascarilla puesta, y al retirar la mascarilla tras 1 h (35,9 °C), respectivamente (Scarano et al., 2020)

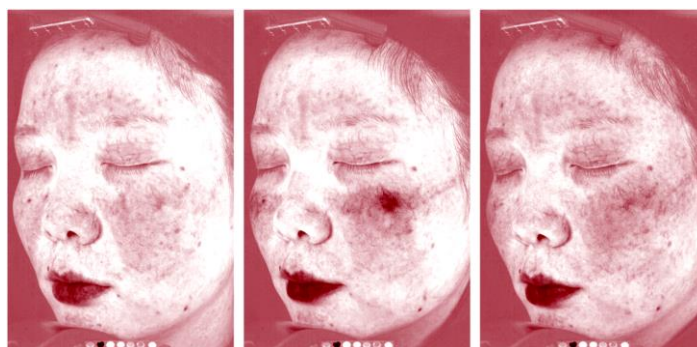
Además, en esta investigación se estudia el malestar provocado por cada tipo de mascarilla, teniendo en cuenta el número de veces que los sujetos la tocan para recolocársela. Se advierte que la EPI produce más incomodidad ya que los sujetos llegan a tocarla hasta 25 veces en la hora que la llevan puesta; mientras que los sujetos que utilizan la quirúrgica sólo se la recolocan 8 veces en ese mismo tiempo.

### 4.1.2. Eritema

Park et al. (2021) realizan un estudio sobre el eritema de frente y mejillas, utilizando el sistema VISIA®-CR (Canfield Imaging Systems, Nueva Jersey, EE.UU.). Se determina que el enrojecimiento aumenta en ambas zonas tras llevar puesta 1 h una mascarilla EPI, aunque este aumento sólo es relevante en las mejillas después de 6 h.

Kim et al. (2021b) también estudian el eritema, pero utilizan el Chromameter CR-400 (Konica Minolta, Osaka, Japón) como equipo de medida. Igualmente observan que este parámetro aumenta tras 6 h de uso de la EPI. Los autores llegan a la conclusión de que se debe a la presión y al aumento de temperatura, ya que esto hace que los capilares sanguíneos se dilaten.

El tipo de mascarilla también influye en el grado de eritema. La investigación llevada a cabo por Hua et al. (2020) muestra cómo la EPI produce más enrojecimiento que la quirúrgica (Figura 15).



*Figura 15. Variación del enrojecimiento en las mejillas antes y después de llevar puesta una mascarilla EPI y una quirúrgica, respectivamente (Hua et al., 2020)*

### 4.1.3. Hidratación

El estudio realizado por Park et al. (2021) incluye la medida de la hidratación para lo que utilizan un Corneometer® (Courage+Khazaka electronic GmbH). Las zonas estudiadas son: frente, periorbital, mejillas, perioral y barbilla. Se determina que la hidratación del área perioral disminuye tras 1 y 6 h de empleo de mascarilla EPI, pero aumenta en la barbilla y la periórbita después de 1 h. Las medidas de la frente y las mejillas no muestran cambios importantes.

La investigación llevada a cabo por Han et al. (2021) se centra en la determinación de la hidratación en la mejilla, ya que está cubierta por la mascarilla, y en la frente porque está descubierta. Los resultados muestran que la hidratación disminuye en la zona cubierta y que estos niveles se mantienen tras llevar la mascarilla EPI 4 y 8 h. La hidratación en la zona descubierta se mantiene constante todo el tiempo.

#### **4.1.4. Secreción de sebo**

En el estudio de Park et al. (2021) también miden la secreción de sebo en frente, mejillas, área perioral y barbilla, utilizando un Sebumeter® (Courage+Khazaka electronic GmbH). Los resultados indican que la secreción sebácea aumenta en todas las zonas analizadas 1 y 6 h después de utilizar la mascarilla. No hay diferencias importantes entre las zonas cubiertas y no cubiertas por la mascarilla.

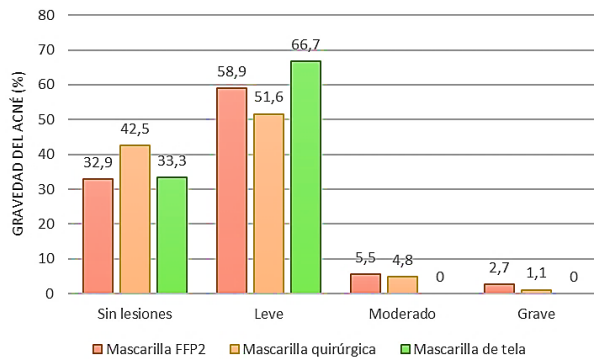
Hua et al. (2021) también observan que la secreción de sebo aumenta tanto en las zonas cubiertas como en las no cubiertas por la mascarilla y que este efecto se debe a que la secreción de sebo tiene un ritmo circadiano: el sebo comienza a secretarse por la mañana y por la tarde el contenido es mayor. Esto explica que la secreción aumente incluso en las zonas sin mascarilla. Sin embargo, se observa que en las zonas cubiertas por la mascarilla hay una tendencia a producir más sebo.

#### **4.1.5. Cambios cutáneos por diferencias entre mascarillas**

Hay distintos factores relacionados con la mascarilla que predisponen a la aparición de maskné, como el tipo de mascarilla, el tiempo de uso (especialmente después de 4-6 h) y la reutilización de la misma. Los desinfectantes de mascarillas parecen tener un doble efecto: por un lado, pueden irritar la piel; y por otro, generan una predisposición a la oclusión del poro (Spigariolo et al., 2022).

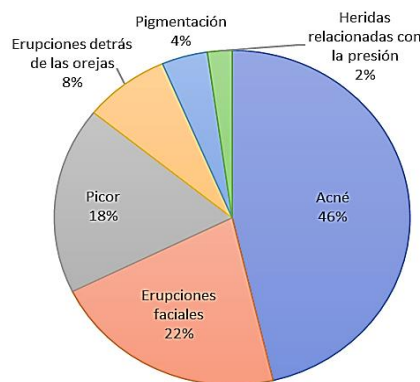
El término “maskné” es reciente, aunque el acné producido por la mascarilla no lo es. Durante la epidemia de SARS (2002-2004) se realiza un estudio con sanitarios de Singapur cuyos resultados indican que el 59,6% de los afectados con reacciones adversas cutáneas desarrollan acné por el uso de mascarilla. Todos los trabajadores perjudicados han utilizado mascarilla EPI, mientras que ninguno de los que usan mascarilla quirúrgica o de tela padece ninguna reacción (Foo et al., 2006). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Spigariolo et al. (2022) debido a que las EPI aumentan la humedad, oclusión y temperatura en relación con las quirúrgicas.

La investigación de Yaqoob et al. (2021), llevada a cabo en personal sanitario de Pakistán, revela que el 53,4% de los participantes desarrolla acné tras el prolongado uso de la mascarilla. Los trabajadores que utilizaban las EPI están más afectados con formas moderadas y graves de acné, mientras que los usuarios de las de tela padecen formas leves. Entre los trabajadores sin lesiones predomina el uso de las quirúrgicas (Figura 16). Dado que las EPI son más gruesas que las quirúrgicas y las de tela y cuentan con un alambre metálico en el puente de la nariz, hace que el ajuste de la mascarilla sea más firme, lo que contribuye a crear el ambiente húmedo en el que crecen los microorganismos responsables del maskné.



