

Chemistry and Cosmetics

# LA QUÍMICA Y LOS COSMÉTICOS

J. Dafhne Aguirre\*

Aunque a primera vista cause extrañeza conectar la química con la cosmética, en realidad, ambos temas están presentes constantemente en nuestra vida diaria. No hay persona que no utilice por lo menos cinco productos cosméticos cada día, lo que se traduciría en utilizar diariamente, por lo menos, 150 diferentes compuestos químicos. Lamentablemente, el aumento de desinformación ha ocasionado un temor por los compuestos químicos lo cual ha traído consecuencias, buenas y malas, a la industria de los cosméticos. Uno de los compuestos que han sido más afectados por la desinformación son los parabenos, comúnmente utilizados como preservantes en productos cosméticos. En este caso hay dos visiones opuestas: mientras que la industria dermatológica y la comunidad científica acepta los parabenos como los productos conservantes menos alergénicos actualmente disponibles, con tasas de sensibilización al contacto entre 0,5% a 1,4% y altamente beneficiosos para detener la contaminación con hongos y otros microorganismos, el público en general y los partidarios del movimiento de belleza limpia los tienen clasificados como productos de alto riesgo que deberían ser completamente prohibidos. Por una parte, no usar parabenos trae como consecuencia altas probabilidades de contaminación del producto, la buena noticia es que laboratorios están tratando de encontrar otras alternativas a estos compuestos. Estar bien informados del contenido de un producto es un derecho del público (y una obligación de la industria), pero no exime a este último de su responsabilidad de informarse. Al mismo tiempo, la comunidad científica tiene la responsabilidad de tratar de informar usando términos más sencillos y haciendo que la ciencia esté al alcance de todos.

Palabras clave: Cosméticos, belleza limpia, conservantes, parabenos, quimiofobia

At first glance it may seem strange to connect chemistry with cosmetics. Nothing further from the truth since both are a constant in our daily lives. The average person uses at least 5 cosmetic products daily, which translates into at least 150 different chemical compounds being applied into our bodies every day. Unfortunately, an increase in misinformation has led to an ever-growing fear of chemical compounds. Consequences of the misrepresentation of chemicals, good and bad, have plagued the cosmetics industry. One of the most affected compounds by misinformation are parabens, which are commonly used as preservatives in cosmetic products. The consensus of both scientific and dermatological community is that parabens are not only risk-free, but also highly beneficial to stop contamination with fungi and other microorganisms. Currently, parabens are considered some of the least allergenic preservatives available, with rates of contact sensitization between 0.5% to 1.4%. Nevertheless, consumers and clean beauty movement supporters have it classified as a high-risk product that should be completely banned. On one hand, by not using parabens, products risk being contaminated, on the other hand laboratories are now trying to find other alternatives to these compounds. Being well informed about the ingredients of a product is the consumers' right of, and an obligation of the industry, but it does not relieve the public to its responsibility to be well-informed. At the same time, the responsibility of the scientific community is to try to inform the public using simpler terms and making science accessible to everyone.

Keywords: Cosmetics, clean beauty, preservatives, parabens, chemophobia

Recibido: 02 de agosto de 2021

Aceptado en forma final: 14 de setiembre de 2022

\*Department of Chemistry, University of Connecticut, Storrs, CT, 06269, USA  <https://orcid.org/0000-0001-7056-9719>



## INTRODUCCIÓN

Es poco común pensar que los cosméticos y la ciencia están de alguna manera conectados. Normalmente, al escuchar la palabra cosméticos, lo primero que se viene a la mente son los artículos de maquillaje que muchas personas usan; otras personas irán más lejos y pensarán que el uso de cosméticos está únicamente asociado con mujeres. También se podría pensar que los cosméticos están relacionados más con el área de negocios que con la ciencia. La mayor parte de estas ideas u opiniones, sin embargo, son erradas. En los Estados Unidos la FDA (Agencia de Alimentos y Medicamentos de EEUU) define un producto cosmético como aquel que puede frotarse, verterse, rociarse, atomizarse, introducirse o de otra forma aplicarse en el cuerpo humano para limpiar, embellecer, aumentar el atractivo o modificar la apariencia sin afectar la estructura o función.<sup>1-2</sup> Mientras que en la Unión Europea un producto cosmético es definido como cualquier sustancia o mezcla cuyo fin es entrar en contacto con partes externas del cuerpo humano, con los dientes y/o membranas mucosas de la cavidad bucal con la finalidad de limpiarlos, perfumarlos, protegerlos, mantenerlos en buenas condiciones o para corregir olores corporales.<sup>3</sup> Bajo estas definiciones no solo encontramos a los artículos de maquillaje, sino también a los artículos de aseo personal, los colorantes para cabello, los perfumes y los humectantes para la piel. Cabe destacar que algunos productos de aseo personal como los desodorantes antitranspirantes o las pastas de dientes que contienen flúor son considerados cosméticos y al mismo tiempo medicamentos. En el presente texto nos enfocaremos en productos cosméticos solamente.

