



FIGURA 1. Caléndula (*Calendula officinalis*). Foto: B. Vanaclocha.

Los fitoingredientes en el cuidado de la piel

Jelena Nadinic

Directora del Curso de Posgrado de Fitocosmética de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires

Dirección de contacto:

Jelena Nadinic
Austria 2660
1425 Ciudad de Buenos Aires
Argentina
jnadinic@fibertel.com.ar

Resumen

Movidos por el nuevo paradigma de “eres lo que consumes”, los consumidores responsables encuentran en la fitocosmética productos con beneficios diferenciales para su salud y el medio ambiente. Los grupos fitoquímicos de interés presentes en los fitoingredientes permiten predecir el tipo de extracto a utilizar, los métodos de extracción y control de calidad apropiados, ya que son los responsables de su actividad cosmética. Clasificados en forma general como polifenoles, saponinas, hidratos de carbono, lípidos, aceites esenciales, resinas, vitaminas, péptidos, entre otros grupos, pueden aportar actividades cosméticas específicas como antioxidantes, antiinflamatorios, reguladores de la síntesis y degradación de proteínas dérmicas, inhibidores de la tirosinasa, tensioactivos, por interactuar en los procesos de comunicación celular, o por sus propiedades emolientes, oclusivas e hidratantes, entre otras. La fitocosmética sustentada en evidencias científicas desarrolla productos eficaces.

Palabras clave

Fitocosmética, fitoingredientes.

Os fitoingredientes nos cuidados da pele

Resumo

Movidos pelo novo paradigma de “és o que comes”, os consumidores responsáveis encontram na fitocosmética produtos com benefícios diferenciais para a sua saúde e para o meio ambiente. Os grupos químicos de interesse que integram a composição dos fitoingredientes permitem prever o tipo de extracto a utilizar, os métodos de extracção e de controlo de qualidade adequado, uma vez que eles são responsáveis pela sua actividade cosmética. Geralmente são polifenóis, saponinas, hidratos de carbono, lípidos, óleos essenciais, resinas, vitaminas, péptidos, entre outros grupos, e podem proporcionar actividades cosméticas específicas, como antioxidantes, anti-inflamatórios, reguladores da síntese e degradação de proteínas dérmicas, inibidores da tirosinase, tensoactivos, por interagir nos processos de comunicação celular, pelas suas propriedades emolientes, oclusivas e hidratantes, entre outras. A fitocosmética sustentada por evidências científicas desenvolve produtos eficazes.

Palavras-chave

Fitocosmética, fitoingredientes.

The phytoingredients in skincare

Abstract

Driven by the new paradigm of “you are what you consume”, responsible customers finds in phytocosmetics products differential health and environmental benefits. The phytochemical groups of interest in the composition of phytoingredients allow to predict the type of extract, the extraction methods and the appropriate quality control, since they are responsible their cosmetic activity. Generally classified as polyphenols, saponins, carbohydrates, lipids, essential oils, resins, vitamins, peptides, among other groups, they may provide specific cosmetic activities as antioxidants, anti-inflammatory agents, regulators of the synthesis and degradation of skin proteins, tyrosinase inhibitors, tensoactive, through the interaction with the cellular communication processes, or by its emollient, moisturizing and occlusiveness properties, among many other. The phytocosmetics supported by scientific evidence help in the development of effective products.

Keywords

Phytocosmetics, Phytoingredients.

Introducción

La preocupación del ser humano por su belleza y por su cuidado personal se ha podido rastrear desde la prehistoria a través de los vestigios arqueológicos, aún antes de que en la antigua Grecia se utilizara la palabra *Kosmetike* para el arte de ornamentarse y vestirse y por extensión a los productos utilizados para adornar, embellecer, ordenar y arreglar el cuerpo humano ⁽¹⁾. Las referencias del uso de plantas, minerales y derivados de animales para estos propósitos son igualmente antiguas. Las especies vegetales han constituido, además de alimento, el remedio primero a los problemas de salud inherentes a la condición humana. El hombre antiguo, a través del conocimiento empírico que se sustenta en el cotejo de aciertos y errores, aprendió a distinguir las especies vegetales dañinas de las que podían serle de utilidad. La historia nos demuestra que el gel de aloe (*Aloe vera* (L.) Burm.f.), la mirra (gomorresina de diversas especies de *Commiphora*), el incienso (gomooleorresina de diversas especies de *Boswellia*), el benjuí (resina de *Styrax benzoin* Dryand.) o el agua de rosas, entre otros productos naturales, han pasado por un ensayo clínico abierto de toda la humanidad hasta llegar a nuestros días, en que son utilizados con seguridad comprobada o con las advertencias necesarias. Los motivos por los cuales se utilizaron preparaciones cosméticas fueron modificán-

dose con el correr de los años, al igual que las formas, los usos y las costumbres.

El afán por conseguir la eterna juventud es un sueño de la humanidad desde siempre y todavía no ha podido conseguirse en los tiempos actuales. De nuestros antepasados, que utilizaban casi exclusivamente lo que la naturaleza les ofrecía, hasta hoy, que se ofrecen productos cada vez más perfeccionados, lo que probablemente más ha cambiado es el concepto de belleza y de cómo conseguirla. Este cambio en el concepto de belleza vino acompañado del conocimiento científico sobre los atributos de la aplicación de todo tipo de sustancias sobre el cuerpo humano. Los beneficios de la higiene personal, tanto en el aspecto general como en la salud, los perjuicios del blanqueamiento de la piel con albayalde (carbonato básico de plomo), tan popular durante muchos siglos, desde las hetairas griegas, son algunos de los descubrimientos que fueron conduciendo a un nuevo paradigma en la valoración de los cosméticos.

Es indudable que la aceptación social sigue siendo un valor inexpugnable, el cual es remarcado en toda comunicación mercadológica, pero sin embargo hoy el destinatario de cualquier producto está más ávido de los beneficios que producen su decisión y su elección. Y, como lo define la OMS, la salud es un estado de completo bienestar físico,

mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. No debemos olvidar que el destinatario de un producto cosmético es un consumidor, que no necesita sentirse enfermo para buscar un estado de bienestar y buena salud. Los productos cosméticos no pretenden curar y están desarrollados para gente sana. Se calcula que en los centros urbanos, y teniendo en cuenta las diferencias de género, se consumen entre cinco a doce productos cosméticos en forma diaria. Los avatares económicos de los últimos años llevaron a una tendencia en alza del consumo urbano por migraciones forzadas en busca de trabajo y la oportunidad de compras a precios razonables en establecimientos especializados en ventas con rebajas, acordes con un menor ingreso ⁽²⁾.