**Figura 16.** Gravedad del maskné según el tipo de mascarilla (traducido de Yaqoob et al., 2021)

Techasatian et al. (2020) observan que el 54,5% de los sujetos objeto de estudio desarrolla reacciones adversas cutáneas, siendo la mayoritaria de acné (Figura 17). Se investigan distintos tipos de mascarilla y los resultados indican que la quirúrgica y la EPI provocan más reacciones que la de tela. Los principales factores de riesgo son: llevar la mascarilla de más de 4 h/día y el no cambiársela tras su uso.



**Figura 17.** Reacciones adversas cutáneas observadas en el estudio de Techasatian et al. (2020)

Por último, Althobaiti et al. (2022) en un estudio realizado en Arabia Saudí también concluyen que la mascarilla quirúrgica conlleva más riesgos que la de tela. De los 446 participantes, el 41,7% sufre reacciones cutáneas, siendo el maskné la más común.

## 4.2. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y/O COSMÉTICO DEL MASKNÉ

### 4.2.1. Retinoides

De todos los principios activos estudiados hasta el momento, los retinoides son los más tendentes a ser sustituidos en estos tiempos de la COVID-19, en especial la isotretinoína, debido al estudio de Rosamilia (2021) en el que señala que el tratamiento con isotretinoína por vía oral puede provocar una disrupción en la mucosa nasal que facilita la entrada del virus por esta vía.

Anteriormente, Maiti et al. (2017) comparan un gel de tazaroteno al 0,1% y clindamicina al 1% con otro de adapaleno al 0,1% y clindamicina al 1% y descubren que el primero consigue una

reducción mayor de las lesiones inflamatorias y no inflamatorias, pese a que provoca más reacciones adversas que el gel de adapaleno.

Por otro lado, Stinco et al. (2007) comparan el adapaleno con el AZ y observan que este último tiene un mayor efecto seboestático, aunque no indican las concentraciones utilizadas de cada componente.

En la revisión bibliográfica realizada por Rigopoulos et al. (2004) se recogen algunas comparaciones entre retinoides, que se resumen en la Tabla 7 (se excluye el tazaroteno ya que actualmente no está comercializado en España).

FÁRMACOS	ESTUDIO COMPARATIVO
Tretinoína (0,025%) vs. Isotretinoína (0,025%)	La tretinoína logra una mayor reducción de las lesiones inflamatorias y no inflamatorias, pero tiene una menor tolerabilidad que la isotretinoína
Adapaleno (0,1%) vs. Tretinoína (0,025%)	La eficacia del adapaleno es comparable a la de la tretinoína, mientras que las reacciones adversas son más leves en los pacientes tratados con adapaleno
Adapaleno (0,1%) vs. Isotretinoína (0,025%)	La eficacia del adapaleno y de la isotretinoína es similar y las reacciones adversas resultan ser más leves en el grupo tratado con adapaleno

**Tabla 7.** Comparaciones entre retinoides (Rigopoulos et al., 2004)

Los retinoides cosméticos parecen ser la alternativa más obvia a los farmacológicos; sin embargo, hay pocos estudios que comparen estos dos grupos. Katsambas (2005) y Dréno et al. (2007) estudian la combinación de 0,1% de RAL y 6% de ácido glicólico para tratar la HPI y en ambos ensayos se obtienen resultados prometedores en su momento. Por lo demás, no hay más estudios sobre el uso de RAL en el acné.

Kong et al. (2016) comparan el ROL al 0,1% con la tretinoína al 0,1% y su investigación revela que ambos compuestos logran mejoras similares en el grosor de la piel, el envejecimiento y la síntesis de colágeno.

Farris et al. (2016) estudian la eficacia y tolerabilidad de un producto cosmético con función antienvjecimiento e iluminador que contiene ROL (0,5%), NAM (4,4%), hexilresorcinol (1,1%) y resveratrol (1%). Observan que tras 4 semanas de tratamiento se reduce la hiperpigmentación y mejora la uniformidad de la piel; en el transcurso de 10 semanas no aparece ninguna reacción adversa. Es por ello por lo que este cosmético se presenta como una alternativa eficaz y segura para reducir la HPI del acné.

Para terminar, en la investigación de Dhaliwal et al. (2019) se comparan ROL al 0,5% y bakuchiol al 0,5%. Se advierte que ambos compuestos tienen la misma eficacia, si bien el bakuchiol demuestra tener una mejor tolerabilidad que el ROL al no producir dermatitis por retinoides ni fotosensibilidad. Sin embargo, Spierings (2020) declara que este es un estudio enfocado al

marketing y que se necesitan más estudios realizados por dermatólogos para poder consolidar el tratamiento con bakuchiol como una alternativa segura y eficaz. El debate sigue abierto alrededor de este ingrediente cosmético.

#### **4.2.2. Peróxido de benzoilo**

El POB tiene una baja tolerabilidad y, además, presenta una serie de efectos secundarios que puede limitar su uso.

Una alternativa a esta sustancia es el AZ, tal y como se recoge en el estudio de Stinco et al. (2007), en el que se demuestra que tiene unas propiedades sebostáticas superiores al POB y sus efectos secundarios son más leves y fáciles de resolver. Además, consigue una mayor reducción del número de lesiones en comparación con el POB. Sin embargo, no indican las concentraciones empleadas.

La combinación de AZ al 15% con gluconolactona al 10% logra una importante mejoría de la inflamación y el enrojecimiento, siendo mayor la tolerabilidad con respecto al AZ solo. Parece ser que la presencia de gluconolactona en los productos cosméticos destinados a las pieles envejecidas se ven más favorecidas e hidratadas (Figura 18) (Draeos et al., 2006).



*Figura 18. Aspecto de la piel antes y después del tratamiento con AZ y gluconolactona durante 12 semanas (Draeos et al., 2006)*

Por otro lado, la combinación de POB al 3% con clindamicina al 1% es más eficaz que el AZ al 20% solo y presenta menos reacciones adversas en la investigación realizada por Schaller et al. (2016). Esto es debido a que de esta manera se puede usar una concentración menor de cada compuesto, manteniendo el efecto sinérgico. Así, la eficacia es mayor con los principios activos juntos en el mismo medicamento que utilizándolos por separado.

En el estudio de Christine et al. (2004) se compara el POB al 2,5% con el AS al 0,5%. Se observa que ambos fármacos mejoran las lesiones inflamatorias del acné, pero que el POB es más eficaz frente a las lesiones no inflamatorias. Sin embargo, el AS resulta ser mejor tolerado por la piel ya que provoca una menor deshidratación como efecto secundario.



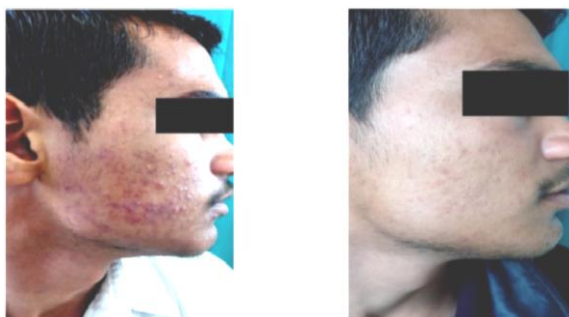
Cuando se combina POB al 5% con AS al 2% en el estudio de Seidler y Kimball (2010) también se observa una mayor eficacia y tolerabilidad similar a la combinación POB (5%)/clindamicina (1,2%), evitando así el desarrollo de resistencia al antibiótico por parte de *C. acnes*. Esta opción es más económica y accesible para el paciente. Además, la eficacia es superior en las formas leves mientras que en las más moderadas es comparable a la combinación de POB/clindamicina.