Definitivamente, la industria de los cosméticos es una industria multimillonaria. En el año 2019 el mercado global de esta industria facturó 380,2 miles de millones de dólares y se proyecta que, para el año 2027, este mercado crecerá en 5,3%.<sup>4</sup> En el Perú, en el año 2019 se facturaron 7890 millones de soles y se proyecta que este mercado continuará creciendo entre 2,6% y 3,6% por año.<sup>5</sup>

La industria de los cosméticos está segmentada en función de la categoría, el género, el canal de distribución y la

región tal como se muestra en la **Figura 1**.<sup>4</sup>

El área de la cosmetología o cosmética es considerada un campo multidisciplinario. Entre las áreas que contribuyen a esta industria tenemos: química, anatomía, fisiología, farmacología, microbiología, marketing y negocios.<sup>6</sup>

## EL ORIGEN DE LOS COSMÉTICOS

Si bien es cierto que el uso de los cosméticos se ha convertido en una característica del mundo moderno, estos han sido utilizados desde tiempos inmemorables.<sup>7</sup> Los seres humanos siempre han estado obsesionados con su apariencia, y han tratado de mejorarla o modificarla.<sup>7-8</sup> Uno de los ejemplos más antiguos lo encontramos en Egipto donde las mujeres y los hombres pintaban sus ojos de color azul, negro o verde oscuro utilizando kohl:<sup>7</sup> una mezcla de galena (PbS) con sulfuro de antimonio ( $Sb_2S_3$ ), o malaquita ( $Cu_2CO_3(OH)_2$ ) en polvo.<sup>9, 10</sup> Esta práctica no estaba limitada a embellecer el rostro, sino que era una manera de proteger la delicada área alrededor de los ojos del fuerte sol que azota el norte de África.<sup>9</sup> El interés de los egipcios para mejorar su imagen incluía también cuidar su aliento, para lo cual masticaban hierbas o incienso.<sup>7, 9</sup> Otro ejemplo lo encontramos en China (3000 a.C.) en la que las personas se pintaban las uñas de diferentes colores para indicar su clase social: los miembros de la realeza podían usar colores brillantes como dorado y rojo, mientras que a las clases bajas se les prohibía usar estos colores. Estos esmaltes eran preparados mezclando cera de abeja, gelatina y clara de huevo, y para darles color se añadían tintes extraídos de orquídeas y rosas; las personas con más dinero podían añadir polvo de oro o de plata para obtener colores dorados o plateados. En aquellas épocas ninguno de estos esmaltes eran líquidos sino más bien se encontraban como sólidos o purés que se debían frotar por un largo tiempo en las uñas hasta alcanzar el color deseado. Los primeros esmaltes líquidos aparecieron en 1920 cuando Michelle Menard, un artista francés que trabajaba para la compañía Charles Revson decidió imitar las fórmulas de pintura de autos. Su éxito fue inmediato lo que marcó el nacimiento de la compañía (y la marca) Revlon®.<sup>7</sup>



Figura 1. Segmentación de la industria cosmética.<sup>4</sup>

El término moderno "cosmético" se originó en los antiguos baños públicos romanos, que se utilizaban para un elaborado sistema de higiene física.<sup>8</sup> El baño de los hombres contenía un "unctuarium" en el que masajistas aplicaban ungüentos para el cuidado de la piel y el rostro. Mientras que, en el baño de mujeres, además de aplicar los ungüentos, las esclavas arreglaban, teñían el cabello, aplicaban maquillaje facial y realizaban manicuras. El nombre general que se le daba a los esclavos que trabajaban en estos baños era "cosmetae" del griego "cosmetikos" (arreglar u ordenar), y es esta palabra la que evolucionó en el término moderno de "cosmético", que significa "embellecer el cuerpo".<sup>11</sup>

## COMPONENTES DE LOS COSMÉTICOS

En la actualidad, existen miles de productos cosméticos, y un producto típico puede contener entre 12 y 50 ingredientes.<sup>6, 12</sup> Una persona utiliza en promedio entre 9 y 15 productos cosméticos cada día, incluyendo artículos de aseo personal, lo que significaría que, en un día normal, nos estamos poniendo alrededor de 300 compuestos químicos en nuestro cuerpo.<sup>12</sup>

Los componentes en un cosmético pueden dividirse en cuatro categorías: principios activos, excipientes, correctores y aditivos.<sup>6, 13</sup> A continuación, se detallarán algunos de ellos.

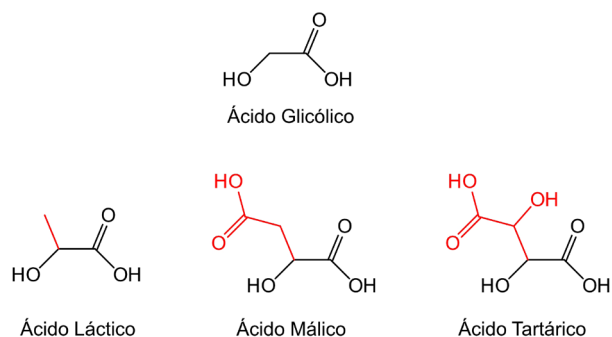
### a. Principios Activos

Los principios activos son las sustancias que tienen un efecto específico y cuya actividad determina la función del producto. Por ejemplo, para remover manchas solares o disminuir líneas y arrugas, se utilizan los ácidos alfa hidroxilados en diferentes formas como ácidos láctico, málico, glicólico y tartárico (**Figura 2**). Otro principio activo, actualmente muy promocionado como hidratante es el ácido hialurónico, un polisacárido de la familia de los glucosaminoglucanos. (**Figura 3**)

