



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

## **FACULTAD DE QUÍMICA**

**TENDENCIAS ACTUALES EN INGREDIENTES FUNCIONALES DE ORIGEN  
NATURAL APLICADOS EN PRODUCTOS COSMÉTICOS PARA EL  
CUIDADO DE LA PIEL QUE DISMINUYEN O RETARDAN LOS SIGNOS DE  
ENVEJECIMIENTO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA**

**PRESENTA**

**MARISSA ALEJANDRA MEDINA MERCADO**



**CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX**

**AÑO 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTE:** Profesor: María del Socorro Alpizar Ramos

**VOCAL:** Profesor: Liliana Aguilar Contreras

**SECRETARIO:** Profesor: Luz Antonia Borja Calderón

**1er. SUPLENTE:** Profesor: Verónica Zamora Salazar

**2° SUPLENTE:** Profesor: Carlos Jasso Martínez

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. FACULTAD DE QUÍMICA. DEPARTAMENTO DE FARMACIA.**

## **ASESOR DEL TEMA:**

QFB Luz Antonia Borja Calderón

## **SUSTENTANTE:**

Marissa Alejandra Medina Mercado

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1 Anatomía de la piel .....	5
2.1.1 Estructura.....	5
2.1.2 Procesos fisiológicos .....	10
2.1.3 Características de la piel .....	15
2.2 Cuidado de la piel .....	18
2.3 Envejecimiento .....	19
2.3.1 Envejecimiento intrínseco o cronológico.....	20
2.3.2 Envejecimiento extrínseco .....	21
2.3.3 Factores .....	22
2.3.4 Signos de envejecimiento .....	23
2.4 Productos en el mercado.....	25
2.4.1 Cosméticos.....	26
2.4.2 Cosmecéuticos.....	27
2.5 Regulación.....	29
2.5.1 Mundial.....	29
2.5.2 México.....	30
2.6 Productos con ingredientes de origen natural.....	32
2.6.1 Certificación de un ingrediente natural.....	32
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	38
4. OBJETIVOS .....	38
5. METODOLOGÍA .....	38
6. RESULTADOS.....	41
7. DISCUSIÓN .....	74
8. CONCLUSIONES .....	84
9. GLOSARIO.....	85
10. REFERENCIAS.....	87
ANEXOS .....	91

## 1. INTRODUCCIÓN

La piel es el órgano humano más amplio del cuerpo y funge como barrera protectora de las agresiones del ambiente, termo regulador, expresión de genes, síntesis de lípidos y se encuentra estructurada en capas siendo la externa la epidermis unida a la dermis por la unión dermo-epidermal y la hipodermis, cada una conformada por células y sustancias que ayudan al funcionamiento adecuado de la piel; cualquier modificación de pH, temperatura, agentes externos, etc. afectará la piel modificando su funcionamiento normal. [1]

El envejecimiento es una de las preocupaciones más comunes, es un proceso inevitable en la vida del ser humano, la edad es un factor que modifica la estructura de la piel y esto incluye la disminución de la funcionalidad de las células y de las fibras de proteínas dando a notar ciertos signos en la superficie de la piel; debido al daño producido por el medio ambiente puede darse de manera prematura por lo que personas de menor edad buscan retrasar el proceso de envejecimiento, algunos de los signos observables en la piel son la pigmentación, ojeras, arrugas, flacidez, etc., para todos ellos han surgido tratamientos cosméticos que dependerán de la edad del consumidor y la necesidad que este tenga. En el mercado actual esta área no solo incluye productos para la mujer que anteriormente era la que buscaba principalmente una manera de que su piel luciera joven al paso de los años, actualmente el mercado de productos para el cuidado personal para hombres ha aumentado, dentro de estos productos se encuentran los “antiedad”.

La palabra cosmético proviene de la raíz griega “cosmos” traducido como “orden o belleza” y del sufijo “ico” que es equivalente a “relativo a”.

La Real Academia Española menciona como cosmético “Dicho de un producto: que se utiliza para la higiene o belleza del cuerpo, especialmente del rostro”, esta definición es una manera muy general ya que solo le atribuye como usos para

higiene y belleza, la legislación de cada país incluyen normas de regulación relacionados a la producción de cosméticos, en México la NOM-141-SSA1/SCFI-2012, Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial en su apartado 3.21 menciona la definición de “Productos cosméticos como las sustancias o formulaciones destinadas a ser puestas 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 mucosas bucales con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, ayudar a modificar su aspecto, protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales o atenuar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento de la piel sana.”, esta definición de manera más específica menciona más usos de un cosmético y coloca como limitante que solo puede ser usado en las partes superficiales del cuerpo humano lo que indica que no debe poseer un efecto terapéutico, el presente trabajo se centrará en uno de los usos que puede tener un cosmético, el cuidado de la piel “...atenuar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento de la piel sana.”

La aplicación de los cosméticos data desde 6000 años atrás de la historia, principalmente eran usados como parte de rituales religiosos de diferentes culturas; los primeros humanos empleaban minerales o plantas para protección del cuerpo. En Egipto antiguo se tiene registro de que usaban productos obtenidos de animales, insectos o plantas como el aceite de castor, cera de abeja, aceite oliva y agua de rosas por sus beneficios para el cuidado personal o higiene, uno de los casos más conocidos es el uso de leche de burra y miel por parte de Cleopatra para mantener su piel sedosa, la literatura revela que en Mesopotamia las mujeres pintaban sus labios con pigmentos de plomo, posteriormente se encontró que muchas de las sustancias que empleaban para este fin tenían un potencial tóxico para la salud del que lo usaba [29].

En la actualidad la industria cosmética domina una gran parte del mercado internacional, además existe una gran variedad de nuevos ingredientes gracias al

progreso en la investigación de las funciones de los mismos, innovación de formas cosméticas y debido a los problemas acontecidos anteriormente con los productos cosméticos se deben incluir pruebas de seguridad para protección del consumidor que antes no se tenía.

La regulación en cosméticos surge con la finalidad de cuidar al consumidor ofreciendo productos de calidad con eficacia veraz y comprobable; México posee la Ley General de Salud que dedica un capítulo especial para Productos de perfumería y belleza, reglamentos como el de Control Sanitario de Productos y Servicios, acuerdos sobre las sustancias prohibidas y restringidas que un formulador debe conocer para poder colocar un producto en el mercado mexicano ya que estas varían en cada país, normas relacionadas al etiquetado, pruebas de seguridad y microbiológicas, toda esta información permite saber los lineamientos a cumplir por parte de los fabricantes para obtener productos con calidad, seguros y de eficacia comprobable, una vez que el producto es colocado en el mercado Cofepris es la encargada de vigilar el cumplimiento de cada uno de los documentos de regulación anteriores, de las promesas de venta, evaluación de los establecimientos dedicados a la fabricación y la publicidad colocada en los medios de comunicación.

Los productos para el cuidado de la piel, de acuerdo a estudios de mercado actuales son los más consumidos e incluyen desde los productos que sirven para humectar, proteger o tratamientos específicos como para las arrugas, ojeras, pigmentación etc.; existe una tendencia actual que se basa en el uso de lo natural, esta línea de investigación se había considerado dentro del área farmacéutica pero muchas plantas, semillas y flores tienen cierta actividad que puede ser de beneficio para la piel. Regresar a lo natural conlleva una serie de complicaciones, principalmente por la sustentabilidad y en segunda es un reto como formulador el incluir algo de esta naturaleza en un producto.

Los cosméticos que incluyen ingredientes funcionales de origen natural obtenidos por medio de diferentes procesos de extracción de plantas, semillas y frutos, se encuentran en el mercado una amplia variedad desde los que solo poseen un ingrediente de origen natural hasta los que son considerados cosméticos naturales o ecológicos pero estos últimos, aparte de la regulación común poseen una certificación especial otorgada por organismos para el desarrollo sostenible. [30]

Al paso de los años la industria cosmética en esta línea de investigación ha puesto en el mercado una gran cantidad de nuevos productos con precios más accesibles, las nuevas tecnologías en ingredientes presentes en los cosméticos como la biotecnología, nanotecnología, etc. y las nuevas tendencias naturales han permitido que se formulen gran cantidad de productos, actualmente muchas de estas tecnologías e ingredientes se usan en los cosmeceúticos que son productos “cosméticos” que proveen beneficios fisiológicos y estéticos al consumidor, sin embargo, no llegan a ser considerados como medicamentos pues no producen un efecto terapéutico, esto ha generado un desarrollo que abre una nueva visión en la fabricación de estos productos [28] y los amplios canales de distribución (tiendas departamentales, catálogos, etc.) que permiten el incremento en la compra de ellos por una gran parte de la población mexicana, la regulación de los productos cosmeceúticos aún no está muy avanzada por lo que se comercializan como cosméticos que poseen una funcionalidad.



## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Anatomía de la piel

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano, su función principal es servir como protector de las agresiones del medio ambiente ya que es una barrera formada por una compleja estructura y protege de las agresiones:

- Físicas (temperatura, rayos UV).
- Químicas (detergentes, contaminación, cigarro).
- Mecánicas.
- Biológicas (microorganismos).