Kawashima et al. (2017) analizan la eficacia y la seguridad del POB a concentraciones del 2,5% y del 5%. Entre los participantes, se observa un 84% de reacciones adversas en el grupo tratado con 2,5% y un 87,2% en el tratado con 5%. La eficacia se estudia a partir de la reducción del número de lesiones inflamatorias y no inflamatorias y en ambos casos se advierten resultados similares. De aquí se puede inferir que cuando no sea posible sustituir el tratamiento con POB, lo más conveniente es usar la menor concentración posible para conseguir una mayor tolerabilidad, una menor incidencia de reacciones adversas y una mayor adherencia por parte del paciente.

Otras estrategias para mejorar la tolerabilidad son el uso formulaciones que incluyan nanopartículas, micropartículas o liposomas con POB (Brammann y Müller-Goymann, 2020).

#### 4.2.3. Ácido salicílico

El AS es una buena herramienta para el tratamiento del maskné debido a sus propiedades exfoliantes, pero no es el mejor principio activo para las pieles más sensibles. Ahora bien, si se quiere mantener la acción exfoliante en el tratamiento se puede recurrir a los AHA. En la investigación de Dayal et al. (2020) se compara el AS al 30% con el ácido mandélico al 45% y se observa que el primero es más eficaz frente a lesiones no inflamatorias, pero que el segundo es mejor frente a lesiones inflamatorias (Figura 19). En cuanto a tolerabilidad del ácido mandélico es mayor ya que ninguno de los participantes experimenta eritema, quemazón o picazón, como sí ocurre con los usuarios del AS.



*Figura 19. Paciente con acné moderado antes y después del tratamiento con ácido mandélico (Dayal et al., 2020)*

Ravikumar et al., (2022) comparan el AS al 30% con el ácido glicólico al 50% en 2 grupos de 20 pacientes y observan la disminución de la pigmentación y la reducción de la HPI del acné, mientras que el AS solo la reduce en un 50% y el ácido glicólico logra más del 75%. Por otra

parte, Kessler et al. (2008) comparan el AS al 30% con el ácido glicólico al 30%, no encontrando muchas diferencias entre ambos tratamientos.

El ácido glicólico al 10% también resulta eficaz en monoterapia tal y como se recoge en el trabajo de Abels et al. (2011). Tras hacer un estudio comparativo frente a placebo, se observa una mejora debido a la disminución continuada del pH de la piel, lo que se traduce en un efecto antimicrobiano que actúa sobre las bacterias responsables del acné. También se alivia la hiperqueratosis folicular ya que provoca la renovación del estrato córneo. Al final del estudio, el mismo número de pacientes de ambos grupos reportan algunas reacciones adversas, como eritema o sequedad; por tanto, deben ser otros ingredientes los responsables de los efectos secundarios mientras que el ácido glicólico se muestra como una alternativa segura.

Garg et al. (2009) comparan la eficacia del ácido glicólico al 35% con la combinación de AS (20%)/ácido mandélico (10%). Para ello, estudian 44 pacientes con acné con una historia previa de tratamientos con retinoides y antibióticos. Los dos tratamientos dan buenos resultados, pero el de AS/ácido mandélico, además, disminuye las lesiones leves-moderadas (comedones, pápulas y pústulas). Por el contrario, ninguno de los dos tratamientos mejora los nódulos ni los quistes. En cuanto a las cicatrices, el AS/ácido mandélico parece ser ligeramente más eficaz que el ácido glicólico. También en ambos grupos hay un gran alivio de la HPI, siendo el grupo del AS/ácido mandélico el que más mejoría experimenta. La tolerabilidad de los dos tratamientos es muy buena, no observándose descamación con el tratamiento de AS/ácido mandélico, aunque sí un poco de sequedad (14,28% de los pacientes). La combinación de los dos hidroxiácidos permite usar menores concentraciones, lo que aumenta la tolerabilidad y la adherencia al tratamiento por parte del paciente.

La combinación del ácido glicólico con AS también es interesante. En el estudio de Wiegmann y Haddad (2020), el 90% de los pacientes logra una mejora desde los comedones hasta los quistes. Además, también se observa una disminución de la seborrea y de la hiperpigmentación y una mayor suavidad de la piel. Los autores comentan que esta formulación es segura en todos los pacientes, pero no incluyen datos sobre las concentraciones empleadas y las reacciones adversas.

Pasando al grupo de los PHA, la gluconolactona es otra alternativa al AS. Jarzabek-Perz et al. (2021) señalan que, debido al grupo lactona, esta sustancia penetra más lentamente sin causar picor, quemazón o enrojecimiento. Aunque, no hay estudios sobre la eficacia de este compuesto en monoterapia para el tratamiento del acné, sí se combina mucho con otros ingredientes por su función hidratante ya que, como se ha mencionado, un efecto secundario muy común del tratamiento antiacné es la deshidratación de piel (Falla et al., 2020).

Cao et al. (2019) demuestran en esta investigación que el ácido lactobiónico al 20% tiene actividad antimicrobiana frente a *S. aureus* al provocar daños en la membrana celular de la

bacteria. Sin embargo, no se encuentra ningún estudio relacionado en *C. acnes*. Por otro lado, Algiert-Zielińska et al. (2019) combinan este PHA al 20% con una técnica de microdermoabrasión y consiguen una exfoliación superficial y un aumento de la hidratación de la piel, lo que resulta de interés en la deshidratación que se produce en el maskné.

Por otra parte, Gentili et al. (2022) utilizan el ácido lactobiónico con el ácido mandélico y la gluconolactona, aunque no indican las concentraciones en su estudio. Este conjunto de ingredientes exfoliantes logra una descamación de las primeras capas del estrato córneo y su renovación, teniendo una buena tolerabilidad; además, aumenta la hidratación de la piel y reduce las arrugas por las propiedades antienvjecimiento de los PHA. Con esta investigación se confirma la eficacia de estos ingredientes como alternativas seguras para pieles sensibles.

Utilizar hidroxiácidos combinados con algunas sustancias tiene una ventaja añadida debido a que aumentan la afinidad del receptor por el otro compuesto al actuar como coenzimas o como activadores y eliminar inhibidores (Green et al., 2009).

Por último, Babayeva et al. (2011) comparan el AS al 3% con la tretinoína al 0,05%. Los resultados obtenidos son similares para ambos compuestos, pero el grupo tratado con tretinoína experimenta una mejoría más rápida y menos reacciones de sequedad y quemazón.

#### **4.2.4. Antibióticos**

Skadins et al. (2021) toman muestras de 56 pacientes con acné y 12 personas sanas, aislando *C. acnes* y estableciendo la susceptibilidad a clindamicina y eritromicina mediante el medio de cultivo Müller-Hinton. Lo primero que observan los autores es que las cepas resistentes a la clindamicina también lo son a la eritromicina y que se encuentran tanto en pacientes con acné como individuos sanos. Al mismo tiempo, descubren que los pacientes con acné tienen una mayor tasa de resistencia bacteriana a la eritromicina, mientras que la resistencia a la clindamicina es equiparable en ambos grupos.