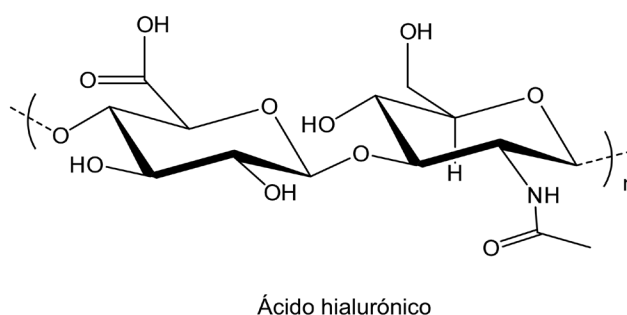
### b. Excipientes

Los excipientes (también llamados vehículos) son las sustancias que facilitan la aplicación de los principios activos. Se dividen en dos grupos: hidrofílicos y lipofílicos.

- Vehículos hidrofílicos son aquellos compuestos que tienen una gran afinidad por el agua y se pueden mezclar bien con ella. Como ejemplos tenemos, agua, alcohol polivinílico, polietilenglicol.
- Vehículos lipofílicos son aquellos compuestos con afinidad por los lípidos y se mezclan bien con las grasas.



**Figura 2.** Ácidos alfa hidroxilados usados como ingredientes activos en numerosos cosméticos.



**Figura 3.** Unidad repetitiva del ácido hialurónico, un ingrediente activo de numerosos cosméticos que se usa principalmente como hidratante.

Ejemplos incluyen: vaselina, siliconas, aceites vegetales y ceras.

Es posible que una mezcla de ambos vehículos sea utilizada dependiendo de la finalidad del cosmético.

### c. Correctores

Estos ingredientes son los encargados de estabilizar la fórmula cosmética y mejorar las propiedades, el aspecto y la presentación del cosmético. Estos se dividen en espesantes, correctores de pH, quelantes, solubilizantes y suavizantes, cuyos fines se detallan seguidamente.

- Las sustancias espesantes son usadas para aumentar la viscosidad de los fluidos. Son comunes los derivados de la celulosa, los silicatos y polímeros carboxivinílicos.
- Las sustancias correctoras de pH son usadas para que el pH final del producto tenga un valor idóneo para las zonas donde se aplica. El pH de la piel se encuentra alrededor de 5,5, mientras que el pH del cabello se encuentra entre 4,5 y 5,0.

- Las sustancias quelantes son utilizadas para evitar que iones metálicos puedan interactuar y cambiar las propiedades del cosmético. Uno de los compuestos más comunes usados con esta finalidad es el EDTA.
- Los solubilizantes son usados para disolver perfumes oleosos en soluciones acuosas.
- Los suavizantes son utilizados para restablecer los efectos desfavorables de los principios activos.

#### d. Aditivos

Los aditivos son los compuestos que evitan el deterioro del cosmético y le proporciona sus características comerciales como color y olor.

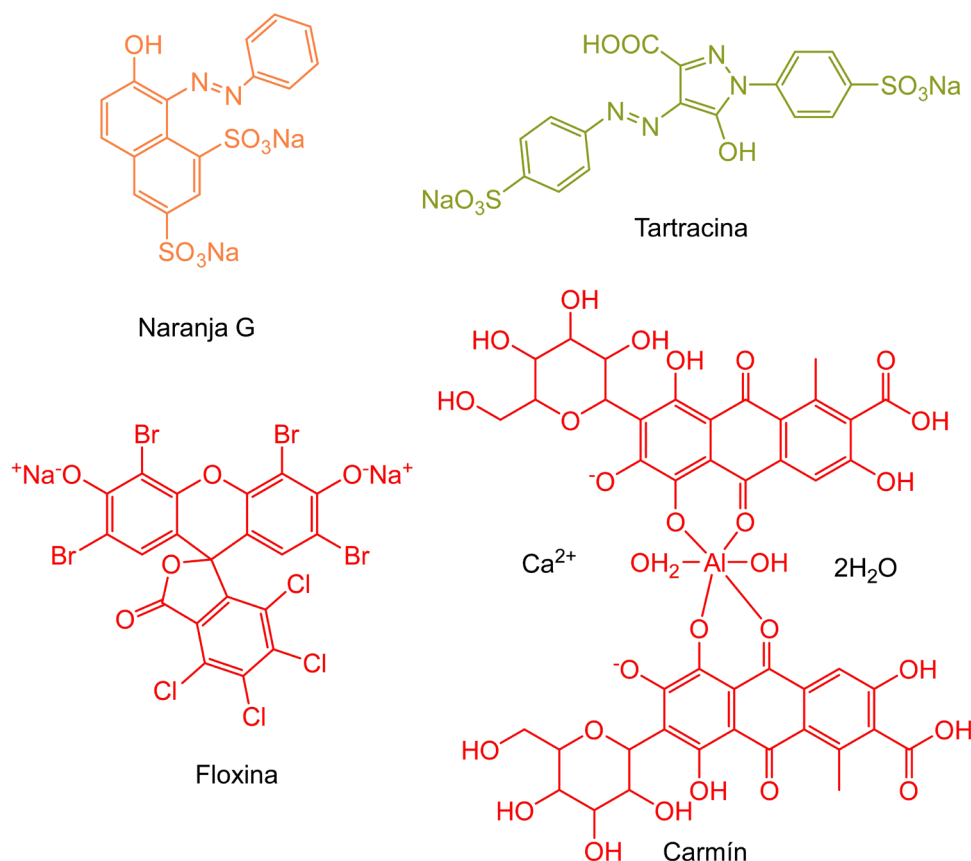
- Las sustancias colorantes son muy comunes y, como su nombre indica, cambian el color final del cosmético. Naranja G, tartracina, floxina y carmín son algunos ejemplos comunes (**Figura 4**)
- Las sustancias conservantes previenen la oxidación de los componentes grasos y las alteraciones por los microbios en los cosméticos. Por ejemplo, los parabenos.
- Las sustancias perfumantes, encubren los olores y

producen sensaciones olfativas. Los aceites esenciales son utilizados con esta función. (**Figura 4**)