Además protege los tejidos y órganos internos, excreta agua, sales y residuos orgánicos, almacena nutrientes y percibe la sensación de tacto, presión, dolor y regula la temperatura corporal. [1]

#### 2.1.1 Estructura

La piel se encuentra formada por capas que consisten en la epidermis, dermis e hipodermis. (Figura 1)

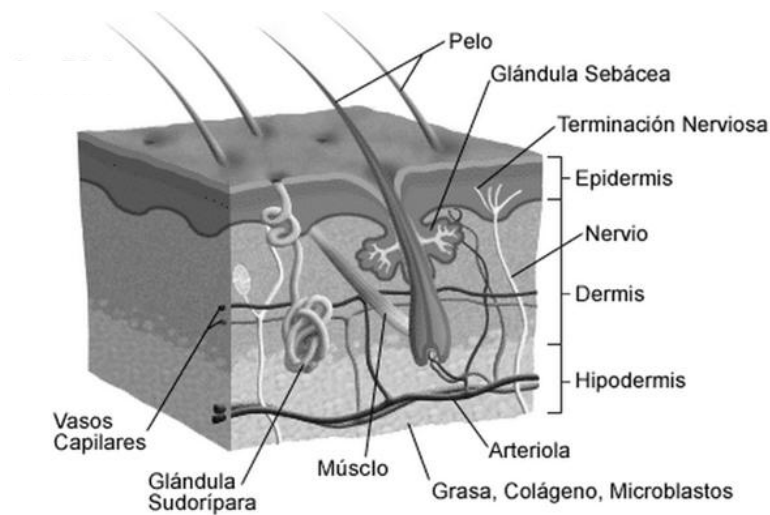
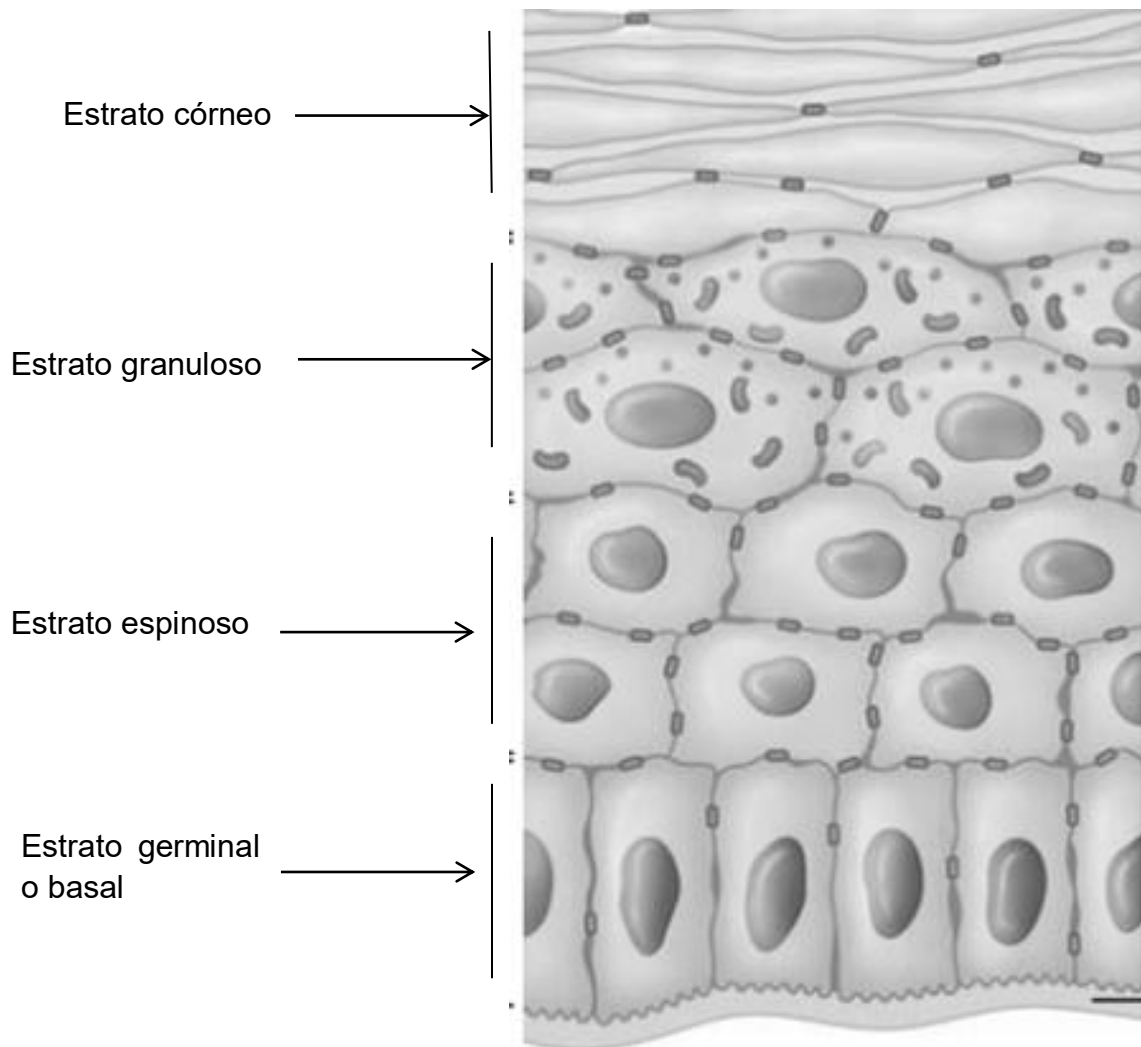


Figura 1. Estructura de la piel. Bardia Amirlak (2015) Skin Anatomy. Medscape

### 2.1.1.1 Epidermis

Es la capa externa de la piel, no vascularizada y se encuentra formada por subcapas llamadas estrato córneo, lúcido, granuloso, espinoso y germinativo o basal (*Figura 2*). Está formada en su mayoría por queratinocitos y en menor cantidad células no epiteliales como melanocitos cargadoras de pigmentos para la piel, células de Langerhans del sistema inmunológico y Merkel relacionadas con el sistema nervioso. [1]



*Figura 2.* Estructura de la epidermis (Hafték M. Kératinisation épidermique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Dermatologie, 98-010-A-10, 2010.)

La estratificación se debe al proceso de queratinización en el cual los queratinocitos presentes en la epidermis van ascendiendo de la capa basal hasta llegar al estrato córneo.

El *estrato germinal o basal* es la capa más profunda de la epidermis, está en contacto con la lámina basal que es una capa de matriz extracelular, los queratinocitos se unen a la lámina basal mediante los hemidesmosomas, lo que le da estabilidad al epitelio, esta es la capa regenerativa y da lugar a las otras capas, da origen a los queratinocitos y además en ella se encuentran presentes los melanocitos y las células de Merkel. La proliferación y diferenciación de las células depende de la necesidad de recambio como situaciones de heridas, quemaduras, etc. [4]

En el *estrato espinoso* se encuentran presentes los queratinocitos más grandes con mayor cantidad de citoplasma, filamentos de queratina, se conoce como espinoso debido a los desmosomas que permiten que se mantenga el contacto con las células continuas, en este estrato se encuentran presentes las células de Langerhans. [4]

En la capa del *estrato granuloso* los queratinocitos modifican su expresión génica y empiezan a sintetizar gránulos de querato-hialina, los queratinocitos se encuentran muy aplanados y son llamados corneocitos cuando ya son células muertas por apoptosis [1], éstas se posicionan de manera aplanada en el *estrato córneo* que es la capa más externa, en esta última se encuentran tres compuestos, las ceramidas, los ácidos grasos y colesterol, dichos componentes contribuyen a proteger la piel, forma una barrera hídrica que impide la pérdida de líquidos plasmáticos y agua. [2]

El *estrato lúcido* se encuentra presente en las partes del cuerpo en las que no existe vello, por ejemplo las palmas de las manos y las plantas de los pies, es una capa delgada de piel. [4]

La queratina y la filagrina son las principales proteínas producidas por los queratinocitos, la filagrina es sintetizada como pro filagrina un polipéptido rico en histidina, la pro filagrina forma parte de los componentes de los gránulos de querato-hialina, las unidades de filagrina son liberadas proteolíticamente y desfosforiladas, la filagrina tiene su participación en el proceso de aplanado de los queratinocitos y el mantenimiento de la barrera cutánea intacta gracias a la retención de agua y en consecuencia la hidratación del estrato córneo, las filagrinas forman parte de la matriz celular del corneocito; la queratina es una proteína fibrosa formada en su mayoría por aminoácidos azufrados, se encuentra encargada de la organización estructural interna de la célula, se encuentran presentes en todas las capas de la epidermis, en el proceso de queratinización existen modificaciones tanto cualitativas como cuantitativas de la expresión de la queratina. [27]

El ácido hialurónico es un glucosaminoglucano que no se encuentra unido a ninguna proteína, es producido principalmente por fibroblastos y queratinocitos y tiene un recambio de 2 a 4.5 días, es un componente de la matriz extracelular de la epidermis, se encuentra en gran cantidad en ella y tiene participación en el proceso de proliferación celular, regulación de cantidad de agua y en la migración de los queratinocitos.

#### 2.1.1.2 Unión dermo-epidermal [25]

La unión dermo-epidermal o membrana basal cutánea (*Figura 3*) se encuentra entre las capas dermis y epidermis y proporciona estabilidad mecánica, consiste en una zona acelular que se compone de cierto número de moléculas que ayudan al anclaje entre las dos capas, varias proteínas como laminina, proteoglicanos, fibronectina y colágeno IV [3] y hemidesmosomas que son estructuras de unión presentes en algunas células epiteliales.