Sin embargo, las tendencias más marcadas en los últimos años están sintetizadas en el slogan “eres lo que consumes”. Poseídos por “el lenguaje del ser”, que ha desatado la fuerzas de la reflexión y del pensamiento racional ⁽³⁾, el consumidor se ha convertido en el generador y receptor de todo tipo de lenguajes que lo llevan a elegir los productos que consume. La ontología del presente, u ontología de nosotros mismos, se plantea ¿en qué consiste nuestra actualidad? ¿Cuál es el campo hoy de las experiencias posibles?, y lo que busca no es otra cosa que la libertad ⁽⁴⁾, nos libera de estereotipos, nos muestra la variabilidad de los límites, la mutabilidad de los fundamentos, nos vuelve a poner en nuestras manos la tarea de nuestra vida, la responsabilidad de nuestras decisiones para que hagamos con ella una producción única, original, nuestra propia obra de arte ⁽⁵⁾.

La elección de qué tipo de cosmético utilizar, entonces, hoy está ligada al disfrute de la capacidad de las personas de seguir y controlar sus hábitos de salud, identidad, comunicación y consumo. La relación con una marca o un producto habla de uno mismo, de sus creencias, habilidades, credenciales ecológicas, generosidad y conectividad con el otro y con el medio ambiente ⁽²⁾.

El consumidor actual es más exigente, compara y busca precios y calidad con beneficios diferenciales que cubran los variados intereses con los que se siente identificado. Los beneficios sobre su salud y la comprobación de la eficacia proclamada por el producto pueden definir una compra, siempre y cuando lo valga. Y esto nos lleva a otra de las tendencias más marcadas que es la búsqueda de la sustentabilidad. Este término abarca desde la obtención de las materias primas, preferentemente naturales, el ciclo de vida, envase y forma de comercialización del producto final, hasta la disposición final del mismo. La teoría que se aplica a un desarrollo sostenible en cualquier actividad, entre ellas la fabricación de productos cosméticos, está



FIGURA 2. Milenrama (*Achillea millefolium*). Foto: S. Cañigueral.

fundamentada en tres pilares básicos que tienen en cuenta la dimensión social, económica y ecológica. La conciliación de los tres aspectos es necesaria para la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, que se evalúa midiendo el consumo de recursos no renovables y la generación de residuos y emisiones de gases, y el impacto social y económico que se genera con cualquier iniciativa, que incluye trabajadores, clientes, proveedores y la sociedad en general ⁽⁶⁾.

Este consumidor exigente y responsable buscará entonces productos que cubran estos requisitos, de empresas que realicen prácticas amigables con el medio ambiente y con la sociedad, que tengan materias primas que garanticen tanto la sustentabilidad en la producción como en su retorno a la naturaleza sin afectarla y que además tengan una acción comprobable y comprobada. Los productos que provengan de la naturaleza y que vuelvan a ella sin alterarla son, por ende, los más deseados. Los fitocosméticos pertenecen a esta clase de productos que, elaborados convenientemente, representan a estos consumidores responsables y cuyas características se discuten en este artículo.



Concepto de Fitocosmético

Como la Fitoterapia, la Fitocosmética tiene en común el empleo de productos de origen vegetal, pero a diferencia de los fitoterápicos, los fitocosméticos no tienen el objetivo de curar enfermedades y esto queda establecido en la definición de cosmético: según el Reglamento (CE) N° 1223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de la UE sobre los productos cosméticos⁽⁷⁾ se define como “producto cosmético” a 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.

Se define como “sustancia” a un elemento químico y sus compuestos naturales o los obtenidos mediante algún proceso industrial, incluidos los aditivos necesarios para conservar su estabilidad y las impurezas que inevitablemente se produzcan en el proceso, con exclusión de todos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición.

Y como “mezcla” se entiende una mezcla o solución compuesta por dos o más sustancias.

Si bien el reglamento rige exclusivamente para los países pertenecientes de la UE, estas definiciones están armonizadas en gran parte del mundo, con leves modificaciones que pueden reforzar el concepto, como en Argentina el agregado de la frase: “Estos productos no podrán proclamar actividad terapéutica”, en referencia a los cosméticos⁽⁸⁾.

Una sutil diferencia, que no es tal por las implicancias que ésta conlleva, es la utilización de la palabra “epidermis” en la definición de la UE, y el uso de la palabra “piel” en otras legislaciones^(9,9). O incluso la utilización de la palabra “cuerpo” (*body*) como en la legislación de EE.UU.⁽¹⁰⁾. Estas diferencias permiten o no realizar reivindicaciones (a veces denominadas con el término en inglés, *claims*) según la legislación, ya que muchas de las propiedades de las materias primas pueden afectar también la dermis, que es parte de la piel y no exclusivamente hasta el límite entre epidermis y dermis (membrana basal).

La Fitocosmética puede definirse entonces como el estudio del uso de las materias primas de origen vegetal (fitoingredientes) en la formulación de productos cosméticos, de higiene o tocador, con el objetivo de ejercer una función cosmética⁽¹¹⁾.

Bajo esta perspectiva, un fitocosmético tiene las características de un cosmético desarrollado para que la acción

fundamental del mismo sea ejercida por los fitoingredientes presentes en su formulación.

Aunque no hay una definición uniforme ni una definición legal, se entiende como fitoingrediente cosmético cualquier materia prima vegetal que ha sido procesada convenientemente para ser incluida en formulaciones cosméticas. Puede provenir o estar constituido por plantas frescas o desecadas, enteras o en partes, productos extractivos, secreciones, aceites, etc. o puede ser un producto aislado de las mismas por metodologías especiales. Es generalmente de composición heterogénea.