Una pregunta que surge muchas veces al usuario común de cosméticos es: *Si un producto cosmético contiene una gran variedad de compuestos químicos, entonces es peligroso? Veamos esto más en detalle.*

### COSMÉTICOS Y PELIGROSIDAD

La palabra “químicos”, a pesar de que literalmente hace referencia al profesional de las ciencias químicas, se usa cada vez más como sinónimo de “sustancia o compuesto químico” pero con una connotación negativa. De ahí que se escuchen frases como “jabón sin químicos”,<sup>14</sup> cuando probablemente lo que se desea decir es “sin sustancias químicas artificiales”, como si “artificial” fuera también sinónimo de negativo. Por esta razón, desde que la industria química comenzó la producción en altos volúmenes, la búsqueda de potenciales consumidores con quienes maximizar las ganancias ha llevado a algunas a encontrar nichos de mercado en aquellas personas escépticas o prejuiciosas respecto a las ciencias químicas. El público objetivo incluye consumidores formados en ciencias. De este modo, se libra una especie de “guerra” en contra de (ciertos) compuestos químicos que solo busca un beneficio corporativo



**Figura 4.** Algunos colorantes usados en la industria cosmética.



(eso no excluye quejas o reclamos sobre productos cuyos componentes son, o han sido, dañinos). Por ejemplo, desde la década de 1970 se recomendaba que los consumidores hicieran sus propios cosméticos y productos de aseo personal en casa; desde entonces se han publicado numerosos libros sobre el tema.<sup>15-18</sup> Con la explosión de internet, ahora se pueden encontrar blogs y videos en los que se habla de los peligros de los compuestos químicos y se trata de regresar a productos naturales o productos orgánicos.

Sin embargo, desde el punto de vista químico, no existe ninguna diferencia entre un compuesto obtenido naturalmente y uno sintetizado en el laboratorio. No se puede dividir a los compuestos químicos en dos categorías “buenos” y “malos” dependiendo de su origen. Los compuestos químicos se categorizan dependiendo de sus propiedades; y estas propiedades serán las mismas independientemente de la fuente de la sustancia. La toxicidad de un compuesto es determinada por las condiciones en la que la sustancia química es utilizada. Cualquier compuesto químico puede cambiar completamente sus propiedades y su utilidad dependiendo del escenario en el que será utilizado. Tomemos agua como ejemplo, muchos grupos quimiofóbicos consideran al agua como un producto natural e incluso “orgánico”. Sin embargo, agua u óxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O), es clasificado como un compuesto inorgánico pues los compuestos orgánicos contienen principalmente carbono e hidrógeno y agua solo contiene hidrógeno y oxígeno. En segundo lugar, el agua puede ser tóxica: es muy diferente beber un vaso con agua que inhalar un vaso con agua (en este último caso, la dosis letal media para el 50% de la población, o LD50, es tan baja como 90g/kg).<sup>19-20</sup> Cabe destacar que los mismos grupos de personas quimiofóbicas, caen en engaños como los que se encuentran en DHMO.org y banddhmo.org, dos sitios web creados para enfatizar cómo la falta de educación científica puede llevar a alegaciones tradicionales como la ya conocida: “debemos prohibir el uso del óxido de hidrógeno debido a que puede causar muertes”.<sup>20</sup>

Desafortunadamente, entender cómo será el comportamiento de los compuestos químicos no es tarea fácil, y requiere un esfuerzo que muchas veces no se hace, bien por comodidad o por la dificultad de acceder a las fuentes científicas o médicas especializadas, que no siempre están al alcance.

El campo de la toxicología tiene como principio la frase, “la dosis hace al veneno”. Dosis es uno de los principales aspectos de toxicología.<sup>21</sup> Los ingredientes en los productos cosméticos están presentes en cantidades sumamente pequeñas que, muchas veces, no son suficientes para causar un efecto nocivo.<sup>6</sup> La formulación de productos cosméticos es una tarea sumamente difícil en la que se deben tomar diversos factores en cuenta. Cuando un científico formula los ingredientes de un producto, cualquier producto y

no solo cosmético, tiene que tomar dos conceptos en cuenta:<sup>6, 22</sup> peligro y riesgo,<sup>23</sup> los cuales se especifican a continuación.<sup>22</sup>

1. Un peligro es una fuente potencial de daño
2. Un riesgo es la probabilidad de que el daño ocurra realmente en una situación dada

El riesgo es, en consecuencia, un producto entre el peligro y el tiempo de exposición al peligro, lo que significa que, si no hay exposición, incluso si el peligro es muy alto, el riesgo es muy bajo. Para que se entienda bien, me permito reproducir aquí una buena comparación entre el peligro y el riesgo usando la exposición frente a un león:<sup>22</sup>