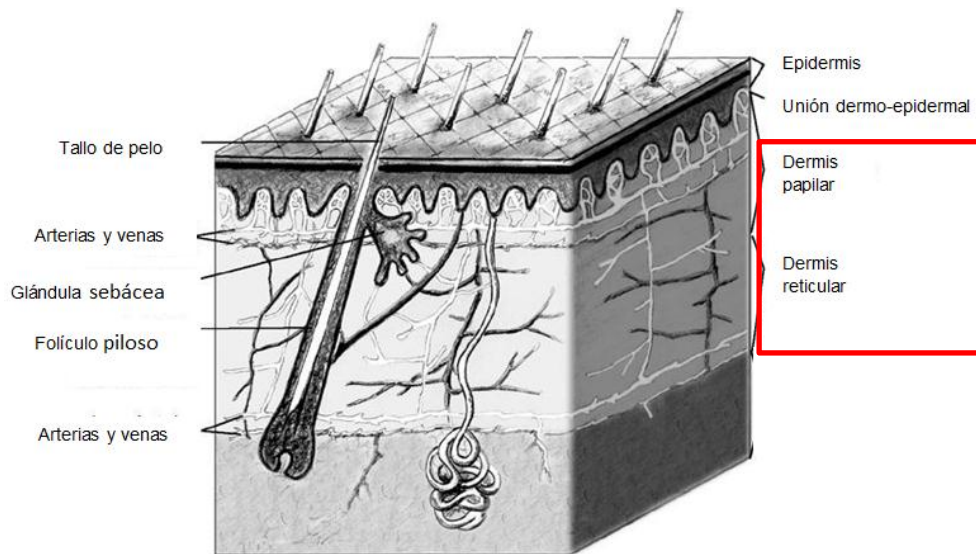
Esta zona comprende: [26]

- Membrana plasmática de las células basales (región más cercana a la última capa de la epidermis) se encuentran los hemidesmosomas con placas para el anclaje.
- Lámina lúcida, es una zona transparente que se encuentra constituida por filamentos de anclaje (laminina y fibronectina).
- Lámina densa, contiene colágeno de tipo IV.
- Zona densa sublaminaar, se encuentra formada por microfibrillas elásticas y fibrillas de anclaje, entre otras.
- Zona basal subepidérmica que es rica en mucopolisacáridos neutros.

### 2.1.1.3 Dermis

Es la segunda capa de la piel y representa el 90% de la masa de la misma, se divide en dos partes principales: dermis papilar y dermis reticular. (*Figura 3*)

Tiene como función biológica conferir estructura, es responsable de la resistencia mecánica y de proporcionar nutrientes a la epidermis ya que contiene la inervación e irrigación de la piel.



*Figura 3.* Estructura de la dermis Bardia Amirlak (2015) Skin Anatomy. Medscape

La dermis papilar está formada por fibrillas finas de colágeno y está situada en la parte externa de la dermis, contiene poca vasculatura; la dermis reticular está constituida por fibras gruesas de colágeno y elastina, siendo las sustancias que le dan sostén y elasticidad a la piel. [1]

Esta capa no posee muchas células, las principales son los fibroblastos quienes son los encargados de la generación de colágeno. [1]

El colágeno pertenece a una familia de proteínas fibrosas, existen por lo menos ocho diferentes tipos de colágeno y forman parte de la matriz extracelular de varios tejidos; esta proteína es sintetizada por los fibroblastos que están presentes, la piel posee en la dermis una gran cantidad de ella. [3] La forma más abundante es el colágeno tipo I, que ha sido detectado en hueso y predomina en la piel del adulto, el tipo III es frecuente y está distribuido por todo el cuerpo pero en concentración menor al tipo I, el tipo IV es el principal componente estructural de membranas basales y responsable de la estabilidad mecánica. [8]

La elastina es una proteína, es el componente principal de las fibras elásticas, no solo se encuentra en la piel y es la encargada de mantener la tensión cutánea normal además de la capacidad de estirarse sin llegar a desgarrarse, es abundante en ligamentos, paredes arteriales y piel. [27]

#### 2.1.1.4 Hipodermis

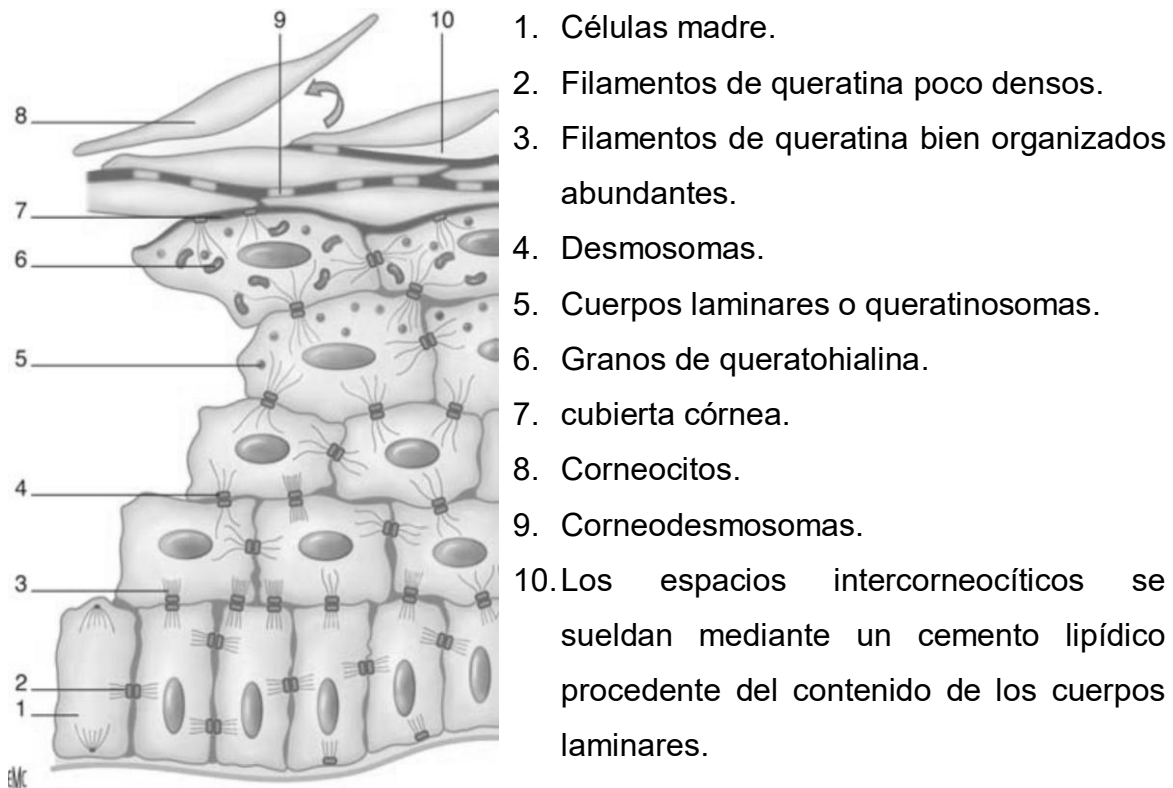
Es la capa más profunda de la piel formada principalmente por tejido adiposo y tejido conjuntivo, su función principal es dar protección a los órganos y almacén de reservas energéticas.

### **2.1.2 Procesos fisiológicos**

#### 2.1.2.1 Queratinización

Los queratinocitos no poseen una morfología constante durante todo su tiempo de vida (un mes), desde que nacen las células hasta que mueren pasan por todas las capas de la epidermis en un proceso de diferenciación que modifica sus

características moleculares y funcionales (*Figura 4*), estos cambios permiten que se puedan clasificar los estratos de la epidermis de acuerdo a la agrupación de células con características similares. [4]



*Figura 4.* Proceso de queratinización. Haftek M. Kératinisation épidermique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Dermatologie, 98-010-A-10, 2010.

Los genes de proteínas estructurales y reguladoras como las enzimas van activándose y desactivándose de manera que la estructura del queratinocito cada vez es más aplanada, más rígida y densa, la última es anucleada que se descama debido a la pérdida de los desmosomas que como ya se mencionó anteriormente son las uniones entre las células contiguas.

En el *estrato basal* o *germinativo* de la epidermis se lleva a cabo la mitosis, los queratinocitos basales son células cilíndricas o cúbicas y están unidas a la dermis, contienen mitocondrias y fibras poco densas de queratina, estas células

garantizan su constante renovación gracias a que en dicho estrato se encuentran las células madres las cuales no abandonan el compartimento basal. [4]

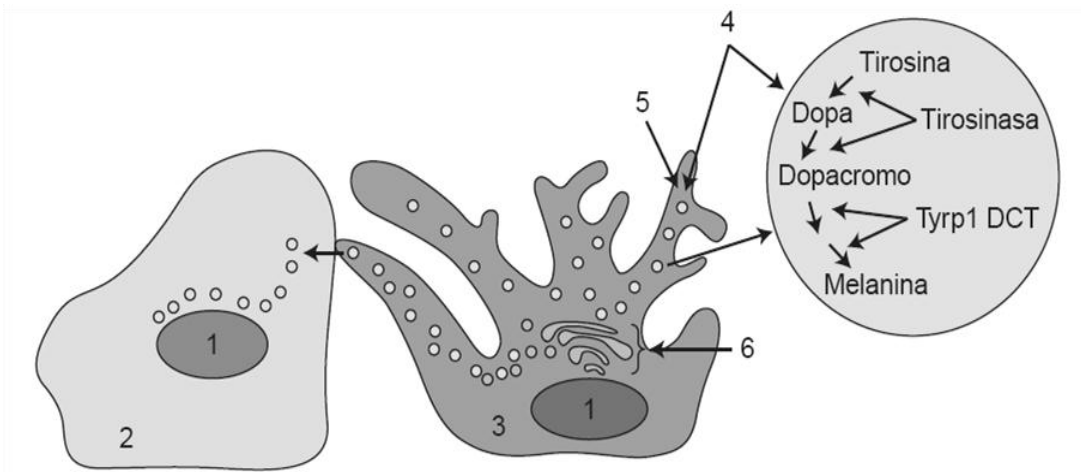
El estrato espinoso posee células con forma poliédrica de mayor tamaño y unidas por desmosomas, poseen numerosos filamentos organizados de queratina. Los queratinocitos comienzan a aplanarse progresivamente para dar lugar al estrato granular los que se caracterizan por tener en su citoplasma los gránulos de queratohialina. Cuando comienza la formación del estrato córneo se da una autólisis de núcleos, desaparece la unión celular y comienza la descamación. [4]

#### 2.1.2.2 Melanogénesis

Los melanocitos, en el caso de la piel, se encuentran en la capa basal de la epidermis, son las células especializadas en la producción de melanina la cual es la sustancia responsable de la coloración de la piel, la melanina tiene un papel importante en la protección de las células del daño a su ADN que producen los rayos ultravioleta (UV). [5]