Más específicamente, podemos considerar la siguiente definición: Fitoingrediente cosmético es todo material vegetal que puede ser cosechado o colectado y que puede ser subsecuentemente lavado, destilado, decolorado, fraccionado, molido, separado o concentrado para obtener componentes detectables en el material original, con el objeto de ser utilizados en la elaboración de productos cosméticos.

Adicionalmente podría considerarse como materia prima natural la modificación de un material vegetal por la acción de microorganismos, enzimas o levaduras para modificar o aumentar el rendimiento del material.

Por lo tanto caben en la definición de Fitocosmética aquellos productos denominados “cosméticos naturales” y también aquellos “cosméticos orgánicos”, que contienen fitoingredientes, en distintas proporciones, con certificaciones especiales que no están contempladas en las legislaciones sanitarias y por ende tampoco las reivindicaciones, que en estos casos hacen referencia a esa cualidad del producto.

Como todas las materias primas de origen natural, los fitoingredientes tienen ciertas particularidades por provenir de organismos vivos que están sujetos a factores intrínsecos y extrínsecos. La concentración de metabolitos primarios y secundarios de las plantas no es uniforme a lo largo de todo su ciclo de vida, y depende también de factores climáticos, edáficos, geográficos que modifican la composición cuantitativa de los mismos. La época de recolección, la parte usada de la planta, si provienen de cultivo o son silvestres y qué tratamiento post-cosecha recibió, son parámetros a tener en cuenta cuando se busca un fitoingrediente para incorporar en una formulación.

La confianza en la procedencia y en el proveedor de materias primas es fundamental para desarrollar y elaborar un fitocosmético que cumpla los requisitos exigidos por normas legales sanitarias y propias.

Elección de un fitoingrediente

La selección del fitoingrediente para una formulación cosmética estará basada en las propiedades que se pretendan conferir al mismo. El formulador tiene a disposición una larga lista de productos vegetales propuestos por los proveedores y que tienen un uso reconocido sobre la piel, según la función cosmética. El listado de plantas con acción astringente, rubefaciente, calmante, demulcente, antioxidante, entre otras tantas, es muy larga y el criterio utilizado para esta selección es, por lo general, la experiencia de uso. Sin embargo para desarrollar un producto con actividades específicas, el especialista recurre a proveedores que le brindan información acerca de las especies vegetales que se utilizan en la preparación de los extractos, de las concentraciones de uno o más activos, de las pruebas de eficacia, del control de calidad, de la responsabilidad social de la empresa, entre otros. Es de gran utilidad contar con información más especializada y es cuando recurrimos a la Farmacognosia, que nos aporta conocimientos sobre la etnobotánica, la fitoquímica y el control de calidad de los productos vegetales, así como sobre sus propiedades biológicas y farmacológicas.

Los fitoingredientes cosméticos están generalmente constituidos por una mezcla compleja de compuestos, que ejercerán una acción cosmética, determinada por la concentración y la interacción que éstos tengan entre sí, que puede ser sinérgica o antagónica dependiendo del caso. Estos compuestos ejercerán su acción dependiendo altamente del tipo de formulación y forma cosmética del producto final.

Entre los constituyentes de la mezcla compleja se presentan por lo general en forma mayoritaria uno o más grupos fitoquímicos y los estudios farmacológicos, etnobotánicos y toxicológicos permiten ponderar aquellos que son de utilidad para el uso dermatológico en general y cosmético en particular.

El estudio de estos metabolitos secundarios está muy difundido, en algunas especies más que en otras, lo que nos permite evaluar las distintas propiedades de un compuesto o grupo de compuestos semejantes que están presentes en distintos materiales vegetales. Así por ejemplo, y sólo para citar uno, el ácido ursólico de vasta distribución natural en especies como manzanas, frutos rojos, menta, romero, orégano, algunas gencianáceas, etc., ha sido muy estudiado, independientemente de la fuente de obtención, demostrando su alto poder antiinflamatorio tóxico que tiene gran aplicación en productos para la piel^(12, 13).

Por lo tanto, conocer cuál o cuáles son los grupos fitoquímicos mayoritarios de los fitoingredientes cosméticos per-

mite predecir tanto la funcionalidad, las actividades que ejercerán, justificadas por la relación estructura-actividad, y establecer el tipo de extracción a utilizar y la formulación más indicada para producir un efecto benéfico del producto, y sustentarlo científicamente.

Hay numerosos grupos fitoquímicos con aplicación sobre la piel. A continuación se mencionarán sólo algunos de los más importantes⁽¹¹⁾.

Flavonoides

Los flavonoides constituyen el grupo más ampliamente distribuido en el reino vegetal. Dentro de los mismos encontramos flavonas, flavonoles, antocianósidos, antocianidinas, isoflavonas y catequinas, entre algunas de las estructuras fundamentales que tienen aplicación cosmética⁽¹⁴⁾.

Las propiedades en general que han sido demostradas y avaladas, de las numerosas que se les atribuyen, son como estimulantes circulatorios, disminuyendo la fragilidad y la permeabilidad de los capilares y reforzando la resistencia de los mismos⁽¹⁵⁾. Se vió que en la ruta metabólica del ácido araquidónico, inhiben varias enzimas que intervienen en los procesos inflamatorios, por lo que son aprovechadas sus propiedades descongestivas y antiflogísticas⁽¹⁶⁾. Al disminuir la permeabilidad capilar y aumentar la resistencia de los vasos sanguíneos son antiedematosos y estimulantes de la circulación. La sumatoria de estas propiedades los hace útiles en procesos como la celulitis. Los flavonoides son también usados como colorantes, ya que al ser los pigmentos visibles de la mayoría de las plantas, se asocian con sales de aluminio en tinturas para el cabello⁽¹⁵⁾.

Los flavonoides son captadores de radicales libres, tanto en la fase inicial como en la de propagación⁽¹⁴⁾. En consecuencia, protegen a la membrana de la célula y por ende todos los procesos de la misma, frenando su deterioro, con un efecto antienvjecimiento, proclamado en los productos *antiaging*. También son aprovechados como fotoprotectores, tanto sobre la piel, previniendo el fotoenvejecimiento, como para estabilizar los filtros UV presentes en los protectores solares, prolongando su fotoestabilidad. Está comprobada la eficacia de los mismos como protectores del daño en el ADN y como inmunomoduladores⁽¹⁷⁾ y como reguladores de enzimas de la síntesis y degradación de proteínas dérmicas⁽¹⁸⁾, por lo que constituyen compuestos que pueden ayudar a prevenir el cáncer de piel.