*Sabemos que un león es intrínsecamente peligroso y tiene el potencial de ser muy peligroso. Pero no significa automáticamente que sea riesgoso.*

*Si vas al zoológico y estás tras las rejas, no hay absolutamente ningún riesgo. El león aún sigue siendo peligroso, pero no hay riesgo porque no hay exposición a este león.*

*Por otro lado, si estás en África, en un safari, y estás frente a un león, sin barras entre este león y tú, el riesgo es muy alto; el peligro es el mismo, pero la exposición ya no es la misma. La exposición es mucho mayor.<sup>22</sup>*

Cuando los científicos encargados de formulación de productos elaboran una fórmula, primero evalúan el peligro y luego la exposición. Para evaluar exposición tienen que tomar en cuenta la cantidad del compuesto a ser utilizado, cuánto de este compuesto estará en contacto con el usuario, cuántas veces se usará el producto, qué clase de producto es, champú, crema corporal, facial, etc. Solamente después de analizar todos estos escenarios se puede determinar la cantidad que debe ser incluida en el artículo sin hacer que este pierda su efectividad.<sup>6, 22</sup>

En los Estados Unidos de América la cantidad de grupos que promueven la prohibición de compuestos químicos “malos” está creciendo, especialmente con la influencia de celebridades. Por esta razón, los consumidores buscan compuestos que sean limpios y libres de químicos “malos” o sintéticos.<sup>24</sup> Es importante notar que, al mismo tiempo, esta situación causa preocupación en la comunidad científica y médica. La palabra “natural” no es sinónimo de bueno o no tóxico.<sup>22, 24, 25</sup> Numerosos ingredientes han sido calificados en estos entornos no científicos de nocivos o tóxicos, pero la clasificación no tiene ninguna base científica.<sup>15,16</sup> Por ejemplo, la vaselina, un compuesto considerado “malo” por este tipo de grupos simplemente por ser un derivado del petróleo, es prescrito por dermatólogos para ayudar a pacientes con problemas de interrupción de la barrera de la piel. Este ingrediente es el preferido por doctores no

solo por su alta capacidad humectante, sino también por su costo relativamente bajo que lo hace atractivo para todos los bolsillos.<sup>24</sup>

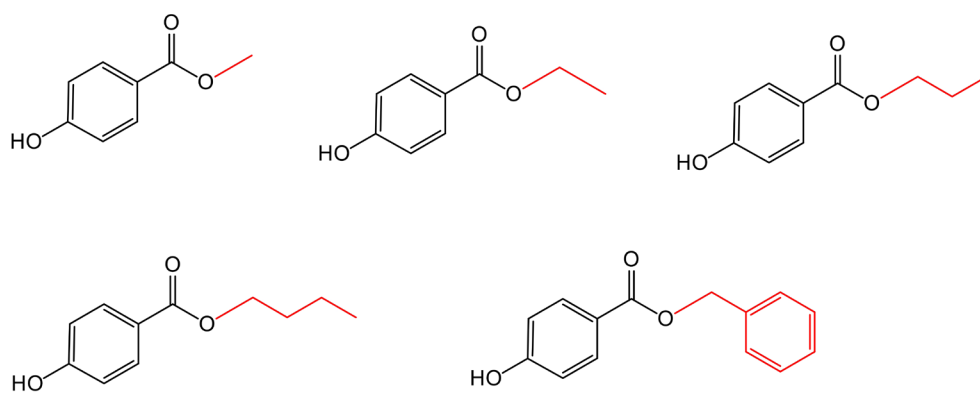
Otros compuestos que causan bastante controversia son los parabenos (**Figura 5**).<sup>22, 24-25</sup> Los parabenos se usan para evitar la contaminación de los productos cosméticos por bacterias u hongos. Grupos que abogan por ingredientes seguros relacionan a los parabenos con alteraciones hormonales o endocrinas. Al parecer, se basan en artículos científicos que indican que los parabenos pueden aumentar el riesgo de cáncer y pueden ser irritantes para la piel. El mayor problema es la interpretación de los artículos científicos por personas con poco conocimiento en el área o que simplemente basan sus ideas en los títulos de estos artículos. En primer lugar, la mayoría de los estudios que se nombran fueron hechos in vitro usando células aisladas o en animales. Estos dos sistemas, aunque bastante usados, no se comportan exactamente como células de la piel en un ser humano. En segundo lugar, existen numerosas clases de parabenos, cada uno de ellos con un perfil toxico diferente. Muchos de estos estudios fueron realizados con parabenos que no se utilizan como ingredientes en formulaciones cosméticas.<sup>24</sup> Finalmente, en el año 2019, los parabenos fueron nombrados por la Sociedad Americana de Dermatitis de Contacto como el producto no alergénico del año. Los parabenos son algunos de los conservantes menos alergénicos disponibles, con tasas de sensibilización al contacto entre 0,5% a 1,4%, tasas que han sido estables desde la década de 1990.<sup>24</sup>

Las consecuencias de no utilizar preservantes o conservantes en un producto cosmético son bastante costosas.<sup>24, 26</sup> En mayo del 2018, por ejemplo, los laboratorios Bochi retiraron del mercado uno de sus productos que era usado para la limpieza personal de pacientes en hospitales. El producto estaba contaminado con un bacteria Gram-negativa llamada *Burkholderia cepacia* que es responsable de causar infecciones respiratorias en pacientes con problemas