El color de la piel es determinado de manera genética, dependerá de las variaciones cualitativas y cuantitativas del pigmento melanina producido por los melanocitos y también pueden influir en la pigmentación de la piel los rayos UV y algunas hormonas, péptidos etc. Los melanocitos comienzan su crecimiento en el proceso de la vida fetal y se van distribuyendo por toda la piel, el pigmento es pasado a los queratinocitos cercanos por medio de organelos llamados melanosomas. (*Figura 5*)





1. Núcleo; 2. Queratinocito; 3.melanocito; 4.melanosomas; 5.dendrita; 6. Aparato de Golgi y red transgolgiiana.

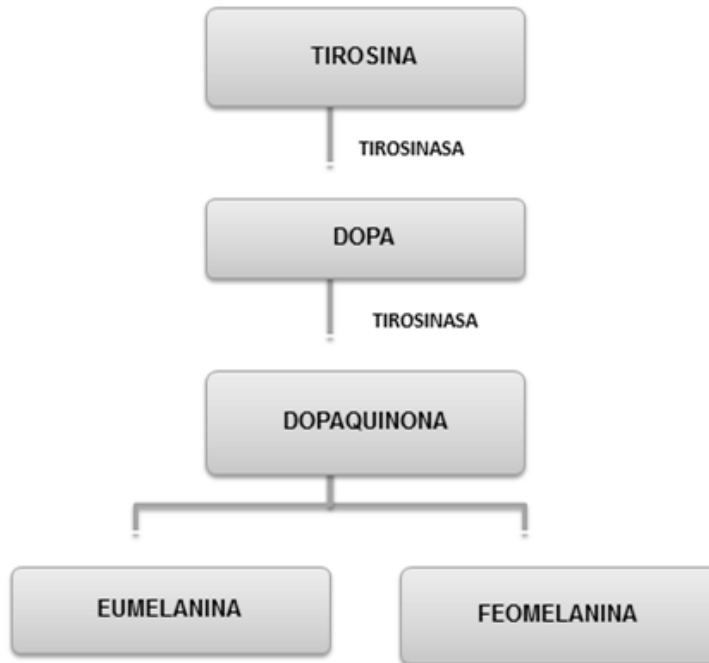
Dopa: dihidroxifenilalanina; DCT: dopacromo tautomerasa; Tyrp1: proteína relacionada con la tirosinasa

*Figura 5.* Del melanocito al queratinocito Montaudié H, Berolotto C, Ballotti R, Passeron T. Fisiología del sistema pigmentario. Melanogénesis. EMC-Dermatología 2014; 48(1):1-11.

El melanocito es una célula dendrítica debido a que presenta numerosas prolongaciones de su citoplasma.

La melanogénesis es el proceso por el cual a través de reacciones catalizadas por diferentes enzimas se sintetiza la melanina y se lleva a cabo en los melanosomas dentro del melanocito. La tirosina es convertida a melanina en presencia de oxígeno y la enzima tirosinasa, la tirosina pasa a DOPA y ésta a su vez a DOPA-quinona la cual culmina en melanina. [5]

Existen dos familias de melanina la llamada eumelanina, de color marrón o negro, y la feomelanina, de color amarillo o anaranjado que es la que posee menos actividad de fotoprotección (*Figura 6*), estas dos se encuentran distribuidas en los seres humanos de manera diferente. [6]



*Figura 6.* Proceso de formación de la melanina

La melanina absorbe más del 90% de los rayos UV que atraviesan el estrato córneo, en respuesta a los rayos, los melanosomas se transportan y se ubican a manera de proteger el núcleo del queratinocito y así evitar daño en el material genético.

#### 2.1.2.3 Hidratación

La hidratación depende de la capacidad que posea el estrato córneo para retener agua, la presencia de agua en la piel favorece el correcto funcionamiento de la misma como barrera. Las personas que poseen normalmente una piel seca es debido a una alteración en la capa de lípidos del estrato córneo (disminución de ceramidas), esta deficiencia hace que exista una evaporación de agua (transepidérmica).

El factor natural de humectación (NMF) son sustancias presentes en la superficie de la piel (estrato córneo) derivadas de la degradación de la filagrina que es clave en el mantenimiento del agua en las células de la piel, la filagrina, como se mencionó anteriormente, proporciona soporte para mantener la barrera cutánea

intacta. La filagrina se degrada en aminoácidos los cuales permanecen dentro del queratinocito, éstos retienen con facilidad el agua. [23]

La acuaporina-3 (AQP3) forma parte de una familia de canales de agua que facilitan el transporte de agua, la AQP3 se expresa en la membrana plasmática del queratinocito. [2]

#### 2.1.2.4 Termorregulación

Es el proceso que posee el cuerpo humano que le permite mantener la temperatura corporal (36-37°C) por medio de la sudoración, ya que al sudar se evapora el agua de la superficie de la piel y de esa manera desciende la temperatura corporal.

#### 2.1.2.5 Secreción

Las glándulas sudoríparas y sebáceas secretan sudor y sebo respectivamente, ambas sustancias en la superficie de la capa córnea se juntan y emulsionan formando una película hidrolipídica que actúa en la hidratación natural de la piel.

### **2.1.3 Características de la piel**

La NOM-141-SSA1/SCFI-2012 da como definición de piel sana, aquella que no presenta alteraciones en su color y su textura, en relación con su tipo racial, sexo, edad y manifiesta equilibrio en sus funciones, sin evidencia de enfermedad aparente incluyendo sus anexos y faneras (estructuras complementarias).

El tipo de piel se determina de manera genética, en su estado normal debe ser firme, flexible y suave al tacto, esto dependerá de cuidados específicos y del funcionamiento correcto de todos los procesos que se llevan a cabo en la piel.

La piel presenta diversidad en su estructura y funcionalidad, además la influencia de factores intrínsecos (edad, etnia, patologías, fisiología) y factores extrínsecos

(exposición al sol, temperatura, niveles de sequedad) hacen que la piel experimente variaciones.

#### 2.1.3.1 Tipos de piel [2]

Esta clasificación se realiza de acuerdo a la producción de grasa (sebo) que tenga la piel y pueden variar de acuerdo al sexo o edad.

- Piel normal: equilibrada, es decir, no posee producción excesiva de grasa ni se encuentra seca.
- Piel seca: produce menos grasa que la piel normal por lo cual a falta de esta grasa la piel tiende a secarse, carece de una barrera funcional que le permita retener humedad.
- Piel oleosa: posee una excesiva producción de grasa.
- Piel mixta: posee zonas secas y grasas.

#### 2.1.3.2 Color

La pigmentación cutánea forma parte de la defensa que da la piel al cuerpo pues protege de los rayos UV.

El color de la piel es determinado genéticamente por la calidad y cantidad de melanina y de acuerdo a la producción de esta sustancia la diferencia en pigmentación de la piel se clasifica en seis fototipos cutáneos (*Figura 7*), el fototipo es la capacidad de adaptación al sol que tiene cada una de las personas al nacer lo que se encuentra muy relacionado a la capacidad de la piel a broncearse o no y en qué grado, entre más bajo sea la capacidad de adaptación al sol menos podrá la piel contrarrestar el efecto de las radiaciones. [6][7]

	<b>Acción del sol sobre la piel (no protegida)</b>	<b>Características pigmentarias</b>
Fototipo I	Presenta intensas quemaduras solares, casi no se pigmenta nunca y se descama de forma ostensible	Individuos de piel muy clara, ojos azules, pelirrojos y con pecas en la piel. Su piel, habitualmente, no está expuesta al sol y es de color blanco-lechoso
Fototipo II	Se quema fácil e intensamente, pigmenta ligeramente y descama de forma notoria	Individuos de piel clara, pelo rubio, ojos azules y pecas, cuya piel, que no está expuesta habitualmente al sol, es blanca
Fototipo III	Se quema moderadamente y se pigmenta correctamente	Razas caucásicas (europeas) de piel blanca que no está expuesta habitualmente al sol
Fototipo IV	Se quema moderada o mínimamente y pigmenta con bastante facilidad y de forma inmediata al exponerse al sol	Individuos de piel morena o ligeramente amarronada, con pelo y ojos oscuros (mediterráneos, mongólicos, orientales)
Fototipo V	Raramente se quema, pigmenta con facilidad e intensidad (siempre presenta reacción de pigmentación inmediata)	Individuos de piel amarronada (amerindios, indostánicos, árabes e hispanos)
Fototipo VI	No se quema nunca y pigmenta intensamente (siempre presentan reacción de pigmentación inmediata)	Razas negras

*Figura 7.* Fototipos Del Pozo, Alfonso y Marín, Deiry. (2005) Fototipos cutáneos. Conceptos generales. (Vol. 24, Núm. 5, pp 136, 137) Barcelona, España. Unidad de tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. OFFARM.)

### 2.1.3.3 pH

La piel sana posee un pH entre 5.0 - 5.5 en el estrato córneo, dicho pH favorece el crecimiento de *S. epidermidis*, esta bacteria produce una toxina que protege de patógenos a la piel. El pH de la piel es alterado por estar en contacto con diferentes productos de características ácidas y básicas, producción de grasa, etc., los cuales pueden producir diferentes enfermedades de la piel. [23]

### 2.1.3.4 Influencia de otros factores en las características de la piel [23]

#### - Raza

A primera vista la diferencia más notoria es el color de piel, y microscópicamente poseen la misma estructura, pero cuantitativamente la similitud es menor en la distribución de los melanosomas lo cual se encuentra muy relacionado con el color de la piel. El sistema de pigmentación es en el que existe una mayor diferencia, aunque todo tipo de piel posee el mismo número de melanocitos la diferencia está en su funcionalidad, estructura y actividad.

Las otras diferencias radican en su adaptación al medio ambiente y cultura en que se desenvuelve, el espesor de la capa córnea, el número de capas en cada estrato de la piel, por ejemplo las pieles negras poseen un estrato córneo más compacto en comparación a otras pieles. La penetración de los rayos UV en la piel y los efectos que induce es un factor de diferencia entre las razas, las pieles negras poseen una mejor fotoprotección que las pieles blancas.