La resistencia de *C. acnes* a los antibióticos no se detecta en España hasta el año 2000, cuando asciende al 5% en el caso de las tetraciclinas y al 91% en el caso de la clindamicina (Karadag et al., 2021). Debido a su mecanismo de acción único, los antibióticos son difíciles de reemplazar, en especial cuando éstos deben administrarse por vía oral.

Hay pocos estudios que investiguen alternativas no antimicrobianas para el tratamiento del acné. Es de interés el realizado por Khodaeiani et al. (2013), en el que compara la clindamicina al 1% con la NAM al 4%, obteniendo semejantes resultados de eficacia (Figura 20). Además, la NAM es más eficaz en personas de piel grasa, mientras que la clindamicina es mejor en pieles normales y secas. Por tanto, los autores recomiendan usar la NAM para evitar la resistencia a antibióticos.



**Figura 20.** Aspecto de la piel antes (17-A-0) y después (17-A-8) del tratamiento con clindamicina y antes (12-B-0) y después (12-B-8) del tratamiento con niacinamida (Khodaeiani et al., 2013)

### 4.3. RECOMENDACIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS

A la hora de utilizar una mascarilla, es recomendable hacer descansos de 15 minutos cada 2 h de uso y, si esto no es posible, levantar un momento la mascarilla por los lados cada 2 h. Hay que evitar tocarse la cara en la medida de lo posible, ya que, además, esto puede facilitar el contagio del COVID-19. Cada vez que se vaya a tocar la mascarilla hay que lavarse las manos antes y después (Raju et al., 2022). Si se lleva una mascarilla quirúrgica, hay que desecharla cada 4 h y si se lleva una EPI, lo más recomendable es cambiarla cada 8 h (Kurt, 2021).

El paciente con maskné se puede beneficiar del uso de limpiadores para eliminar el exceso de grasa y bacterias de la piel. El limpiador ideal debe ser no irritante para la piel y se debe evitar su uso indiscriminado para no alterar la función barrera ni provocar un incremento de la sequedad. Se debe evitar frotar con fuerza las áreas afectadas, ya que esto puede dar lugar a una mayor inflamación. Los limpiadores pueden contener principios activos como el POB o AS para tratar la patología a la vez (Zhao et al., 2020). Abels et al. (2014) comprueban la eficacia de un limpiador con ácido glicólico en monoterapia y observan mejoría en los pacientes después de 6 semanas.

También se pueden usar los *syndets*, palabra que surge de la contracción de *synthetic* (sintético) y *detergent* (detergente). Se trata de unos limpiadores cuyos ingredientes son tensoactivos sintéticos que se formulan al pH de la piel. Su recomendación se basa en el hecho de que los jabones tradicionales se obtienen por saponificación y al aplicarlo sobre la piel alteran el pH alcalizándolo y creando un ambiente propicio para el crecimiento de *C. acnes* (Rodan et al., 2017).

La exposición al sol sin protección favorece la proliferación bacteriana y una mayor inflamación, además de aumentar la secreción de sebo y la proliferación de los queratinocitos, por lo que es importante que el paciente use protección solar. Los más indicados son los protectores ligeros, no oclusivos, en forma líquida, como los sprays, o sin grasas, como los geles (Conforti et al., 2021).

La extracción mecánica de los comedones se reserva para los que tengan un tamaño superior a 1 mm y, si se realiza correctamente, no deberían quedar cicatrices. Antes de la extracción, se puede realizar un *peeling* para disminuir la hiperqueratosis y facilitar el proceso. Después, se deben usar antimicrobianos y antiinflamatorios (Fox et al., 2016).

## 5. CONCLUSIONES

1. El acné es una enfermedad que afecta a la unidad pilosebácea de la piel y que comienza de forma no inflamatoria, pero que puede dar lugar a inflamación si la pared folicular se rompe y el sebo se desplaza. El patógeno más probable es *Cutibacterium acnes*, pero hay más factores implicados, como los hormonales y los genéticos.
2. El maskné es un subtipo de acné mecánico que se localiza en la zona O del rostro y es provocado por el uso continuado de las mascarillas para la prevención de la COVID-19. Sin embargo, esta patología no es nueva, ya que se describieron varios casos en la epidemia de SARS (2002-2004).
3. Con el uso de la mascarilla se promueve la colonización por *C. acnes*, ya que se genera un microclima en el interior, además de un aumento de temperatura, deshidratación e hipersecreción de sebo. Tras realizar esta revisión bibliográfica, no se puede señalar un tipo concreto de mascarilla como principal causante de maskné. Si bien se han realizado muchos estudios al respecto, no todos llegan a los mismos resultados.
4. Actualmente, no hay un tratamiento farmacológico para el maskné. Sin embargo, se pueden utilizar los principios activos propuestos para el tratamiento del acné según las lesiones que presente el paciente. Hay un amplio abanico de fármacos, entre ellos: retinoides, antibióticos, peróxido de benzoilo y ácido salicílico.
5. Las principales alternativas al tratamiento farmacológico son los productos cosméticos, que, en ocasiones, están relacionados con algún fármaco (por ejemplo, los retinoides cosméticos). En este trabajo se estudian los más utilizados, como los mencionados retinoides, el bakuchiol, los hidroxiácidos, el ácido azelaico, la niacinamida y el ácido kójico. También se observa que algunos de estos ingredientes cosméticos pueden considerarse fármacos según la concentración. De todos ellos, los más interesantes son los hidroxiácidos por su función *peeling*, ya que el maskné no deja de ser un acné mecánico.
6. A pesar de la gran selección de ingredientes cosméticos, no existen muchos estudios comparando medicamentos con productos cosméticos. En este terreno sin explorar hay todavía muchas posibilidades de investigación.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Abels C, Kaszuba A, Michalak I, Werdier D, Knie U, Kaszuba A. A 10% glycolic acid containing oil-in-water emulsion improves mild acne: A randomized double-blind placebo-controlled trial: Glycolic acid improves mild acne. *J Cosmet Dermatol*. 2011;10(3):202-9.

Abels C, Reich H, Knie U, Werdier D, Lemmnitz G. Significant improvement in mild acne following a twice daily application for 6 weeks of an acidic cleansing product (pH 4). *J Cosmet Dermatol*. 2014;13(2):103-8.

Algiert-Zielińska B, Mucha P, Rotsztein H. Effects of lactobionic acid peel, aluminum oxide crystal microdermabrasion, and both procedures on skin hydration, elasticity, and transepidermal water loss. *J Cosmet Dermatol*. 2019;18(5):1463-74.

Alonso S, Rendueles M, Díaz M. Bio-production of lactobionic acid: Current status, applications and future prospects. *Biotechnol Adv*. 2013;31(8):1275-91.

Althobaiti HM, Althobaiti H, Khan M, Alsatti H, Samarkandy SJ. The association between facial dermatosis and face-mask wearing during COVID-19 in Saudi Arabia. *Cureus*. 2022;14(2):e22265.

Argote A, Mora ÓE, González LC, Zapata JM, Uribe D. Aspectos fisiopatológicos del acné. *Rev Asoc Colomb Dermatol Cir Dematol*. 2014;22(3):200-6.

Arif T. Salicylic acid as a peeling agent: A comprehensive review. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2015;8:455-61.