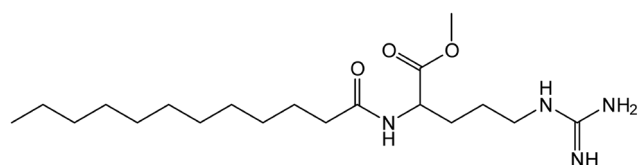
inmunológicos. Ese mismo año, la FDA (Agencia de Alimentos y Medicamentos de EEUU) retiró del mercado numerosos productos, incluyendo jabones de bebé y de limpieza personal, que estaban contaminados con bacterias como *Enterobacter aerogenes* y *Pseudomonas aeruginosa*, que pueden causar infecciones gastrointestinales. También se retiró del mercado un rímel que estaba comercializado como orgánico y libre de químicos por causar severas infecciones en los ojos.<sup>26</sup>

Debido a la gran influencia del movimiento de belleza limpia y menos tóxica, numerosas compañías con un mercado grande en el área de cosméticos están tratando de encontrar nuevos conservantes.<sup>26</sup> Por un lado, la búsqueda de ingredientes que sean menos tóxicos y adecuados para ser usados en formulaciones cosméticas toma bastante tiempo y aún no se han encontrado mejores reemplazos.<sup>24, 26</sup> Muchas compañías están dejando de lado ingredientes que han sido usados por más de 60 años únicamente por la presión de estos grupos. Debido a limitaciones de tiempo es imposible saber cómo se comportarán los nuevos ingredientes, cuáles serán los efectos de una exposición a largo tiempo, cómo se acumulan en el organismo, si serán absorbidos en el flujo sanguíneo, o cómo serán excretados del cuerpo humano.<sup>26</sup> Una posible alternativa es la de utilizar conservantes que se usan en la industria de los alimentos, es así que algunas compañías han empezado a utilizar ácido benzoico, sorbato de potasio y Neoline, un preservante derivado de etil lauroil arginato (ELA), mostrado en la **Figura 6**.<sup>27</sup>

Gracias a que numerosos químicos cosméticos, toxicólogos y dermatólogos han empezado a poner presión a estos movimientos de belleza menos tóxica o no nociva, tanto los sitios de internet como las revistas ahora tratan de incluir referencias a artículos científicos.<sup>22, 24</sup> Desafortunadamente, muchos de estos grupos aún carecen de una guía científica y la gran mayoría de veces mal entienden la información y crean conclusiones fuera de contexto, empeorando y diseminando información falsa.



**Figura 5.** Parabenos usados en la industria cosmética: (a) metilparabeno, (b) etilparabeno (c) n-propilparabeno (d) n-butilparabeno (e)encilparabeno



**Figura 6.** Etil lauroil arginato (ELA) comúnmente usado como preservante de productos alimenticios.

Está claro que el público en general no debería simplemente contentarse con lo que las grandes compañías dicen sobre sus ingredientes. La reputación de muchas compañías no es la mejor y se lo han ganado a pulso. No hay que olvidar, por ejemplo, el caso de las compañías que vendían tabaco y cigarrillos quienes, por muchos años, negaron la conexión entre fumar y cáncer al pulmón. Entonces, ¿dónde se puede encontrar información que sea adecuada y que no esté basada en información sensacionalista y/o falsa? Sitios de internet como [cosmeticsinfo.org](http://cosmeticsinfo.org), [cir-safety.org](http://cir-safety.org), o [ewg.org](http://ewg.org) son un buen punto de partida para tener una idea si los ingredientes usados en un producto son adecuados. Ningún sitio es perfecto y podemos ver que, en algunos casos, la presión de los movimientos de belleza limpia puede afectar la información en los sitios web. En algunos casos, además, como es el caso de la mencionada EWG, esta recibe un porcentaje de la venta de productos que se hacen a través de su sitio web, y esto es claramente un conflicto de interés. Lo importante es recordar que, si uno encuentra una lista de ingredientes que no son “limpios”, debe investigar si la lista fue reunida por científicos y/o toxicólogos o si esta proviene de fuentes dudosas.

## REGULACIONES

Es común pensar que los términos “cosméticos” y “maquillajes” se refieren al mismo grupo de productos. Sin embargo, la definición de cosméticos es bastante más complicada y amplia, y a veces depende del país o del mercado en el que se utilice. En los Estados Unidos, la FDA controla no sólo los productos cosméticos y las medicinas sino también los alimentos. La FDA define los cosméticos como un artículo que puede ser frotado, vertido, espolvoreado, rociado, introducido, o suministrado al cuerpo humano o alguna de sus partes con la finalidad de limpiarlo, embellecerlo, y alterar su apariencia sin afectar su estructura o función. Por otro lado, la definición en medicina es la de un artículo que puede ser usado para diagnosticar, curar, mitigar, tratar o prevenir una enfermedad, incluyendo artículos que pueden afectar la estructura o la función de algunas partes del cuerpo del ser humano o de animales. En los Estados Unidos, ciertos productos pueden ser cosméticos y medicinas al mismo tiempo si caen en la definición dada por la FDA; el factor más importante para diferenciar una medicina de un cosmético es el uso del

producto. No obstante, es posible que nos encontremos con sustancias que tienen una función doble: el champú, por ejemplo, es un cosmético porque puede ser usado para limpiar el cabello, sin embargo, si un champú contiene un ingrediente anticaspa entonces se convierte en un medicamento porque se usa para tratar la caspa. En consecuencia, un champú anticaspa es considerado un cosmético y una medicina. Otros productos que en los Estados Unidos tienen doble función incluyen pastas dentales, desodorantes antitranspirantes, enjuagues bucales, y jabones antibacteriales.<sup>6</sup>