- Sexo

Las diferencias morfológicas en la piel de hombres y mujeres es principalmente el espesor el cual es mayor en los hombres y se reduce con el envejecimiento.

- Edad

Entre todos los signos de envejecimiento los que se manifiestan en la piel son los más visibles; este proceso tiene incidencia en su funcionalidad, la pérdida de la mayoría de las características de la piel, como aumento de rugosidad debido al entorno, efecto de productos cosméticos usados, pero principalmente en el contenido de agua, las arrugas son debidas al cambio en la estructura normal y es un proceso irreversible aunque puede ser reducido, disminución en el brillo de la piel, hiperpigmentación, etc. de los cuáles se hablará con mayor detalle en capítulos siguientes.

## **2.2 Cuidado de la piel**

La piel, principalmente la del rostro, se encuentra en contacto con el exterior protegiéndonos de las agresiones del medio ambiente, contaminación, cambios climáticos, por lo cual, es necesario tener cuidado de ella para mantenerla en condiciones normales de funcionamiento.

El cuidado de la piel no solo debe ser por estética sino por salud y bienestar, además se encuentra demostrado que no es suficiente solo con limpiar, por esta razón la industria cosmética ha crecido en la distribución de productos para el

cuidado de la piel satisfaciendo la necesidad de los clientes que en la actualidad no solo son mujeres las preocupadas por la apariencia de su piel.

Para que la piel se pueda encontrar sana, libre de impurezas y equilibrada es importante cuidarla principalmente siguiendo los pasos que se mencionan a continuación:

1. Limpiar

Es el primer paso en la rutina de cuidado, retirar la suciedad e impurezas para mantener limpia y fresca la piel.

2. Tonificar

Este proceso favorece una mejor hidratación y mejora el aspecto de la piel.

3. Hidratar

Para que la piel cumpla con su actividad de barrera debe encontrarse hidratada.

Existen otros cuidados especiales que se pueden realizar para mejorar el aspecto de la piel:

1. Nutrir

Aportar a la piel aquellos nutrientes que va perdiendo con el paso del tiempo y con las actividades que se realizan día a día.

2. Proteger

Existen muchos factores de los cuales se debe proteger la piel de la formación de radicales libres, provocados por los rayos UV (fotoprotección).

3. Exfoliar

Limpieza profunda, eliminación de las células muertas (corneocitos) y cualquier otro residuo que esté presente en la piel.

4. Desmaquillar

Eliminación de cualquier maquillaje sea de ojos, labios y cara.

5. Específicos

Existen productos destinados para tratar un problema específico de la piel como los signos de envejecimiento.

## **2.3 Envejecimiento**

El proceso de envejecimiento es complejo e inevitable, es el resultado de cambios en la funcionalidad y estética de la piel, este proceso está determinado por una serie de factores intrínsecos (cronológicos) y extrínsecos (factores ambientales que aceleran y dan cambios cualitativos a la piel) [9] y actualmente existen numerosas técnicas para retrasar la aparición de los signos de envejecimiento y pueden ser cosméticas o plásticas.

Existen alteraciones morfológicas como el adelgazamiento de la piel esto debido a la pérdida de tejido por la disminución de células y de matriz extracelular de la epidermis y la dermis [8], el envejecimiento causado por la exposición a los rayos solares se conoce como fotoenvejecimiento.

El rostro, el cuello y el dorso de la mano son las zonas que se encuentran continuamente expuestas a la luz solar por lo que manifiestan más las marcas relacionadas con la edad.

### **2.3.1 Envejecimiento intrínseco o cronológico**

Es un conjunto de cambios fisiológicos e histológicos que afectan a todas las capas de la piel y que suceden debido a la edad, se ve afectado el recambio celular, pérdida celular, la piel sufre un cambio en la pigmentación, palidez, adelgazamiento, disminución de la elasticidad y los procesos biológicos disminuyen modificando funcionalidad de las células.

El adelgazamiento de la piel que es uno de los cambios más notorios relacionados con la edad, esto es debido a la falta de diferenciación celular a nivel del estrato basal en la epidermis, la dermis también se ve disminuida en su grosor y celularidad, en la dermis se encuentra presente el colágeno (proteína estructural), elastina y los fibroblastos. Se considera que la disminución de la actividad metabólica en la síntesis del colágeno y de las enzimas participantes se encuentra relacionada con el envejecimiento de la piel, la diferencia no está en la molécula



del colágeno si no en la cantidad que se genera y la funcionalidad de la misma. [9]  
Otra de las características es la progresiva degradación proteolítica de las fibras cutáneas esto ya no tiene la posibilidad de repararse en la piel adulta. [10]

La falta de una correcta irrigación sanguínea no permite que las células sean oxigenadas y nutridas, por lo que la piel no posee su tono normal disminuyendo el brillo. Los cambios hormonales afectan también el aspecto de la piel ya que los estrógenos influyen en la generación de colágeno por los fibroblastos, disminuyen la síntesis de ácido hialurónico y su producción se ve disminuida en periodos como la menopausia. [11]

Una parte de este proceso de envejecimiento se encuentra preestablecido y regulado por el código genético y su relación con la deficiencia en los procesos de reparación celular, además se conoce que los cromosomas se acortan al paso de cada ciclo celular o la muerte celular ya programada en un intervalo ya determinado. La raza y el tipo de piel que ya se encuentra establecido desde que nacemos marcan diferencias en la rapidez con que sucede el proceso de envejecimiento, por ejemplo la piel blanca presenta la aparición de los primeros signos de envejecimiento antes que otros tonos de piel. [23]

### **2.3.2 Envejecimiento extrínseco**

Si bien el envejecimiento forma parte de un proceso fisiológico, también puede convertirse en un proceso “patológico” cuando este sucede de manera prematura debido a los efectos perjudiciales de agentes xenobióticos o ambientales (exposición a la radiación UV que genera estrés oxidativo, contaminación, humo del cigarro y cambios de temperatura extremos), la acumulación después de años de exposición a estos factores no solo afectan a la piel si no que aceleran el proceso de envejecimiento induciendo cambios más notorios. [10]

El estrés oxidativo se trata de la presencia de radicales libres o especies reactivas de oxígeno (ROS), estas moléculas causan daños a las estructuras de las células

y la acumulación de los daños es notoria en el proceso de envejecimiento, de manera normal el organismo tiende a controlar la acción de estas moléculas por medio de antioxidantes presentes en la piel, pero con el paso de los años esta capacidad disminuye por lo que la acumulación aumenta.

### 2.3.3 Factores

El daño causado por la **exposición solar** se conoce como fotoenvejecimiento, el cual es el responsable de aproximadamente un 80% de cambios en el proceso de envejecimiento. En la actualidad se conoce que los rayos UV reducen de manera importante la síntesis de colágeno e incrementan la destrucción del mismo, por esta razón se dice que la exposición continua al sol hace que se disminuya la producción y acelere la destrucción del colágeno por lo que, la prevención solar evita este daño. Los rayos UV se dividen en UVB, UVA y UVC, los rayos UVB solo generan enrojecimiento de la piel ya que actúan solo en la epidermis y los UVA penetran hasta la dermis, producen cambio en la pigmentación cutánea y actúan sobre el colágeno. [9] [23]

La **contaminación** puede favorecer la liberación de radicales libres y éstos incrementar el daño producido por otros factores.

Los productos químicos y la nicotina que contiene el **cigarro** actúan en la generación de radicales libres que son nocivos para la piel, además de generar hipoxia de los tejidos. [11]

La **alimentación** es el medio de obtención de antioxidantes que ayudarán a contrarrestar el efecto de los radicales libres inactivándolos, por lo que una dieta baja en productos con actividad antioxidante no contribuye a retrasar el envejecimiento cutáneo.

La piel debe tratarse por lo menos con los pasos básicos de cuidado (limpiar, tonificar e hidratar) ya que una **piel mal cuidada** envejecerá rápido.

Los cambios en el **clima** como lo es baja humedad, frío o calor y las temperaturas elevadas pueden producir daño al ADN y a las proteínas, en el caso del frío producen resequedad y trastornos circulatorios. [12]

El **estilo de vida** influye totalmente en el proceso de envejecimiento y en la rapidez con la que se desarrolla en cada individuo.

#### **2.3.4 Signos de envejecimiento**

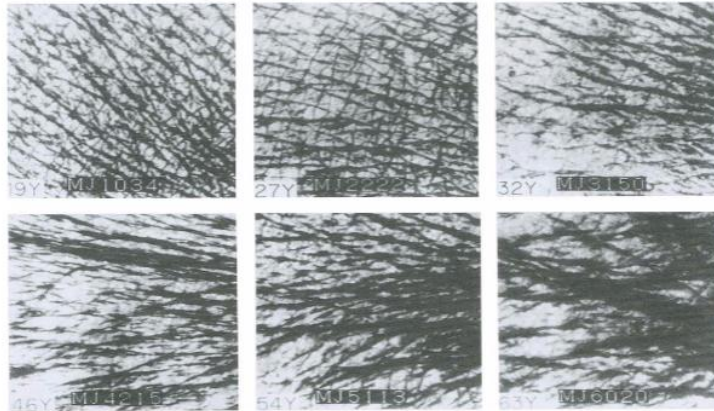
A partir de los 25 años de edad inicia la aparición de los primeros signos de envejecimiento que se notan como finas líneas que van aumentando, los cambios se han clasificado en grupos de acuerdo a las características observadas en los individuos, la clasificación va de 28 a 35 años leve, de 35 a 50 años moderada, de 50 a 65 avanzada y de 60 a 75 años severa y el mercado comercial en el cuidado personal ha creado un producto específico para cada necesidad.

Los signos de envejecimiento son comunes en todos los individuos, pero son influenciados por el estilo de vida que lleve cada persona.

Los cambios externos de la piel por el proceso de envejecimiento son:

Incremento de arrugas.	Reducción de elasticidad.
Incremento de flacidez.	Manchas (pigmentación).
Reducción de brillo y suavidad.	Piel amarillenta.
Pérdida de densidad.	Piel seca.