Babayeva L, Akarsu S, Fetil E, Güneş AT. Comparison of tretinoin 0.05% cream and 3% alcohol-based salicylic acid preparation in the treatment of acne vulgaris: Acne, tretinoin and salicylic acid. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2011;25(3):328-33.

Babilas P, Knie U, Abels C. Cosmetic and dermatologic use of alpha hydroxy acids: AHA in dermatology. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2012;10(7):488-91.

Baldwin H, Webster G, Stein Gold L, Callender V, Cook-Bolden FE, Guenin E. 50 years of topical retinoids for acne: Evolution of treatment. *Am J Clin Dermatol*. 2021;22(3):315-27.

Belyaeva OV, Adams MK, Popov KM, Kedishvili NY. Generation of retinaldehyde for retinoic acid biosynthesis. *Biomolecules*. 2019;10(1):5.

Berardesca E, Iorizzo M, Abril E, Guglielmini G, Caserini M, Palmieri R, et al. Clinical and instrumental assessment of the effects of a new product based on hydroxypropyl chitosan and potassium azeloyl diglycinate in the management of rosacea. *J Cosmet Dermatol*. 2012;11(1):37-41.

Bhardwaj V, Sharma K, Maksimovic S, Fan A, Adams-Woodford A, Mao J. Professional-grade TCA-lactic acid chemical peel: Elucidating mode of action to treat photoaging and hyperpigmentation. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:617068.

Bhattacharjee R, Kumar S, Vinay K, Narang T, Dogra S. Intralesional sclerotherapy for the treatment of acne cysts: A case series. *Dermatol Ther*. 2020;33(6):e13505.

Bienenfeld A, Azarchi S, Lo Sicco K, Marchbein S, Shapiro J, Nagler AR. Androgens in women: Androgen-mediated skin disease and patient evaluation. *J Am Acad Dermatol*. 2019;80(6):1497-506.

Bjerke DL, Li R, Price JM, Dobson RLM, Rodrigues M, Tey C, et al. The vitamin A ester retinyl propionate has a unique metabolic profile and higher retinoid-related bioactivity over retinol and retinyl palmitate in human skin models. *Exp Dermatol*. 2021;30(2):226-36.

Bliss D. Skin anatomy. National Cancer Institute - Visuals Online. 2010 [en línea]. [Consultado en abril de 2022]. Disponible en: <https://visualsonline.cancer.gov/details.cfm?imageid=4604>

Bonamonte D, De Marco A, Giuffrida R, Conforti C, Barlusconi C, Foti C, et al. Topical antibiotics in the dermatological clinical practice: Indications, efficacy, and adverse effects. *Dermatol Ther*. 2020;33(6):e13824.

Bonet R. El acné: Qué es y cómo combatirlo. *Offarm*. 2002;21(8):92-100.

Boo YC. Mechanistic basis and clinical evidence for the applications of nicotinamide (niacinamide) to control skin aging and pigmentation. *Antioxidants (Basel)*. 2021;10(8):1315.

Brammann C, Müller-Goymann CC. An update on formulation strategies of benzoyl peroxide in efficient acne therapy with special focus on minimizing undesired effects. *Int J Pharm*. 2020;578(119074):119074.

Brown SK, Shalita AR. Acne vulgaris. *Lancet*. 1998;351(9119):1871-6.

Cao J, Fu H, Gao L, Zheng Y. Antibacterial activity and mechanism of lactobionic acid against *Staphylococcus aureus*. *Folia Microbiol (Praha)*. 2019;64(6):899-906.

Carrasco-Otero FJ. Diccionario de ingredientes cosméticos. 4ª ed. Málaga: Carrasco-Otero FJ; 2009.

CDCP. Centers for Disease Control and Prevention. Types of masks and respirators. 2022 [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/types-of-masks.html>

Chilicka K, Dzieńdziora-Urbińska I, Szyguła R, Asanova B, Nowicka D. Microbiome and probiotics in acne vulgaris - A narrative review. *Life (Basel)*. 2022;12(3):422.

Christine JC, Arambula K, Chon S, Kimball A. A double-blind comparison of the efficacy of a salicylic acid based acne treatment regimen versus a benzoyl peroxide based acne treatment regimen for the treatment of acne vulgaris. *J Am Acad Dermatol.* 2004;50(3):P13.

CIMA. Centro de Información Online de Medicamentos de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios [en línea]. [Consultado en junio de 2022]. Disponible en: <https://cima.aemps.es/cima/publico/home.html>

Clark MA, Finkel R, Rey JA, Whalen K. *Farmacología.* 5ª ed. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.

Clayton RW, Göbel K, Niessen CM, Paus R, van Steensel MAM, Lim X. Homeostasis of the sebaceous gland and mechanisms of acne pathogenesis. *Br J Dermatol.* 2019;181(4):677-90.

COFM. Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid. Preguntas frecuentes sobre mascarillas. 2020 [en línea]. [Consultado en agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.cofm.es/recursos/doc/portal/2015/04/24/preguntas-mas-frecuentes-sobre-las-mascarillas.pdf>

Conforti C, Giuffrida R, Fadda S, Fai A, Romita P, Zalaudek I, et al. Topical dermocosmetics and acne vulgaris. *Dermatol Ther.* 2021;34(1):e14436.

CosIng. European Commission database for information on cosmetic substances and ingredients [en línea]. [Consultado en junio de 2022]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.simple>

CSM/115/2021. Boletín Oficial de Estado. Orden de 11 de febrero, por la que se establecen los requisitos de información y comercialización de mascarillas higiénicas [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2021/BOE-A-2021-2046-consolidado.pdf>

Damiani G, Gironi LC, Grada A, Kridin K, Finelli R, Buja A, et al. COVID-19 related masks increase severity of both acne (maskne) and rosacea (mask rosacea): Multi-center, real-life, telemedical, and observational prospective study. *Dermatol Ther.* 2021;34(2):e14848.

Danby FW. *Acne: Causes and practical management.* 1ª ed. Nashville: John Wiley & Sons; 2015.

Das SK, Roy SS, Mukherjee S, Ong DE. Lung retinoid metabolism and signaling in chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Biochem Biophys.* 2014;51(6):499-505.

Dayal S, Kalra KD, Sahu P. Comparative study of efficacy and safety of 45% mandelic acid versus 30% salicylic acid peels in mild-to-moderate acne vulgaris. *J Cosmet Dermatol.* 2020;19(2):393-9.



Dhaliwal S, Rybak I, Ellis SR, Notay M, Trivedi M, Burney W, et al. Prospective, randomized, double-blind assessment of topical bakuchiol and retinol for facial photoaging. *Br J Dermatol*. 2019;180(2):289-96.

Dorey E. Innovation in acne treatment is long overdue but the treatment pipeline looks promising, 2017 [en línea]. [Consultado en abril de 2022]; Disponible en: <https://pharmaceutical-journal.com/article/feature/innovation-in-acne-treatment-is-long-overdue-but-the-treatment-pipeline-looks-promising>

Draelos ZD, Green BA, Edison BL. An evaluation of a polyhydroxy acid skin care regimen in combination with azelaic acid 15% gel in rosacea patients. *J Cosmet Dermatol*. 2006;5(1):23-9.

Draelos ZD. *Procedures in cosmetic dermatology series: Cosmeceuticals*. 3ª ed. Filadelfia: Elsevier Health Sciences; 2015.