Ejemplos de plantas con flavonoides como compuestos preponderantes son la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.), el tilo (*Tilia* sp.), la caléndula (*Calendula officinalis* L.), el espino blanco (*Crataegus* sp.), el ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), el árnica (*Arnica montana* L.), la pasiflora (*Passiflora*



FIGURA 4. Vara de oro (*Solidago virgaurea*). Foto: B. Vanaclocha.

incarnata L.), el trébol (*Trifolium pratense* L.), la aquilea (*Achillea millefolium* L.), el sínfito (*Symphytum officinale* L.), entre otras ⁽¹⁵⁾.

La actividad antioxidante y antitirosinasa fue comprobada para distintos flavonoides del tipo luteolina, quercetina y kempferol, demostrando que en los derivados de los dos primeros es mayor que para los del kempferol. Es conocido que la actividad antioxidante aumenta con el grado de polihidroxilación de los anillos aromáticos, por lo que explica la acción anti-radicales libres de los derivados de luteolina y quercetina que poseen dos grupos hidroxilo en el anillo B de la estructura del flavonoide, a diferencia del kempferol, que posee uno solo. La actividad antitirosinasa, que permite aclarar y prevenir manchas de la piel, también se justificaría por esta estructura de catecol, ya que aparentemente se une a los iones cobre de la zona catalítica de la tirosinasa, inhibiendo su actividad ⁽¹⁹⁾. El estudio de la expresión génica utilizando biochips (*microarrays*) de células de la piel humana, demostró que la quercetina estimula los genes que protegen la matriz dérmica y a la vez inhibe los genes que la destruyen ⁽²⁰⁾.

Taninos

Los taninos son sustancias polifenólicas hidrosolubles con un peso molecular entre 500 y 3.000 que, al ser polihidroxiladas, son muy reactivas y con propiedades biológicas remarcables, como la astringencia sobre los tejidos, el poder antioxidante, las propiedades antiinflamatorias, atrapadora de radicales libres y aclarantes de la piel ⁽²¹⁾. Se encuentran en gran cantidad de especies vegetales, siendo algunas de las más usadas en cosmética el té (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), la vid (*Vitis vinifera* L.), el hamamelis (*Hamamelis virginiana* L.), el granado (*Punica granatum* L.), la ratania (*Krameria triandra* Ruiz et Pav.), el nogal (*Juglans regia* L.), el abedul (*Betula pendula* Roth y *B. pubescens* Ehrh.), entre muchas ^(15, 21).

Estudios recientes han relacionado el envejecimiento de la piel con un proceso crónico de inflamación, que ha sido descrito con el neologismo inglés "inflammaging" (inflamación y envejecimiento) ⁽²²⁾. Con la edad el sistema inmunológico se vuelve menos efectivo y aumenta la actividad inflamatoria. Esto puede conducir a una inflamación crónica por una lenta pero continua producción de radicales libres que causan arrugas y flaccidez de la piel. La exposición excesiva al sol (radiación UV, particularmente los UVB) causa eritema, hiperplasia, hiperpigmentación, inmunosupresión, envejecimiento y en última instancia cáncer de piel.

Tanto los flavonoides como los taninos representan moléculas de interés para los investigadores como potenciales activos para combatir las causas y consecuencias de este proceso en forma eficaz e integral.

El té verde está entre las especies más conocidas con altos contenidos en epigalocatequina galato (EGCG) y epigalocatequina (EGC). Los efectos antioxidantes, antiproliferativos y antiinflamatorios, en especial de la EGCG, su componente mayoritario, justifican su utilización en cosmética ⁽²¹⁾. La bibliografía científica y la gran cantidad de productos cosméticos que han incorporado este fitoingrediente, dan cuenta de sus aplicaciones como antioxidante, fotoprotector, antiinflamatorio y coadyuvante en la prevención del cáncer ⁽²³⁻²⁵⁾. Las catequinas del té verde tienen actividad anticariogénica por diferentes mecanismos, como acción bactericida, prevención de la adherencia de las bacterias a la superficie de los dientes, inhibición de la producción de glucanos y de las amilasas. Los responsables de estos efectos biológicos serían las catequinas simples como la epicatequina, y los mencionados EGCG y EGC ⁽²⁷⁾. Otros usos cosméticos del té verde incluyen actividad desodorante y anticneica por su actividad bacteriostática y antioxidante ^(15, 21).

El extracto rico en taninos de los frutos de *Phyllanthus emblica* se utiliza como blanqueador y despigmentante, por su eficacia por inhibir la melanogénesis en las vías enzimáticas de la producción de tirosinasa y por quelación del Fe^{2+} , siendo una alternativa segura al uso de otras sustancias de comprobada toxicidad, como la hidroquinona ⁽²¹⁾.

Saponinas

Las propiedades biológicas de las saponinas se basan en parte en sus propiedades físicas en solución por su comportamiento anfifílico. Son tensioactivos naturales, que dan soluciones espumosas estables y actúan como agentes emulsificantes, produciendo micelas similares a las de los detergentes. Las saponinas, aumentan la solubilidad de algunos compuestos insolubles en agua.

La actividad antimicrobiana y antifúngica de las saponinas fue muy investigada dado que serían una barrera de defensa contra el ataque de microorganismos en las plantas, verificándose en especies como la caléndula, gimnema (*Gymnema sylvestris* (Retz.) R. Br. ex Schultes), regaliz (*Glycyrrhiza glabra* L.) y hiedra (*Hedera helix* L.), entre otras ⁽²⁸⁾.