Las **arrugas o las líneas de expresión** aparecen en todas las áreas del cuerpo pero son más notorias en el rostro especialmente en la zona de la frente, alrededor de los ojos, entre los ojos y alrededor de la boca, en el cuello y manos (*Figura 8*). Por lo general, comienzan a aparecer alrededor de los 30 años de edad y van incrementando en número, profundidad y área. [24]



*Figura 8.* Signo de envejecimiento: líneas de expresión y arrugas (New cosmetic science (1997) Elsevier.)

Su formación puede ser causada por varios factores que pueden ser intrínsecos o extrínsecos como los rayos UV que es una causa muy conocida, algunos otros factores ambientales como el estrés físico o químico y algunas características propias como la piel seca.

Las arrugas se forman por la disminución de la tensión y elasticidad de las fibras, reducción del contenido de agua del estrato córneo, cambio en el volumen, calidad y cantidad del colágeno y fibras elásticas. La reducción de los niveles de colágeno va de 1% anual. [24]

La **flacidez** de la piel comienza alrededor de los 40 años de edad y en el rostro se muestra principalmente en zona de la barbilla, párpados y mejillas; sus causas son iguales a las formadoras de las arrugas, se reduce la elasticidad y el soporte que dan los tejidos subcutáneos y la fuerza de los músculos se ve disminuida.

Existen **cambios de color**, el cual se reduce cambiando de un tono rojizo a uno amarillento y la piel tiende a volverse más oscura o sin brillo, las **manchas seniles** son zonas pequeñas que presentan cambio de color (hiperpigmentación) y aparecen comúnmente en la cara y en las manos en personas mayores de 40 años, la melanina es producida de manera excesiva, es frecuente en pieles

oscuras y pueden deberse a la exposición al sol o disposición genética y esto sucede cuando la enzima encargada de formar la melanina (tirosinasa) no se encuentra inhibida. [24]

La **disminución de la densidad** se relaciona con el adelgazamiento de la piel y la vuelve más débil y susceptible a daños.

El envejecimiento modifica el contenido de agua en la piel, cambia el agua transepidermal y se afecta la función de barrera, existe una disminución en la cantidad de lípidos presentes por lo que se vuelve en **piel seca**.

Las **bolsas de los ojos** y **ojeras** no forman parte de los signos de envejecimiento más comunes, éstas son ocasionadas por otros factores como enfermedades, herencia, el consumo de ciertos medicamentos, exposición al sol, tipo de piel, falta de hidratación, principalmente por el estilo de vida de cada persona, la piel del contorno de los ojos es de las zonas más delgadas y delicadas, esta área puede oscurecerse debido a la pigmentación (producción elevada de melanina) o como consecuencia de la dilatación de los capilares que están presentes y una mala circulación. En el proceso del envejecimiento la piel tiende a adelgazarse y perder elasticidad, por lo que la manifestación de estos dos cambios se hace más notoria pudiendo observarlas en personas de mayor edad.

El resultado de la acumulación de pequeños cambios durante un largo periodo es el envejecimiento que solo es posible retardarlo o prevenir ciertos daños con el cuidado de la piel diario, algunos tratamientos específicos y el estilo de vida.

## **2.4 Productos en el mercado**

El crecimiento de la industria cosmética ha llevado a muchos avances en el área química y tecnológica que ha incorporado nuevos conceptos y técnicas en el desarrollo de sus productos, en la actualidad existe la búsqueda de la “eterna juventud” o de ser posible retardar la aparición de los signos de envejecimiento, la

industria cosmética y actualmente la cosmeceútica ha tenido un amplio desarrollo en la fabricación de productos que den al consumidor un beneficio de acuerdo a sus necesidades.

Muchos de los descubrimientos o inventos en tecnología de cosméticos surgen desde el siglo pasado.

Entre 1980-90 se demuestra por medio de estudios que la piel sufre un daño por radicales libres, gracias a esto se inicia el desarrollo de tratamientos con antioxidantes incluidos en cremas antiedad.

En los años 1990-2000 los alfa hidroxiaácidos (AHA) ayudan en disminuir el daño y estimulan la producción de colágeno y elastina, se usan vitaminas, ceramidas y ácidos grasos con la finalidad de mejorar la barrera de la piel; el retinol como beneficio en el envejecimiento. [14]

La biotecnología permite obtener nuevos productos de utilidad cosmética como agentes antioxidantes a partir de microalgas o ingredientes más amigables con el ambiente.

La nanocosmética aplica sus conocimientos en la generación de nanopartículas útiles en cosmética, una de las ventajas de las nanopartículas es su capacidad de penetración en las capas más profundas de la dermis esto debido a su tamaño reducido. [28]

#### 2.4.1 Cosméticos

Un producto cosmético de acuerdo a la NOM-141-SSA1/SCFI-2012 se le llama a "las sustancias o formulaciones destinadas a ser puestas 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 mucosas bucales con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, ayudar a modificar su aspecto,

protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales o atenuar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento de la piel sana”, de acuerdo con la definición el producto solo debe realizar cambios a nivel epidermis en lo relacionado a piel.

Como ya se mencionó anteriormente la epidermis ésta formada en su mayoría por queratinocitos y en menor cantidad células no epiteliales como melanocitos, células de Langerhans y Merkel, además de sustancias como ceramidas, ácidos grasos y colesterol, queratina, filagrina y ácido hialurónico entre otros, los cosméticos solo pueden actuar en estas zonas.

Los cosméticos estarán encargados de tratar el envejecimiento cutáneo combatiendo los factores extrínsecos a los cuales se encuentra expuesta la piel y se mencionan en el punto 2.3.3 como los rayos UV, contaminación, clima, etcétera, ya que estos factores lo que hacen es acelerar el proceso normal de envejecimiento por lo que un cuidado correcto ayudaría a que la manifestación de los signos de envejecimiento se retarden o sean menos notorios.

#### 2.4.2 Cosmecéuticos

Los cosmecéuticos son productos cosméticos que proveen beneficios fisiológicos y estéticos al consumidor, sin embargo, no llegan a ser considerados como medicamentos pues no producen un efecto terapéutico, se pueden encontrar en varias formas como antioxidantes, péptidos que son sustancias extraídas principalmente de plantas, son llamados también como cosméticos funcionales, estos productos son fuente de controversia ya que hay una delgada línea entre ser llamados medicamentos (productos destinado para curar, tratar, mitigar o prevenir enfermedades).

La idea de estos productos es evitar tratamientos médicos invasivos como los son inyecciones o cirugías que se utilizan para modificar la estética de la piel. Los cosmecéuticos deben ser de aplicación exclusivamente tópica sobre **piel sana** con

finalidad estética, los ingredientes funcionales utilizados deben ser de eficacia probada por medio de equipo y de manera no invasiva, conocer su capacidad para influir en la piel y mejorar su apariencia, deben ser seguros, la concentración del ingrediente debe encontrarse en bajas concentraciones de acuerdo a su umbral de eficacia segura, la formulación debe garantizar la integridad del ingrediente hasta el momento de su aplicación además de que el producto debe cumplir lo que promete. [13]

Los cosmeceúticos también son probados para conocer el beneficio que obtiene el consumidor al aplicarlo, que es seguro y libre de algún efecto adverso (irritación o dermatitis) y para justificar las promesas de venta (claims) ya que un consumidor se basa en lo que el producto promete para poder comprarlo.

Las pruebas clínicas que se realizan son evaluaciones no invasivas, algunas son de acuerdo a la percepción del consumidor o por medio de observaciones visuales, otras pruebas son por medio de equipos electrónicos que poseen sensores que evalúan el producto sin necesidad de obtener una biopsia. Algunos estudios clínicos van de 4 a 12 semanas para la evaluación del producto [13].

Para poder fabricar un cosmeceútico con un nuevo ingrediente funcional se deben seguir una serie de pasos previos, primero se recibe el material de donde se va a extraer y posteriormente se obtienen varias fracciones de extracto las cuales se analizan y se caracterizan, se purifica la fracción que posea la actividad deseada, se hacen estudios de actividad *in vitro* y en ocasiones en modelos animales para observar el beneficio cutáneo, como prueba final se realizan en humanos y si aprueba cada uno de los pasos puede ser incluido como ingrediente funcional en un cosmeceútico. [13]

Para que un ingrediente funcional presente en un cosmeceútico cumpla su función depende de la incorporación de los ingredientes en el vehículo de aplicación tópica, los cuales deberán mantener la integridad del ingrediente.



Una gran parte de la industria que fabrica cosmeceúticos se dedica a mejorar la apariencia de la piel afectada por el proceso de envejecimiento y todos sus signos.

Algunos de los ingredientes más comunes en un cosmeceúticos son vitaminas, aceites y extractos botánicos que tienen como objetivo funcional el ser antioxidantes, péptidos, factores de crecimiento, despigmentadores, protectores solares entre otras. Muchos ingredientes funcionales actualmente empleados son de origen natural.

## **2.5 Regulación**

La regulación en cosméticos, en comparación a los medicamentos no se ha desarrollado tan ampliamente, actualmente se han logrado avances en el área regulatoria con lo que se intenta promover mejoras en el proceso de fabricación con la finalidad de dar a los consumidores la seguridad de la calidad y eficacia del producto.

### **2.5.1 Mundial**

- Food and Drug Administration (FDA)

La FDA es la entidad regulatoria de Estados Unidos de América que posee un apartado para la regulación de los productos cosméticos Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (FD&C Act). Los cosméticos no son evaluados antes de salir al mercado, el fabricante es el encargado de realizar las pruebas necesarias para sustentar todas sus promesas de venta (Claim) y la seguridad de sus ingredientes, la FDA actúa posterior a su venta.

La FDA define un cosmético, en parte como un producto diseñado para “limpiar, embellecer, mejorar el atractivo o alterar la apariencia” y no posee una regulación para los productos conocidos como cosmeceúticos, los clasifica como cosméticos.