Dréno B, Castell A, Tsankov N, Lipozencic J, Serdaroglu S, Gutierrez V, et al. Interest of the association retinaldehyde/glycolic acid in adult acne. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2009;23(5):529-32.

Dréno B, Dagnelie MA, Khammari A, Corvec S. The skin microbiome: A new actor in inflammatory acne. *Am J Clin Dermatol*. 2020;21(Suppl 1):18-24.

Dréno B, Katsambas A, Pelfini C, Plantier D, Jancovici E, Ribet V, et al. Combined 0.1% retinaldehyde/6% glycolic acid cream in prophylaxis and treatment of acne scarring. *Dermatology*. 2007;214(3):260-7.

96/335/CE. European Union. Decisión de la Comisión de 8 de mayo de 1996 por la que se establece un inventario y una nomenclatura común de ingredientes empleados en los productos cosméticos [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:31996D0335&from=ES>

Falla T, Rodan K, Fields K, Ong D, Skobowiat C. Safety and efficacy of a novel three-step anti-acne regimen formulated specifically for women. *Int J Womens Dermatol*. 2020;6(5):419-23.

Farris P, Zeichner J, Berson D. Efficacy and tolerability of a skin brightening/anti-aging cosmeceutical containing retinol 0.5%, niacinamide, hexylresorcinol, and resveratrol. *J Drugs Dermatol*. 2016;15(7):863-8.

Firlej E, Kowalska W, Szymaszek K, Roliński J, Bartosińska J. The role of skin immune system in acne. *J Clin Med*. 2022;11(6):1579.

Foo CCI, Goon ATJ, Leow Y-H, Goh C-L. Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome – A descriptive study in Singapore. *Contact Dermatitis*. 2006;55(5):291-4.

- Forbat E, Al-Niaini F, Ali FR. Use of nicotinamide in dermatology. *Clin Exp Dermatol*. 2017;42(2):137-44.
- Fox L, Csongradi C, Aucamp M, du Plessis J, Gerber M. Treatment modalities for acne. *Molecules*. 2016;21(8):1063.
- Garg VK, Sinha S, Sarkar R. Glycolic acid peels versus salicylic-mandelic acid peels in active acne vulgaris and post-acne scarring and hyperpigmentation: a comparative study. *Dermatol Surg*. 2009;35(1):59-65.
- Gentili G, Perugini P, Bugliaro S, D'Antonio C. Efficacy and safety of a new peeling formulated with a pool of PHAs for the treatment of all skin types, even sensitive. *J Cosmet Dermatol*. 2022;00:1-12.
- Gollnick HPM, Graupe K, Zaumseil R-P. Azelaic acid 15% gel in the treatment of acne vulgaris. Combined results of two double-blind clinical comparative studies. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2004;2(10):841-7.
- Green BA, Yu RJ, Van Scott EJ. Clinical and cosmeceutical uses of hydroxyacids. *Clin Dermatol*. 2009;27(5):495-501.
- Guerrero D. Dermocosmetic approach to acne by the dermatologist. *Ann Dermatol Venereol*. 2010;137(12):29-33.
- Gupta AK, Gover MD. Azelaic acid (15% gel) in the treatment of acne rosacea. *Int J Dermatol*. 2007;46(5):533-8.
- Han HS, Shin SH, Park JW, Li K, Kim BJ, Yoo KH. Changes in skin characteristics after using respiratory protective equipment (medical masks and respirators) in the COVID-19 pandemic among healthcare workers. *Contact Dermatitis*. 2021;85(2):225-32.
- Hsiao Y-P, Lai W-W, Wu S-B, Tsai C-H, Tang S-C, Chung J-G, et al. Triggering apoptotic death of human epidermal keratinocytes by malic acid: Involvement of endoplasmic reticulum stress- and mitochondria-dependent signaling pathways. *Toxins (Basel)*. 2015;7(1):81-96.
- Hua W, Zuo Y, Wan R, Xiong L, Tang J, Zou L, et al. Short-term skin reactions following use of N95 respirators and medical masks. *Contact Dermatitis*. 2020;83(2):115-21.
- Huber R, Wong A. Nicotinamide: An update and review of safety & differences from niacin. *Skin Therapy Lett*. 2020;25(5):7-11.
- Jafarnik K, Halina E, Ercisli S, Szopa A. Characteristics of bakuchiol-The compound with high biological activity and the main source of its acquisition-Cullen corylifolium (L.) Medik. *Nat Prod Res*. 2021;35(24):5828-42.

- Jarząbek-Perz S, Mucha P, Rotsztejn H. Corneometric evaluation of skin moisture after application of 10% and 30% gluconolactone. *Skin Res Technol.* 2021;27(5):925-30.
- Karadag AS, Aslan Kayıran M, Wu C-Y, Chen W, Parish LC. Antibiotic resistance in acne: Changes, consequences and concerns. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2021;35(1):73-8.
- Katsambas AD. RALGA (Diacnéal®), a retinaldehyde and glycolic acid association and postinflammatory hyperpigmentation in acne-A review. *Dermatology.* 2005;210 Suppl 1(Suppl. 1):39-45.
- Kawashima M, Nagare T, Katsuramaki T. Open-label, randomized, multicenter, phase III study to evaluate the safety and efficacy of benzoyl peroxide gel in long-term use in patients with acne vulgaris: A secondary publication. *J Dermatol.* 2017;44(6):635-43.
- Kessler E, Flanagan K, Chia C, Rogers C, Glaser DA. Comparison of alpha- and beta-hydroxy acid chemical peels in the treatment of mild to moderately severe facial acne vulgaris: Comparison of  $\alpha$ - and  $\beta$ -hydroxy acid chemical peels. *Dermatol Surg.* 2008;34(1):45-50; discussion 51.
- Khodaeiani E, Fouladi RF, Amirnia M, Saeidi M, Karimi ER. Topical 4% nicotinamide vs. 1% clindamycin in moderate inflammatory acne vulgaris. *Int J Dermatol.* 2013;52(8):999-1004.
- Kim J, Kim J, Lee YI, Suk J, Lee D, Lee JH. A pilot study evaluating the efficacy and safety of retinaldehyde-loaded niosomes against mild-to-moderate acne. *J Cosmet Dermatol.* 2021a;20(11):3586-92.
- Kim J, Yoo S, Kwon OS, Jeong ET, Lim JM, Park SG. Influence of quarantine mask use on skin characteristics: One of the changes in our life caused by the COVID-19 pandemic. *Skin Res Technol.* 2021b;27(4):599-606.
- Kim JE, Kim B, Kim H, Kim H, Lee JD, Kim HJ, et al. Retinyl retinoate induces hyaluronan production and less irritation than other retinoids. *J Dermatol.* 2010;37:448-54.
- Kong R, Cui Y, Fisher GJ, Wang X, Chen Y, Schneider LM, et al. A comparative study of the effects of retinol and retinoic acid on histological, molecular, and clinical properties of human skin. *J Cosmet Dermatol.* 2016;15(1):49-57.
- Kontochristopoulos G, Platsidaki E. Chemical peels in active acne and acne scars. *Clin Dermatol.* 2017;35(2):179-82.
- Kornhauser A, Coelho SG, Hearing VJ. Applications of hydroxy acids: Classification, mechanisms, and photoactivity. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2010;3:135-42.
- Kosmadaki M, Katsambas A. Topical treatments for acne. *Clin Dermatol.* 2017;35(2):173-8.