La actividad antiinflamatoria es de especial interés ya que la mayoría de las especies que contienen saponinas presentan esta propiedad. El castaño de Indias (*Aesculus hippocastanum* L.), el regaliz, la polígala (*Polygala senega* L.), la centella (*Centella asiatica* (L.) Urban), el ginseng (*Panax ginseng* L.), la hiedra y especies de los géneros *Blumeurum*, *Solidago*, *Camellia* y *Eryngium*, han sido popularmente utilizados por sus propiedades antiinflamatorias y antiinflamatorias ⁽²⁹⁾. Muchas de ellas fueron probadas en modelos de inflamación que justificaron el uso popular. Los triterpenos como los ácidos oleanólico y ursólico, presentes por ejemplo en la caléndula, y los ácidos boswélicos de *Boswellia serrata* Roxb. ex Colebr., son inhibidores de la 5-lipooxigenasa. Esta es la enzima iniciadora del proceso inflamatorio a partir del ácido araquidónico, sobre el que actúa para llegar finalmente a la producción de los mediadores lipídicos bioactivos proinflamatorios, los leucotrienos ^(30, 31).

La incorporación de saponinas en los productos para el contorno de los ojos, para el tratamiento de piernas cansadas y de trastornos como la celulitis, para la prevención del envejecimiento cutáneo y del fotoenvejecimiento se encuentran justificados con las propiedades descritas. Además, por sus propiedades espumógenas, se encuentran en la formulación de productos para la higiene corporal y de los cabellos, para el tratamiento de pieles acnéicas y en espumas para afeitar.

Hidratos de carbono

También conocidos como glúcidos, conforman una familia muy heterogénea de sustancias que son productos del metabolismo primario de las plantas, constituyen los productos primarios de la fotosíntesis (glucosa) y son precursores de muchos de los restantes metabolitos. Para facilitar su estudio y aplicaciones cosméticas podemos clasificarlos en mono, oligo y polisacáridos.

Polialcoholes derivados de monosacáridos, como el sorbitol y el xilitol, se aprovechan por sus propiedades funcionales como agentes saborizantes que brindan plasticidad, solubilidad y estabilidad microbiológica, especialmente a los productos para la higiene oral como pastas dentales y enjuagues bucales. Además, dado que los microorganismos de la boca no fermentan el sorbitol, éste no se convierte en ácidos orgánicos, una de las principales causas de la desmineralización de los dientes y la formación de caries dentales ⁽³²⁾.

Sin embargo los que tienen más aplicaciones sobre la piel son los polisacáridos, constituidos por la polimerización de azúcares simples como ramnosa, fucosa, galactosa, manosa y glucosa, para nombrar algunos. Pueden clasificarse según su composición en homogéneos o heterogéneos, según contengan uno o varios monosacáridos diferentes y derivados, o bien según su estructura, en lineales o ramificados. Las propiedades fisicoquímicas dependen en gran medida de la estructura, composición química y peso molecular. Todos estos factores condicionan la solubilidad en agua y su uso como gelificantes, espesantes y estabilizantes ⁽³³⁾.

Muchos de los polisacáridos son aprovechados por estas propiedades reológicas en las formulaciones cosméticas, como el agar-agar, los carragenanos y los alginatos, polisacáridos derivados de algas. La industria cosmética aprecia sus propiedades filmógenas, suavizantes, hidratantes y porque permiten una buena extensibilidad cuando los productos se esparcen sobre la piel, brindando efectos sensoriales agradables ⁽³³⁾.

Los oligo y polisacáridos de ramnosa ⁽³⁴⁾ y fucosa ⁽³⁵⁾ han merecido la atención en los últimos tiempos, dadas sus potenciales propiedades sobre la piel envejecida ⁽³⁶⁾ y por ello se incluyen en muchos productos, especialmente para el rostro. Se ensayaron los oligo y polisacáridos ricos en ramnosa (RROPs) para determinar sus potenciales farmacológicas utilizando cultivos de fibroblastos de piel humana. Las sustancias ensayadas han demostrado ser capaces de estimular la proliferación celular, disminuir la actividad elastasa, estimular la biosíntesis de colágeno y ácido hia-

lurónico y proteger contra la degradación mediada por radicales libres. Estas reacciones involucran un mecanismo de comunicación celular, mediante un sitio específico de reconocimiento de α -L-ramnosa de la lectina que actúa como receptor, transmitiendo señales al interior de la célula. El rápido aumento del calcio libre intracelular después de la adición RROPs y los datos preliminares de expresión génica utilizando biochips también parecen confirmar esta afirmación⁽³⁶⁾.

También se ha demostrado que estos y otros polisacáridos intervienen en la regulación de la producción de los AGEs (*Advanced Glycation End-products*, productos finales de glicación avanzada). Estos son productos de una reacción no enzimática e inespecífica entre las proteínas y los lípidos con los azúcares, que afecta a todos tejidos incluyendo a la piel a medida que envejecemos. Los efectos deletéreos de los mismos son el aumento de las enzimas degradativas de la matriz extracelular y la reticulación de las fibras colágenas, que disminuye su funcionalidad de las proteínas y en consecuencia hay pérdida de la firmeza y elasticidad de la piel. La actividad antiglicante de estos activos cosméticos es, por ende, de gran valor para las formulaciones de productos antienvjecimiento^(37,38).

Otros polisacáridos tienen numerosas aplicaciones en cosmética: las gomas, mucílagos, pectinas, celulosas, ciclodextrinas, son aprovechados por sus propiedades espesantes y diluyentes, para controlar la separación de fases, prevenir la sinéresis, extender la vida útil, agregar volumen, retrasar o eliminar el crecimiento de cristales, ayudar a la suspensión de materiales particulados, formar geles y tener un efecto en la aplicación del producto como una adecuada extensibilidad⁽³⁹⁾.

Los almidones naturales, provenientes de cereales y tubérculos, y los almidones modificados se utilizan como filtros solares físicos, en productos antienvjecimiento, en desodorantes, talcos y productos para el tratamiento del acné por sus propiedades antioxidantes y suavizantes, además de las conocidas aplicaciones como coadyuvantes, diluyentes y texturizantes en la formulación de productos farmacéuticos en general^(33, 34, 39).