[15]

- European cosmetic association (COLIPA)

En Europa este organismo es el encargado de la seguridad de los cosméticos con la finalidad de no generar un daño a la salud humana. A diferencia de la FDA esta organización exige que el producto sea probado en su seguridad antes de su lanzamiento en el mercado. [14]

- Cosmetic Ingredient Review (CIR)

Es una asociación encargada de evaluar la calidad y seguridad de los ingredientes usados en los productos cosméticos. [16]

- International Nomenclature of Cosmetic Ingredient (INCI)

Establece nombres sistemáticos a cada uno de los ingredientes que se usan en los productos cosméticos, se utilizan en una gran parte del mundo con la finalidad de homogeneizar los nombres de los ingredientes en las etiquetas de los productos.

## **2.5.2 México**

Los productos cosméticos y cada uno de sus ingredientes se encuentran regulados por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) con la finalidad de dar protección al consumidor. La COFEPRIS es un órgano desconcentrado con autonomía administrativa, técnica y operativa.

- Ley General de Salud (LGS)

Capítulo IX Productos cosméticos Art 269

Establece como productos cosméticos a las sustancias o formulaciones destinadas a ser puestas 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 mucosas bucales con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, ayudar a modificar su aspecto, protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales o atenuar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento de la piel sana, ningún producto debe ser

ingerido, inhalado, inyectado o implantado, no debe curar o solucionar enfermedades. [17]

- Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios

Capítulo XX Los de Perfumería, belleza, aseo y repelentes de insectos

Clasifica a los cosméticos en:

1. Productos destinados a modificar el olor del cuerpo humano (perfume, desodorante y antitranspirante).
2. Productos o preparaciones de uso externo, destinados a preservar, mejorar o modificar la apariencia personal. (acondicionador, fijadores, mascarillas, desmaquillantes, removedores de esmalte, etc).
3. Productos o preparados destinados al aseo de las personas (shampoo, jabón, toallitas limpiadoras, etc.).

Establece las pruebas de seguridad que se deben realizar dependiendo del producto (índice de irritación primaria dérmica, índice de sensibilización e índice de irritación ocular) además de las pruebas microbiológicas.

Indica que el responsable de la seguridad y calidad del producto es el fabricante y no debe incluir ningún ingrediente o preparado farmacéutico. [18]

- Acuerdo por el que se determinan las sustancias prohibidas y restringidas en la elaboración de productos de perfumería y belleza.

Como bien su nombre lo indica, este acuerdo establece qué sustancias se encuentran prohibidas y los porcentajes permitidos en algunos ingredientes en México para incluirlas en un productos cosmético, estas sustancias cambian en cada país, por lo que, el fabricante debe conocerlas si es que desea exportar o colocar en el mercado algún producto. [19]

- NOM-141-SSA1/SCFI-2012 Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial.

Establece como producto cosmético a las sustancias o formulaciones destinadas a ser puestas 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 mucosas bucales con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, ayudar a modificar su aspecto, protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales o atenuar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento de la piel sana. [20]

Clasifica a los cosméticos según su uso (cabello, ojos y cejas, labios, facial o corporal, manos y uñas) y por su forma cosmética (aceite, bálsamo, gel, lápiz, polvo, etc.).

## **2.6 Productos con ingredientes de origen natural**

El uso de ingredientes de origen natural en cosméticos cada vez es mayor ya que algunos de origen sintético producen cierto daño al consumidor, además se han encontrado varios beneficios en extractos naturales usados como ingredientes funcionales en algunos productos.

Con la finalidad de que los ingredientes sean de calidad y con el cuidado del medio ambiente han surgido centros de regulación y certificación de los ingredientes y productos naturales.

El concepto desarrollo sustentable surge con la finalidad de generar un crecimiento económico compatible con la conservación de medio ambiente, los organismos de certificación de los ingredientes naturales se encuentran comprometidos con el medio ambiente ya que muchos de éstos de origen sintético son contaminantes o tardan largo tiempo en desintegrarse dañando el medio ambiente, dichos organismos también poseen agricultura ecológica, métodos de

extracción de los ingredientes sin solventes considerando ante todo el impacto ecológico que cada una de sus actividades pueda tener.

## **2.6.1 Certificación de un ingrediente natural**

### **2.6.1.1 COSMOS-standard [30-31]**

Este estándar fue fundado en Europa por cinco miembros que autorizan y supervisan la certificación, BDIH (Alemania), COSMEBIO y ECOCERT (Francia) ICEA (Italia) y SOIL Association (Reino Unido), COSMOS-standard se crea con la finalidad de dar a conocer los requisitos y definiciones comunes relacionadas a los productos cosméticos orgánicos y naturales.

### **2.6.1.2 BDIH [33]**

Es una organización sin fines de lucro interesada en los fabricantes y distribuidores de cosmética/cosmética natural, suplementos dietéticos, alimentos dietéticos, etc.



La Asociación Federal de la Empresa, Industria y Comercio para los productos farmacéuticos, productos de salud, suplementos alimenticios y productos cosméticos (siglas en alemán BDIH) en 1996 trabajó en conjunto con los productores de cosméticos naturales dando una guía para la certificación de los mismos.

### **2.6.1.3 COSMEBIO [34]**

Es la asociación comercial más importante en Francia para cosméticos naturales, ecológicos y biológicos. Desde 2002, COSMEBIO promueve el desarrollo de los cosméticos naturales y ecológicos basados en productos de la agricultura orgánica y la química verde.

La etiqueta COSMEBIO es una marca registrada desde marzo del 2002 en el INPI (Registro y Regulación de la Propiedad Industrial).



Mínimo 95% de ingredientes naturales o de origen natural.

Mínimo 95% de los ingredientes de las plantas son de cultivo ecológico.

Mínimo 10% de los ingredientes son de cultivo ecológico.

Mínimo 95% ingredientes naturales o de origen natural.



Mínimo 50% de los ingredientes de las plantas son de cultivo ecológico.

Mínimo 5% del total de los ingredientes de la agricultura ecológica.

#### 2.6.1.4 Ecocert [21]

Es un organismo de control y certificación, fue fundado en Francia en 1991 por ingenieros agrónomos con la finalidad de desarrollar una agricultura que respete el medio ambiente (*Figura 9*). Se encuentra presente en la certificación de cosméticos naturales y ecológicos, detergentes naturales, ambientadores naturales y ecológicos entre otros.

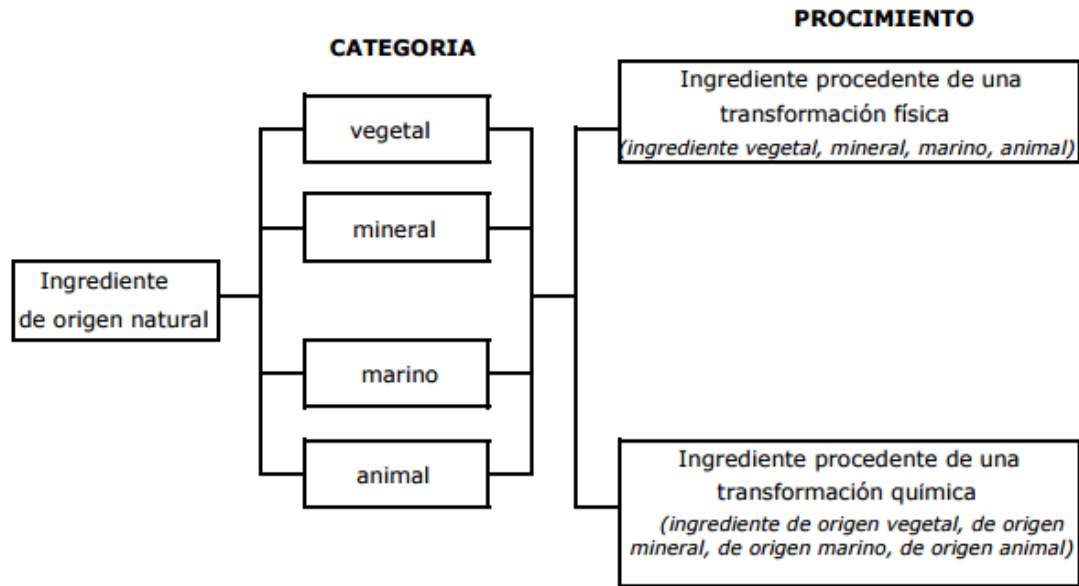


Figura 9. Ingredientes de origen natural. [22]

Para garantizar un producto cosmético respetuoso con el medio ambiente, el estándar Ecocert establece los siguientes puntos:

1. La utilización de ingredientes procedentes de recursos renovables y transformados por medio de procedimientos respetuosos con el medio ambiente. Por tanto, Ecocert comprueba:

La ausencia de transgénicos, parabenos, fenoxietanol, nanopartículas, silicona, PEG, perfumes y colorantes sintéticos, ingredientes de origen animal (excepto productos naturales en sí mismos: leche, miel. etc.). El carácter biodegradable o reciclable de los embalajes.

2. Un umbral mínimo de ingredientes naturales y procedentes de la agricultura ecológica que es necesario alcanzar para obtener la certificación:

En todos los casos, un porcentaje mínimo del 95% de todos los ingredientes utilizados debe ser natural o de origen natural.



Para obtener la etiqueta Cosmética ecológica: logo cosmético ecológico:

- Un porcentaje mínimo del 95% de los ingredientes vegetales de la fórmula debe proceder la agricultura ecológica.
- Un porcentaje mínimo del 10% de todos los ingredientes debe proceder de la agricultura ecológica. [21]



Para obtener la etiqueta Cosmética natural: logo cosmético natural.

- Un porcentaje mínimo del 50% de los ingredientes vegetales de la fórmula debe proceder la agricultura ecológica.
- Un porcentaje mínimo del 5% de todos los ingredientes debe proceder de la agricultura ecológica. [21]

Un aceite esencial, que no contiene agua, puede contener hasta un 100% de ingredientes ecológicos.