Kurt BO. The course of acne in healthcare workers during the COVID-19 pandemic and evaluation of possible risk factors. *J Cosmet Dermatol*. 2021;20(12):3730-8.

Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-13554>

Li T-X, Liang J-X, Liu L-L, Shi F-C, Jia X-W, Li M-H, et al. Novel kojic acid derivatives with anti-inflammatory effects from *Aspergillus versicolor*. *Fitoterapia*. 2021;154(105027):105027.

López-Estebanz JL, Herranz-Pinto P, Dréno B. Consenso español para establecer una clasificación y un algoritmo de tratamiento del acné. *Actas Dermosifiliogr*. 2017;108(2):120-31.

Lu J, Cong T, Wen X, Li X, Du D, He G, et al. Salicylic acid treats acne vulgaris by suppressing AMPK/SREBP1 pathway in sebocytes. *Exp Dermatol*. 2019;28(7):786-94.

Lucero-Muñoz MJ, Herrerías-Esteban G, Riu-Torrens I. *Dermofarmacia. Cómo empezar, desarrollar con éxito y ser una farmacia referente*. Sevilla:Sulime; 2013.

Luna PC. Skin microbiome as years go by. *Am J Clin Dermatol*. 2020;21(Suppl 1):12-7.

Madan RK, Levitt J. A review of toxicity from topical salicylic acid preparations. *J Am Acad Dermatol*. 2014;70(4):788-92.

Maiti R, Sirka CS, Ashique Rahman MA, Srinivasan A, Parida S, Hota D. Efficacy and safety of tazarotene 0.1% plus clindamycin 1% gel versus adapalene 0.1% plus clindamycin 1% gel in facial acne vulgaris: A randomized, controlled clinical trial. *Clin Drug Investig*. 2017;37(11):1083-91.

Mazhar M, Simpson M, Marathe K. Inner thigh friction as a cause of acne mechanica. *Pediatr Dermatol*. 2019;36(4):546-7.

McCance K, Huether S. *Fisiopatología: Bases biológicas de la enfermedad en adultos y niños*. 8ª ed. Ciudad de México:Médica Panamericana; 2020.

Ministerio de Consumo. ¿Qué debes tener en cuenta al comprar una mascarilla?, 2020 [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/consumo/Documents/2020/030520%20GU%C3%8DA%20COMPRA%20MASCARILLAS.pdf>

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Marcado CE de las mascarillas filtrantes de protección contra partículas (Equipos de Protección Individual, EPI), 2021 [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.mincotur.gob.es/es-es/COVID->

19/industria/GuiaFabricacionEpis/Mascarillas%20de%20proteccion%20respiratoria%20EPI/mascarillas\_tipo\_EPI\_como\_legalizarlas\_v4.pdf

Ministerio de Sanidad. Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en la comunidad en el contexto del COVID-19, 2020 [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones\\_mascarillas\\_ambito\\_comunitario.pdf](https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones_mascarillas_ambito_comunitario.pdf)

Mohammed D, Crowther JM, Matts PJ, Hadgraft J, Lane ME. Influence of niacinamide containing formulations on the molecular and biophysical properties of the stratum corneum. *Int J Pharm.* 2013;441(1-2):192-201.

Motamedi M, Chehade A, Sanghera R, Grewal P. A clinician's guide to topical retinoids. *J Cutan Med Surg.* 2022;26(1):71-8.

Mukherjee S, Date A, Patravale V, Korting HC, Roeder A, Weindl G. Retinoids in the treatment of skin aging: An overview of clinical efficacy and safety. *Clin Interv Aging.* 2006;1(4):327-48.

Oblong JE. Wrinkles: Cosmetics, drugs, and energy-based systems. En: Ahluwalia GS, editor. *Cosmetic applications of laser and light-based systems.* 1ª ed. Norwich: William Andrew; 2009. p. 301-16.

Okoro OE, Adenle A, Ludovici M, Truglio M, Marini F, Camera E. Lipidomics of facial sebum in the comparison between acne and non-acne adolescents with dark skin. *Sci Rep.* 2021;11(1):16591.

Park S-R, Han J, Yeon YM, Kang NY, Kim E. Effect of face mask on skin characteristics changes during the COVID-19 pandemic. *Skin Res Technol.* 2021;27(4):554-9.

Preevid. Consejería de Salud Región de Murcia. ¿Qué diferencia hay entre las mascarillas filtrantes FFP2 y las FFP3?, 2020 [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.murciasalud.es/preevid/23535>

Puigdemont A, Furiani N, De Lucia M, Carrasco I, Ordeix L, Fondevila D, et al. Topical polyhydroxy acid treatment for autosomal recessive congenital ichthyosis in the golden retriever: A prospective pilot study. *Vet Dermatol.* 2018;29(4):323-e113.

Raju SP, Sachdev M, Khunger N, Madnani N. Mask acne in skin of color: A significant dermatological condition amidst the COVID-19 pandemic. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2022;15(4):44-8.

Ravikumar B, R, Indradevi, Pillai D. Efficacy of alpha and beta hydroxy acid chemical peels in postacne pigmentation: A double blinded, randomized, controlled trial. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2022;15(1):48-52.

Reglamento (CE) N° 1223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, sobre productos cosméticos [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1223&from=es>

Rigopoulos D, Ioannides D, Kalogeromitros D, Katsambas AD. Comparison of topical retinoids in the treatment of acne. *Clin Dermatol*. 2004;22(5):408-11.

Rodan K, Fields K, Falla TJ. Efficacy of a twice-daily, 3-step, over-the-counter skincare regimen for the treatment of acne vulgaris. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2017;10:3-9.

Rolfe HM. A review of nicotinamide: Treatment of skin diseases and potential side effects. *J Cosmet Dermatol*. 2014;13(4):324-8.

Rosamilia LL. Isotretinoin meets COVID-19: Revisiting a fragmented paradigm. *Cutis*. 2021;108(1):8-12.

Rudd E, Walsh S. Mask related acne («maskne») and other facial dermatoses. *BMJ*. 2021;373:n1304.

Rumbo-Prieto JM. ¿De qué están hechas las mascarillas autofiltrantes que cubren el cutis? *Enferm Dermatol*. 2021;15(43):6-8.

Ruth N, Mammone T. Antiaging effects of retinoid hydroxypinacolone retinoate on skin models. *J Am Acad Dermatol*. 2018;79(3):AB44.

Sadick N, Edison BL, John G, Bohnert KL, Green B. An advanced, physician-strength retinol peel improves signs of aging and acne across a range of skin types including melasma and skin of color. *J Drugs Dermatol*. 2019;18(9):918-23.

Saeedi M, Eslamifar M, Khezri K. Kojic acid applications in cosmetic and pharmaceutical preparations. *Biomed Pharmacother*. 2019;110:582-93.

Samuels DV, Rosenthal R, Lin R, Chaudhari S, Natsuaki MN. Acne vulgaris and risk of depression and anxiety: A meta-analytic review. *J Am Acad Dermatol*. 2020;83(2):532-41.

San Martín-Rodríguez L, Camacho-Bejarano R. Análisis de los materiales para la fabricación de mascarillas: El reto de hacer frente a la escasez de equipos de protección individual. *Enferm Clin*. 2021;31(S1):S73-7.

Scarano A, Inchingolo F, Lorusso F. Facial skin temperature and discomfort when wearing protective face masks: Thermal infrared imaging evaluation and hands moving the mask. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):4624.