Las fuentes de obtención de origen vegetal son también tan variadas como las estructuras de este grupo fitoquímico. Los procesos extractivos y de refinamiento también son objeto de constante investigación y desarrollo. Especies tan dispares como *Acacia senegal*(L.) Willd., *Amorphophallus konjac* Koch, *Astragalus gummifer* Labill., *Chondrus crispus* Stackhouse, *Cichorium intybus* L., *Tamarindus indica* L., *Plantago major* L., *Solanum tuberosum* L., *Fraxinus ornus* L., *Aloe vera* (L.) Burm.f.^(32, 33, 39-42), son sólo algunas

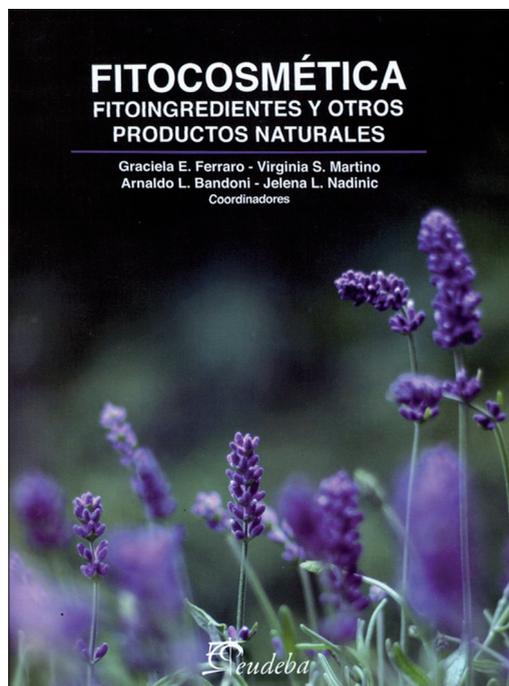


FIGURA 5. Portada del libro: Ferraro GE, Martino VS, Bandoni AL, Nadinic JL. (Eds.). Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales. Buenos Aires: Eudeba, 2012.

de las que nos benefician con su alto contenido en alguno de estos fitoingredientes y que están ampliamente incluidas en los fitocosméticos.

Lípidos

Este grupo encierra a las sustancias de naturaleza química muy heterogénea con propiedades en común, que tienen una gran importancia en el campo de la cosmética. Los lípidos utilizados en las formulaciones cosméticas proporcionan emolencia, protección contra agentes externos y compensan la pérdida de los lípidos que normalmente se encuentran en el estrato córneo. Desde el punto de vista del interés del consumidor, los lípidos de origen vegetal resultan muy atractivos por ser biodegradables, porque no dañan el medio ambiente y porque se obtienen de fuentes renovables⁽⁴³⁾.

Pueden clasificarse en lípidos saponificables e insaponificables, de acuerdo a su capacidad de formar jabones. Los saponificables simples, como glicéridos y ceras, son los más utilizados.



FIGURA 6. Achicoria (*Cichorium intybus*). Foto: B. Vanaclocha.

Cuando los glicéridos son líquidos a temperatura ambiente se los llaman aceites y si son sólidos se los conocen como mantecas o grasas. En general, los aceites suelen estar constituidos por ácidos grasos insaturados mientras que las mantecas poseen ácidos grasos saturados y de elevado peso molecular.

Los aceites vegetales son ingredientes indispensables en las formulaciones cosméticas para crear fitocosméticos. Son especialmente apreciados aquellos aceites ricos en ácidos grasos esenciales, que desempeñan un papel importante en la función inmunológica y en la integridad de la membrana celular. En cosmética se utilizan habitualmente aceites de origen exótico, aceites de frutos y aceites de semillas⁽⁴⁴⁾.

Los aceites de almendras (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Web.), germen de trigo (*Triticum* sp.), macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden et Betche, *M. tetraphylla* L.A.S. Johnson), oliva (*Olea europaea* L.), onagra (*Oenothera biennis* L.), borraja (*Borago officinalis* L.), escaramujo (*Rosa canina* L.), nuez de Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl), burití (*Mauritia flexuosa* L.f), chía (*Salvia hispanica* L.), argán (*Argania*

spinosa (L.) Skeels.), moringa (*Moringa oleifera* Lam.), café (*Coffea* sp.), soja (*Glycine max* (L.) Merr.) y albaricoque (*Prunus armeniaca* L.) son sólo algunos ejemplos que además muestran la variabilidad de los orígenes geográficos de las especies⁽⁴⁵⁾.

Entre las mantecas cabe destacar la tan conocida manteca de cacao, (*Theobroma cacao* L.), base de los lápices labiales, por sus propiedades lubricantes, protectoras y humectantes. Otras como el llamado aceite de coco (*Cocos nucifera* L.) que es una grasa blanca, las mantecas de karité (*Butyrospermum parkii* (G. Don) Kotschy), cupuassú (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum), babasú (*Attalea speciosa* Mart.), mango (*Mangifera indica* L.), aguacate (*Persea americana* Mill.), illipé (*Shorea stenoptera* Burck), sal (*Shorea robusta* Gaertn.) y murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.), han ganado espacio en la formulación de productos para el cuidado de la piel^(33, 39, 40).

Las ceras son muy apreciadas también en el cuidado de la piel y los cabellos y tienen múltiples aplicaciones. Están constituidas principalmente por ésteres de alcoholes primarios monohidroxilados y ácidos grasos, ambos generalmente de cadena larga. A temperatura ambiente son sustancias sólidas, quebradizas, aunque de bajo punto de fusión, característica que permite su untuosidad a temperaturas corporales. Algunas son líquidas como el aceite de jojoba (*Simmondsia chinensis* (Link) C.K. Schneid.), que penetra la piel rápidamente, posee buena estabilidad, es de gran suavidad al tacto, es hipoalérgico, emoliente, humectante y no comedogénico^(39, 43).

Otras ceras, como las de carnauba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) y candelilla (*Euphorbia cerifera* Alcocer), son utilizadas en la producción de lápices labiales^(40, 43).

Entre los lípidos saponificables complejos encontramos los fosfolípidos (fosfoglicéridos y esfingolípidos) y glicolípidos que son las moléculas constitutivas de la doble capa lipídica de las membranas celulares. En este grupo encontramos las lecitinas, que son fosfoglicéridos, y las ceramidas que son amidas de la esfingosina⁽³³⁾. Son conocidas la lecitina de soja por ser muy utilizada en la preparación de liposomas, y las ceramidas de pasiflora en productos antienviejecimiento para pieles maduras.