La FDA regula los cosméticos dependiendo del uso. Los cosméticos que no tienen funciones terapéuticas son regulados por la Oficina de Cosméticos y Colores, mientras que aquellos productos que tienen propiedades medicinales son regulados tanto por la Oficina de Cosméticos y Colores como por la Oficina de Medicinas sin Receta Médica. Las etiquetas de los cosméticos deben claramente expresar su uso y deben seguir las guías de la Comisión Federal de Comercio (FTC, por sus siglas en inglés).<sup>6</sup>

Debido a que las definiciones de cosméticos varían en diferentes regiones del mundo, las compañías cambian las etiquetas de sus productos dependiendo del área en la que serán comercializadas.<sup>6, 28</sup>

En la Unión Europea, el organismo encargado de regular los cosméticos es la Oficina de Regulación de Productos Cosméticos (EU Commission, Regulation (EC) No. 1223/2009; [https://ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/legislation\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/cosmetics/legislation_en)). En su definición de cosméticos no hay diferencia entre productos con función terapéutica o sin ella. Como consecuencia, productos disponibles en Europa tienen más libertad para desarrollar sus anuncios publicitarios. Las autoridades europeas simplemente requieren que los productos estén registrados y que las compañías mantengan un registro para que puedan justificar sus afirmaciones.<sup>6, 28</sup> Mientras que en los Estados Unidos no se requiere registrar productos, las compañías deben ser capaces de probar sus alegaciones. Las oficinas estatales no son las únicas que pueden pedir confirmación de las afirmaciones comerciales de estos productos, cualquier institución que respalde a los consumidores, abogados e incluso individuos pueden pedir que se les muestre la información que respalda estas afirmaciones.<sup>6, 28</sup>

En junio del 2014 la FTC multó a L’Oreal debido al uso engañoso de anuncios en los que se decía que el producto “Genefique” de Lançome estaba clínicamente probado para aumentar la actividad genética y estimular la producción de proteínas jóvenes que podían causar una piel visiblemente más joven en tan solo siete días. Igualmente, en marzo del 2016 L’Occitane devolvió el dinero a clientes que habían comprado las cremas “Almond Beautiful Shape”

y “Almond Shaping Delight” que afirmaban tener propiedades adelgazantes sin pruebas científicas.<sup>28</sup>

Es importante remarcar que tanto la Comunidad Europea y los Estados Unidos regulan los ingredientes de los cosméticos en una forma similar. Ambos organismos tienen como finalidad garantizar la seguridad de los productos cosméticos. La diferencia se encuentra en cómo ambos organismos permiten el anuncio publicitario de los productos, siendo la comunidad europea un poco más indulgente que la americana.<sup>6, 28</sup>

En general, el problema que encontramos en la industria cosmética se puede extrapolar a otras industrias y también otras áreas de la ciencia. La pseudociencia es mucho más fácil de entender y más fácil de vender, aunque no sea verdad. Sin embargo, ni científicos, ni compañías ponen mucho esfuerzo en comunicar la ciencia real detrás de los cosméticos u otros productos. Además, es decepcionante ver como empresas grandes que cuentan con numerosos profesionales capacitados y, entre ellos, muchos con amplia formación científica y/o técnica, deciden ceder a la presión y tomar el camino más fácil.

Entonces, ¿cómo decidir si uno debería comprar un producto cosmético u otro?. La verdad es que nunca tenemos la certeza de que un determinado producto va a ser inocuo o va a causarnos problemas. Existen agencias reguladoras en todos los países y leyes y protocolos de seguridad que los fabricantes deben seguir para minimizar los riesgos. Por esta razón, siempre es recomendable adquirir productos de fabricantes que siguen estos protocolos y evitar productos “milagro”. También se debe tener en cuenta cómo se va a usar el producto, si este estará cerca de los ojos, boca o nariz. En ocasiones, hay que ser escépticos de productos cuya principal publicidad es “libre de preservantes”, pero, sobre todo, siempre hay que informarse. El ciudadano tiene derecho a conocer esa información, pero también el deber de consultarla.

## PALABRAS FINALES

Para muchas personas puede resultarles poco común pensar que los cosméticos y la ciencia están de alguna manera conectados. Sin embargo, no hay nada mejor que utilizar “cosméticos”, una palabra muchas veces asociada con banalidad, para explicar muchos temas de química. Después de todo, química es considerada “la ciencia central”. Si bien es cierto esta conexión no es algo novedoso, la mayoría de los ejemplos de fácil acceso suelen utilizar tópicos que, más que científicos, se podrían considerar de pseudo ciencia. La facilidad de acceso a información vía internet muchas veces no permite el poder discernir entre hechos factuales o simples

anécdotas, generando controversia y quimofobia. La industria alimenticia y la industria de los cosméticos se encuentran entre los rubros más afectados por el crecimiento de la quimofobia. La comunidad científica está tratando de detener la propagación de desinformación usando un lenguaje de fácil acceso para explicar conceptos difíciles. Esfuerzos como la de esta revista, que intenta poner al alcance del público en general los avances de la química. Otro ejemplo lo podemos encontrar en el Centro de investigación de Riesgo de Ingredientes (CRIS- por sus siglas en inglés) de la Universidad de Michigan, que intenta explicar de manera sencilla la seguridad de los ingredientes en productos de uso cotidiano. Porque belleza es nada sin inteligencia, tratemos siempre de respaldar toda opinión sobre ingredientes con pruebas científica.