Schaller M, Loewenstein M, Borelli C, Jacob K, Vogeser M, Burgdorf WHC, et al. Induction of a chemoattractive proinflammatory cytokine response after stimulation of keratinocytes with *Propionibacterium acnes* and coproporphyrin III. *Br J Dermatol*. 2005;153(1):66-71.

Schaller M, Sebastian M, Röss C, Seidel D, Hennig M. A multicentre, randomized, single-blind, parallel-group study comparing the efficacy and tolerability of benzoyl peroxide 3%/clindamycin 1% with azelaic acid 20% in the topical treatment of mild-to-moderate acne vulgaris. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2016;30(6):966-73.

SCCS/1576/16. Scientific Committee on Consumer Safety. Opinion on Vitamin A (Retinol, Retinyl Acetate, Retinyl Palmitate) [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/health/system/files/2021-08/sccs\\_o\\_199\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/health/system/files/2021-08/sccs_o_199_0.pdf)

SCCS/1601/18. Scientific Committee on Consumer Safety. Opinion on salicylic acid (CAS 69-72-7) Submission I [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/health/system/files/2021-08/sccs\\_o\\_223\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/health/system/files/2021-08/sccs_o_223_0.pdf)

Scott LJ. Trifarotene: First approval. *Drugs*. 2019;79(17):1905-9.

Seidler EM, Kimball AB. Meta-analysis comparing efficacy of benzoyl peroxide, clindamycin, benzoyl peroxide with salicylic acid, and combination benzoyl peroxide/clindamycin in acne. *J Am Acad Dermatol*. 2010;63(1):52-62.

Seton. ¿Cómo elegir el equipo de protección respiratoria adecuado? [en línea]. 2022 [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.seton.es/epi-proteccion-respiratoria.html>

Sharad J. Glycolic acid peel therapy – A current review. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013;6:281-8.

Sitohang IBS, Makes WI, Sandora N, Suryanegara J. Topical tretinoin for treating photoaging: A systematic review of randomized controlled trials. *Int J Womens Dermatol*. 2022;8(1):e003.

Skadins I, Zavorins A, Kroica J, Pavloviča T, Bruzgule D, Averjanova T. Antibacterial susceptibility testing of *Cutibacterium acnes* in acne vulgaris patients. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2021;14:671-7.

Sorg O, Antille C, Kaya G, Saurat J-H. Retinoids in cosmeceuticals. *Dermatol Ther*. 2006;19(5):289-96.

Spierings NMK. Cosmetic commentary: Is bakuchiol the new "skincare hero"? *J Cosmet Dermatol*. 2020;19:3208–3209

Spierings NMK. Evidence for the efficacy of over-the-counter vitamin A cosmetic products in the improvement of facial skin aging: A systematic review. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2021;14(9):33-40.

Spigariolo CB, Giacalone S, Nazzaro G. Maskne: The epidemic within the pandemic: From diagnosis to therapy. *J Clin Med*. 2022;11(3):618.

Stinco G, Bragadin G, Trotter D, Pillon B, Patrone P. Relationship between sebostatic activity, tolerability and efficacy of three topical drugs to treat mild to moderate acne. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2007;21(3):320-5.

Swenson K, Graber EM, Thiboutot D. Over-the-counter acne treatments. En: Draelos ZD, editora. *Cosmetic Dermatology: products and procedures*. 3ª ed. Hoboken: Wiley; 2022. p. 587-97.

Szymański Ł, Skopek R, Palusińska M, Schenk T, Stengel S, Lewicki S, et al. Retinoic acid and its derivatives in skin. *Cells*. 2020;9(12):2660.

Tang S-C, Yang J-H. Dual effects of alpha-hydroxy acids on the skin. *Molecules*. 2018;23(4):863.

Techasatian L, Lebsing S, Uppala R, Thaowandee W, Chaiyarit J, Supakunpinyo C, et al. The effects of the face mask on the skin underneath: A prospective survey during the COVID-19 pandemic. *J Prim Care Community Health*. 2020;11:2150132720966167.

Teo W-L. Diagnostic and management considerations for «maskne» in the era of COVID-19. *J Am Acad Dermatol*. 2021;84(2):520-1.

Toledo-Pastrana T, Navarro-Gastón MT. Guía clínica del acné, 2018 [en línea]. [Consultado en abril de 2022]. Disponible en: <https://www--fisterra--com.us.debiblio.com/guias-clinicas/acne/>

Trompezinski S, Weber S, Cadars B, Larue F, Ardiet N, Chavagnac-Bonneville M, et al. Assessment of a new biological complex efficacy on dysseborrhea, inflammation, and Propionibacterium acnes proliferation. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2016;9:233-9.

Tunçez F, Saylam G, Kurku H, Akyurek F, Unlu A, Abusoglu S, et al. Assessment of ADMA, IMA, and vitamin A and E levels in patients with acne vulgaris. *J Cosmet Dermatol*. 2020;19(12):3408-13.

UNE 0064-1:2021. Normalización española. Mascarillas higiénicas no reutilizables. Requisitos de materiales, diseño, confección, marcado y uso. Parte 1: Para uso en adultos [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0066541>

UNE 0064-2:2021. Normalización española. Mascarillas higiénicas no reutilizables. Requisitos de materiales, diseño, confección, marcado y uso. Parte 2: Para uso en población infantil, [en



línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0066542>

UNE 0065:2021. Normalización española. Mascarillas higiénicas reutilizables para adultos y población infantil. Requisitos de materiales, diseño, confección, marcado y uso [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0066543>

UNE-EN 149:2001+A1:2010. Normalización española. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0044643>

UNE-EN 14683:2019+AC:2019. Normalización española. Mascarillas quirúrgicas. Requisitos y métodos de ensayo [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0062987>

UNE-EN 143:2021 (Ratificada). Normalización española. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado [en línea]. [Consultado en mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0065466>

Viyoch J, Tengamnuay I, Phetdee K, Tuntijarukorn P, Waranuch N. Effects of trans-4-(aminomethyl) cyclohexanecarboxylic acid/potassium azeloyl diglycinate/niacinamide topical emulsion in Thai adults with melasma: A single-center, randomized, double-blind, controlled study. *Curr Ther Res Clin Exp.* 2010;71(6):345-59.

Walocko FM, Eber AE, Keri JE, AL-Harbi MA, Nouri K. The role of nicotinamide in acne treatment. *Dermatol Ther.* 2017;30(5):e12481.

Wiegmann D, Haddad L. Two is better than one: The combined effects of glycolic acid and salicylic acid on acne-related disorders. *J Cosmet Dermatol.* 2020;19(9):2349-51.

Williams AL, Pace ND, DeSesso JM. Teratogen update: Topical use and third-generation retinoids. *Birth Defects Res.* 2020;112(15):1105-14.

Yaqoob S, Saleem A, Jarullah FA, Asif A, Essar MY, Emad S. Association of acne with face mask in healthcare workers amidst the COVID-19 outbreak in Karachi, Pakistan. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2021;14:1427-33.

Zhao J, Wang Y, Jiang L, Mu Y-Z. The application of skin care product in acne treatment. *Dermatol Ther.* 2020;33(6):e14287.

Zouboulis CC, Jourdan E, Picardo M. Acne is an inflammatory disease and alterations of sebum composition initiate acne lesions. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2014;28(5):527-32.