La deshidratación de la piel viene ligada a diversos factores, siendo la pérdida de las ceramidas y esfingolípidos del estrato córneo una de las razones principales. La recomposición de la barrera cutánea a través del aporte de ceramidas y ácidos grasos puede inducir la lipogénesis natural de la piel con formulaciones adecuadas⁽⁴⁶⁾.

La composición de los lípidos insaponificables que encontramos en un aceite es por lo general muy compleja. Esta fracción está constituida principalmente por esteroides como el β -sitosterol, campesterol, estigmasterol, y en menor proporción por hidrocarburos, carotenoides, tocoferoles, alcoholes alifáticos y alcoholes terpénicos de alto peso molecular.

Podemos resumir que la incorporación de lípidos en las formulaciones cosméticas contribuye a reparar las funciones de la barrera cutánea. Con sus particularidades para cada caso, actúan como vehículos compensadores de la fórmula, por sus propiedades viscosizantes, solidificantes y emulsificantes, y como vehículos compensadores del área cutánea, por sus propiedades humectantes, emolientes y reparadoras de la barrera lipídica, lo que contribuye a disminuir la pérdida transepidérmica de agua. Los mecanismos por los que actúan son físicos, al impartir emoliencia, oclusividad, brillo, adhesión y lubricación, y bioquímicos por aportar ácidos grasos esenciales o componentes del estrato córneo que puedan estar en déficit en la piel por diversas causas^(46, 47). Esto hace que sean indispensables en la gran mayoría de las formulaciones cosméticas.

Otros grupos fitoquímicos relevantes

Los aceites esenciales, resinas y bálsamos son otros fitoingredientes que se obtienen de las plantas aromáticas y probablemente son los más utilizados por el consumidor, ya que están presentes en todo tipo de productos en la fragancia y muy especialmente en perfumería⁽⁴⁸⁾.

Las vitaminas en general son también recursos cosméticos muy frecuentes, dado que son sustancias esenciales para el funcionamiento normal del organismo y se ha demostrado que sobre la piel y cabellos tienen propiedades específicas muy apreciadas: la vitamina A y sus precursores los carotenoides como antioxidantes, fotoprotectores y estimulantes de la síntesis de colágeno; la vitamina E o tocoferol como antioxidante y anti-radicales libres; la vitamina C o ácido ascórbico, como despigmentante, antioxidante potente, reparador del fotenvejecimiento, sólo por mencionar algunas^(40, 49).

Otros grupos de fitoingredientes incluyen fitoesteroides, bases xántricas, di y triterpenos, ácidos orgánicos, aminas, así como péptidos y proteínas vegetales.

El estudio de los fitoingredientes está en auge, así como la búsqueda de sustancias activas en los distintos mecanismos de la piel y la naturaleza siempre proveerá estructuras que potencialmente ayudarán al hombre a resolver sus múltiples necesidades.

Referencias bibliográficas

1. Castro A. Cosméticos en Dermatología. Colegio Ibero Latinoamericano de dermatología. Recuperado el 22/11/2012, de <http://www.cilad.org/archivos/Rondon/1/Capitulo15.pdf>
2. Euromonitor. Recuperado el 22/11/2012, de <http://blog.euromonitor.com/2012/03/top-10-consumer-trends-of-2012.html>.
3. Echeverría R. Ontología del Lenguaje, pp 19-47. Buenos Aires: Granica, 2010.
4. Foucault, M. ¿Qué es la ilustración? En: Saber y Verdad, p. 207. Buenos Aires: Ediciones La Piqueta, 1991.
5. Dreyfus H L, Rabinow P. Michel Foucault, beyond structuralism and hermeneutics, p. 236. Chicago: The University of Chicago Press, 1982; citado por Lanceros P, Avatares del hombre: el pensamiento de Michel Foucault, p. 218. Bilbao: Universidad de Deusto, 1996.
6. Rogers P, Jalal K, Boyd J. An introduction to Sustainable Development. London: Earthscan, 2008.
7. Diario Oficial de la Unión Europea, 22.12.2009, recuperado el 23/11/2012 de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0059:0209:ES:PDF>
8. ANMAT, Resolución 155/98. Recuperado el 23/11/2012 de http://www.anmat.gov.ar/cosmeticos/definicion_cosmeticos.asp
9. ANVISA, Resolución RDC nº 335, del 22 de Julio de 1999. Recuperado 23/11/2012 <http://www.anvisa.gov.br/esp/cosmeticos/resolucion.htm>.
10. FDA, Definition. Recuperado 6/12/2012 de <http://www.fdaeregistration-us.com/cosmetics.html?gclid=CPbbkteRiLQCFQSQnQod-REANw>.
11. Nadinic J. Introducción a la Fitocosmética. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Comp) Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales, pp 13-26. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
12. Checker R, Sandur S, Sharma D, Patwardhan R, Jayakumar S, Kohli V, et al. Potent Anti-Inflammatory Activity of Ursolic Acid, a Triterpenoid Antioxidant, Is Mediated through Suppression of NF- κ B, AP-1 and NF-AT. 2012; PLoS ONE 7 (2): e31318. doi:10.1371/journal.pone.0031318.
13. Nadinic E, Gorzalczy S, Rojo A, van Baren C, Debenedetti S, Acevedo C. Topical anti-inflammatory activity of Gentianaella achalensis. Fitoterapia 1999; 70 (2): 166-171.
14. Ferraro G. Polifenoles en Cosmética. Flavonoides. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Comp) Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales, pp 73-90. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
15. Nadinic J. Fitocosmética: actividad sustanciada. Recuperado 8/12/2012 http://www.natura.net/arg/bien_estar_bien_fitocosmetica.asp
16. Beg S, Swain S, Hasan H, Barkat MA, Hussain S. Systematic review of herbals as potential anti-inflammatory agents: Recent advances, current clinical status and future perspectives. Pharmacogn Rev 2011; 5 (10): 120-137.
17. Nichols JA, Katiyar SK. Skin photoprotection by natural polyphenols: Anti-inflammatory, anti-oxidant and DNA repair mechanisms. Arch Dermatol Res 2010; 302(2): 71-83.