## REFERENCIAS

1. Is It a Cosmetic, a Drug, or Both? (Or Is It Soap?). Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA). Accedido junio 5 2021.
2. Federal Drug and Cosmetic act, Sección 201 (i). Modificación del 15 de marzo 2022 por la Ley P.L. 117–103 de los Estados Unidos de América.
3. Regulation (EC) N0 1223/2009 of The European Parliament and of The Council of 30 November 2009 on Cosmetic Products. Official Journal of the European Union, 2009
4. “Global Cosmetic Market Review”, Allied Market Research, Accedido junio 17 2021.
5. Peru Retail: “Cosméticos e higiene: ¿Cómo le fue a la industria en 2019?”, 11 de marzo 2020. Accedido agosto 2022.
6. Baki, G., Alexander, K. S. *Introduction to Cosmetic Formulation and Technology*. John Wiley & Sons, Inc, 2015.
7. “A History of Cosmetics from Ancient Times” Cosmetic Info. Accedido junio 17 2021
8. Blanco-Davila, F. Beauty and the body: the origins of cosmetics *Plast. Recon. Surg.* **2000.** *105*, 1196-1204.
9. Loyson, P. Chemistry in the Time of the Pharaohs. *J. Chem. Educ.* **2011.** *88*, 146-150.
10. Pauline Gravel, “L’Art des Cosmétiques dans l’Egypte Ancienne”, *Le Devoir*, 19 Octubre 2002, Accedido junio 17 2021.
11. Johnston, H. W. *The Private Life of the Romans*. Cooper Square Publishers, 1973.
12. Jones, O., Selinger, B. “The Chemistry of Cosmetics”, Australian Academy of Science.
13. “Ingredientes en cosméticos”. Rincón Educativo. Accedido mayo 20, 2021.
14. Iruin, Y., “Cosas que quizás no sepas del jabón”. Blog del Búho: un alegato contra la Quimiofobia. Accedido agosto 20 2022
15. Byers, D., *Natural Body Basics: Making Your Own Cosmetics*. Gooseberry Hill Publications: 1996.
16. Castleton, V., *The Handbook of Natural Beauty: Practical Ways and Homemade Preparations to Bring Out Your Natural Beauty*. Rodale Press: 1975.
17. Douglas, J. S., *Making your Own Cosmetics*. Pelham Books: 1979.
18. Smeh, N. J., *Creating Your Own Cosmetics-- Naturally: The Alternative*



- to *Today's Harmful Cosmetic Products*. Alliance Publishing Company: 1995.
19. Way, T.: "Dihydrogen monoxide Research Division". DHMO.org.
  20. "Ban DHMO: Dihydrogen Monoxide!". Bandhmo.org.
  21. Gupta, P.K., *Fundamentals of Toxicology: Essential Concepts and Applications*. Elsevier: 2016.
  22. Michelle Wong. "Clean Beauty is Wrong and Won't Give us Safer Products" *Lab Muffin, The Science of Beauty, Explained Simply*. Accedido diciembre 12 2020.
  23. Repetto, M., Sanz, P. 1995, *Glosario de Términos Usados en Toxicología*. Recomendaciones de la IUPAC 1993, versión española ampliada. Asociación Española de Toxicología: 1995.
  24. Rubin, C. B., Brod, B. Natural Does Not Mean Safe - The Dirt on Clean Beauty Products. *JAMA Dermatol.* **2019**; *155*, 1344-1345
  25. Romanoski, P. "Are Parabens Safe for Cosmetics" *The Beauty Brains: Real scientist answer your beauty questions*. Accedido abril 2 2021
  26. Reisch, M. S. "The search for new cosmetic preservatives", *Chem. Eng. News*, 2018, *96(39)* 24-25.
  27. "Dow adds natural cosmetic preservative", *Chemical and Engineering News*, **2018**, *96 (44)*, 14.
  28. Reisch, M. S. "How scientists and the tools they wield can distinguish compelling, justifiable cosmetic claims from empty promises", *Chemical and Engineering News*, 9 May 2016, pp 28-34.

## BIBLIOGRAFÍA ESENCIAL

Baki, G., Alexander, K. S. "*Introduction to Cosmetic Formulation and Technology*". John Wiley & Sons, Inc, 2015.

Jones, O. y Selinger, B. "The Chemistry of Cosmetics", Australian Academy of Science.

Rubin, C. B. y Brod, B. Natural Does Not Mean Safe-The Dirt on Clean Beauty Products. *JAMA Dermatol.* **2019**, *155*, 1344-1345.

## CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

J. Dafne Aguirre: La Química y los Cosméticos. *Revista de Química*, **2022**, *36(2)*, 4-12.  
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/25928>