18. Jung SK, Lee KW, Kim HY, Oh MH, Byun S, Lim SH et al. Myricetin suppresses UVB-induced wrinkle formation and MMP-9 expression by inhibiting Raf. *Biochem Pharmacol* 2010; 79 (10): 1455–1461
19. Nugroho A, Choi J-K, Park J-H, Lee K-T, Cha B C, Park H-J. Two New Flavonol Glycosides from *Lamium amplexicaule* L. and their in vitro free radical scavenging and tyrosinase inhibitory activities. *Planta Med* 2009; 75: 364–366.
20. Fuller B, Smith D. Topical anti-inflammatories. En: Draelos Z, Thaman (Eds). *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*, pp 351-376. New York: Taylor & Francis, 2006.
21. Martino V. Polifenoles en Cosmética. Taninos. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Comp) *Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales*, pp 91-104. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
22. Franceschi C, Bonafè M, Valensin S, Olivieri F, De Luca M, Ottaviani E et al. Inflamm-aging: An Evolutionary Perspective on Immunosenescence. *Annals of the New York Academy of Sciences. Molecular and Cellular Gerontology* 2000; 908: 244–254.
23. Oyetakin White P, Tribout H, Baron E, Protective Mechanisms of Green Tea Polyphenols in Skin. *Hindawi Publishing Corporation. Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2012; Article ID 560682, 8 pages doi:10.1155/2012/560682. Recuperado 8/12/2012 de <http://www.hindawi.com/journals/oximed/2012/560682/>
24. Afaq F, Katiyar SK. Polyphenols: Skin Photoprotection and Inhibition of Photocarcinogenesis. *Mini Rev Med Chem* 2011; 11 (14): 1200–1215.
25. Pajonk F, Riedisser A, Henke M, McBride WH, Fiebig B. The effects of tea extracts on proinflammatory signaling. *BMC Med*. 2006; 4: 28. Recuperado 29/11/2012 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1698929/>
26. Chaudhuri R, Lascu Z, Puccetti G. Inhibitory effects of *Phyllanthus emblica* tannins on melanin synthesis. En: *Cosmetically Active Ingredients: Recent Advances*, pp 357-369. Carol Stream: Alluredbooks, 2011.
27. Palombo EA. Traditional medicinal plant extracts and natural products with activity against oral bacteria: potential application in the prevention and treatment of oral diseases. *Hindawi Publishing Corporation. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2011, Article ID 680354, 15 pages doi:10.1093/ecam/nep067.
28. Nadinic J. Saponinas. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Eds) *Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales*, pp 123-148. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
29. Wang H, Gao J, Kou J, Zhu D, Yu B. Anti-inflammatory activity of triterpenoid saponins from *Polygala japonica*. *Phytomedicine* 2008; 15: 321-326.
30. Werz O. Inhibition of 5-Lipoxygenase Product Synthesis by Natural Compounds of Plant Origin. *Planta Med* 2007; 73: 1331-1357.
31. Safayhi H, Sailer ER. Anti-inflammatory actions of pentacyclic triterpenes. *Planta Med* 1997; 63: 487-93.
32. Filip R. Hidratos de Carbono. Monosacáridos y Polisacáridos. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Comp) *Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales*, pp 149-169. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
33. Bruneton J. *Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas Medicinales* 2ª ed. Zaragoza: Acribia, 1993.
34. Ramnhose. *SpecialChem*. Recuperado el 4/12/2012 de <http://www.specialchem4cosmetics.com/services/search/searchsite.aspx?q=rhamnose>
35. Fucose. *SpecialChem*. Recuperado el 4/12/2012 de <http://www.specialchem4cosmetics.com/services/search/searchsite.aspx?q=fucose>
36. Andres E, Molinari J, Peterszegi G, Mariko B, Ruzsova E, Velebny V, et al. Pharmacological properties of rhamnose-rich polysaccharides, potential interest in age-dependent alterations of connective tissues. *Pathol Biol* 2006; 54: 420-5.
37. Robert L, Molinari J, Ravelojaona V, Andrès E, Robert AM. Age and passage-dependent upregulation of fibroblast elastase-type endopeptidase activity. Role of advanced glycation endproducts, inhibition by fucose- and rhamnose-rich oligosaccharides. *Arch Gerontol Geriatr* 2010; 50: 327-331.
38. Isnard N, Péterszegi G, Robert AM, Robert L. Regulation of elastase-type endopeptidase activity, MMP-2 and MMP-9 expression and activation in human dermal fibroblasts by fucose and a fucose-rich polysaccharide. *Biomed Pharmacother* 2002; 56: 258–264.
39. Dweck A, *Formulating natural Cosmetics*. Carol Stream: Alluredbooks, 2011.
40. Paye M, Barel O, Maibach H (eds). *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Second Edition. New York: Informa Health Care USA, 2005.
41. Vila Casanovas R, Guinea López N. Gel de Aloe. *Revista de Fitoterapia* 2001; 1 (4): 245-256.
42. Broussalis A. Hidratos de Carbono. Aloe. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Comp) *Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales*, pp 171-180. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
43. Muschietti L. Lípidos. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Eds) *Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales*, pp 105-122. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
44. Alcalde MT. Alimentos usados en formulación cosmética. *Propiedades y aplicaciones*. *Offarm* 2007; 26: 100-109.
45. Rabasco Alvarez, A, González Rodríguez ML. Lípidos in pharmaceutical and cosmetic preparations. *Grasas y Aceites* 2000; 51: 74-96.
46. Matts PJ, Rawlings A. The dry skin cycle. En: Draelos Z, Thaman (Eds) *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*, pp 79-114. New York: Taylor & Francis Group, 2006.
47. Daya N. Stratum Corneum: the rol of lipids and ceramides. En: *Cosmetically Active Ingredients: Recent Advances*, pp 1-18. Carol Stream: Alluredbooks, 2011.
48. Bandoni A. Plantas aromáticas, aceites esenciales y resinas. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Comp) *Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales*, pp 189-210. Buenos Aires: Eudeba, 2012.
49. Palacios P. Vitaminas. En: Ferraro G, Bandoni A, Martino V, Nadinic J, (Eds). *Fitocosmética. Fitoingredientes y otros productos naturales*, pp 211-223. Buenos Aires: Eudeba, 2012.