Una gran variedad de ingredientes funcionales usados en cosmética provienen de fuentes naturales y algunos de ellos poseen la certificación de Ecocert.

#### **2.6.1.5 ICEA: Instituto de Certificación del Medio Ambiente y Ética [35]**

Es un consorcio que controla y certifica las empresas que desarrollan su actividad con respeto a las personas y a la naturaleza, ICEA es uno de los más importantes del sector en Italia y opera a favor de un desarrollo justo y sostenible.





**COSMOS  
NATURAL**

No debe contener más de 2% de materias primas sintéticas.



**COSMOS  
ORGANIC**

Al menos 95% de los ingredientes deben ser extraídos por acciones físicas simples y al menos el 20% en el producto final, teniendo en cuenta el agua

#### **2.6.1.6 Soil Association Certification [36]**

Es un organismo de certificación orgánica en Reino Unido fundado desde 1973, es responsable de la certificación de alrededor del 70% de todos los productos orgánicos del país, da certificación a comida, agricultura, textiles y productos de belleza.



Productos certificados como COSMOS orgánico debe poseer mínimo un 20% de ingredientes orgánicos o 10% en productos de enjuague (shampoo), el porcentaje se calcula considerando el total del producto (agua e ingredientes minerales).



No existe un requisito para ser nombrado COSMOS natural, solo tener ingredientes orgánicos.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los últimos años la inclusión de ingredientes funcionales de origen natural en cosméticos y productos denominados cosmeceúticos ha aumentado de manera significativa, la regulación existente no ha logrado cubrir áreas importantes como lo son la evaluación de seguridad y eficacia de tales productos.

### **4. OBJETIVO**

Analizar por medio de investigación bibliográfica algunos de los ingredientes funcionales de origen natural que actualmente se incluyen en cosméticos y en aquellos productos denominados cosmeceúticos los cuales tienen como finalidad reducir o retrasar los signos de envejecimiento y dar a conocer los mecanismos de acción que emplean los mismos.

#### **4.1 Objetivos particulares**

- Revisar hojas técnicas de los ingredientes funcionales de origen natural y dar a conocer sus mecanismos de acción.
- Mencionar la legislación y certificaciones que poseen los ingredientes funcionales de origen natural.
- Recopilar por medio de una encuesta datos relacionados a la información que poseen los consumidores de productos que contienen ingredientes funcionales de origen natural para demostrar que no cuentan con información relacionada a los mismos.

### **5. METODOLOGÍA**

#### **5.1 Etapa 1**

Investigación bibliográfica general sobre el envejecimiento cutáneo, sus factores intrínsecos y extrínsecos, los signos manifestados y como es que estos cambios se observan.

## **5.2 Etapa 2**

Investigación bibliográfica específica en páginas electrónicas de proveedores de ingredientes funcionales de origen natural para cosméticos usados en productos “antiedad”.

Investigación de los mecanismos de acción de los ingredientes funcionales. Mecanismos biológicos que realizan estos ingredientes para cumplir su función sin ser llamados fármacos.

## **5.3 Etapa 3**

Realizar encuesta para conocer el panorama general que tienen las consumidoras de productos “antiedad” sobre los productos que adquieren.

Se determinó el valor de **N** = 268 con un **% confianza** = 90% y **% error** = 5%.

### **5.3.1 Tipo de estudio**

Exploratorio y observacional.

### **5.3.2 Población del estudio**

Mujeres de al menos 30 años de edad (Un total de 268 mujeres).

### **5.3.3 Muestreo**

A conveniencia, no probabilístico.

### **5.3.4 Muestra**

Mujeres que utilizan productos cosméticos antiedad.

- Criterios de inclusión:
  - Edad de al menos 30 años.
  - Uso de productos cosméticos antiedad.

- Criterios de exclusión  
Edad menor de 30 años.  
No usar productos cosméticos antiedad.

### **5.3.5 Material e instrumentos**

- Encuesta estructurada para la obtención de información sobre los productos que consumen.

La encuesta constó de seis preguntas mediante las cuales se obtiene información acerca de las diferencias entre edades de consumidores de productos cosméticos antiedad, uso de productos cosméticos antiedad, lugar en el que compran sus productos, en qué se fijan al comprarlos, qué beneficio les proporciona el producto, a qué ingrediente le atribuyen el beneficio y si han observado un cambio.

### **5.3.6 Procedimiento**

- Aplicación de la encuesta estructurada relacionada a productos cosméticos antiedad.
- Registro de datos obtenidos y análisis estadístico.

Para caracterizar a la muestra general se realizó un análisis con estadística descriptiva.

Plan de análisis estadístico por **CHI cuadrada**.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico IBM® SPSS® Statistics versión 19.

## 6. RESULTADOS

En la naturaleza se encuentra una gran cantidad de sustancias que otorgan beneficios para la piel, se pueden obtener de plantas, frutos, semillas, raíces, algas, etc.

Comúnmente se busca que los extractos posean las siguientes actividades en su aplicación tópica:

### - **Protección solar**

La finalidad de colocar en un cosmeceútico extractos que protejan de los rayos UV es para prevenir el fotoenvejecimiento ya que los rayos solares generan muchos efectos dañinos a la piel o aceleran procesos, los rayos solares aumentan la síntesis de vitamina D, lo que lleva a una pigmentación oscura en la piel, además de disminuir la síntesis de colágeno y aumentar las especies reactivas de oxígeno (ROS). (Ver 2.3.2)

### - **Antioxidante**

Son ampliamente usados en la industria cosmética debido a sus múltiples beneficios, proveen fotoprotección, anticarcinogénesis debido a los radicales libres generados por el metabolismo normal de las células y la exposición directa a los rayos UV.

### - **Disminución de pigmentación (Manchas, hiperpigmentación)**

Comúnmente estos extractos actúan en etapas individuales de la melanogénesis o bloquean el transporte de la melanina de los melanocitos a los queratinocitos.

### - **Producción de colágeno o disminuir la desintegración del mismo**

Incrementar la producción de colágeno para disminuir las líneas finas y arrugas.

### - **Exfoliación**

Eliminación de células muertas del estrato córneo.

- **Hidratación y reparación de barrera**

Al mejorar la barrera disminuye el escozor y ardor y mejora la apariencia de la piel, rellena los huecos y crea la impresión de suavidad de manera temporal, disminuye la pérdida de agua transepidérmica (TEWL) y así mantiene las funciones normales de barrera en la piel, ya que una piel sin la hidratación correcta tiende a mostrar signos de envejecimiento de manera prematura.

Los extractos naturales que se desean incluir en un producto cosmético o cosmeceútico deben pasar pruebas previas de toxicidad, evaluaciones de eficacia *in vitro*, *in vivo* y también existen algunos estudios clínicos con voluntarios, estos datos deben integrarse en una hoja técnica que además contiene información variable relacionada al extracto, la información no siempre se encuentra disponible por parte de los proveedores.

Los ingredientes funcionales se pueden clasificar por su actividad o por su origen (algas, flores, etc.), a continuación en la Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural, se presenta un resumen de algunos extractos clasificados por su origen y algunos puntos importantes relacionados al mismo, del punto 7.1-7.4 se describen más características relacionadas a cada uno de los ingredientes.

Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural.

Nombre comercial y Nombre INCI	Propiedad cosmética	Estudios	Certificación	% de uso
<b>ALGAS</b>				
PEPHA-CTIVE *DSM  Algae Extract	Actividad protectora de mitocondrias Estimulación de ATP	Prueba <i>in vitro</i> en mitocondrias de queratinocitos humanos después de estrés oxidativo (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ). Microscopía de fluorescencia.  30 voluntarios con piel opaca. Crema 3% PEPHA-CTIVE 28 días. Mejoría en apariencia.	-	1.0-3.0
<b>FRUTOS</b>				
PEPHA-PROTECT *DSM  Citrullus lanatus (Watermelon) Fruit Extract, Citrulline	Actividad protectora del ADN de las células: vitaminas, carbohidratos y aminoácidos como la citrulina ( $\alpha$ -aminoácido no proteica)	Prueba <i>in vitro</i> , queratinocitos estresados con benzopireno (BaP; carcinogénico), cuantificación de p53 con fluorescencia. PEPHA-PROTECT disminuye 0.2% la presencia de la p53.	-	1.0-3.0

\*Fabricante del ingrediente funcional de origen natural.



Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural. (Continuación)

Nombre comercial y Nombre INCI	Propiedad cosmética	Estudios	Certificación	% de uso
<b>FRUTOS</b>				
<p><b>Aguacate</b></p> <p>Water, Propylene Glycol, Persea Gratissima (Avocado) Fruit Extract</p>	<p>Actividad Antioxidante: vitamina C, niacina, silicio carotenoides</p> <p>Estimulación síntesis de colágeno: vitamina C</p>	<p>Pruebas <i>in vitro</i>, fibroblastos humanos expuestos a rayos UVB durante 20 min para generar lipoperoxidación, los carotenos disminuyeron en un 40-50% la formación de sustancias reactivas en comparación con el control libre de carotenoides.</p>	<p>-</p>	<p>0.5-5.0</p>
<p><b>Acaí-Eco</b></p> <p>Water, Glycerin, Euterpe Oleracea Fruit Extract</p>	<p>Actividad antioxidante y protectora: polifenoles (flavonoides, taninos y lignanos), antocianinas, resveratrol, vitamina C</p>	<p>Pruebas <i>in vitro</i>; mediciones de Capacidad de absorción de radicales de oxígeno con fluorescencia (ORAC<sub>FL</sub>), ensayos lipofílicos (LORAC), ensayos hidrofílicos (HORAC). Efectivo desde 10ppm.</p>	<p>Ecocert</p>	<p>0.5-5.0</p>

\*Fabricante del ingrediente funcional de origen natural.

Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural. (Continuación)

Nombre comercial y Nombre INCI	Propiedad cosmética	Estudios	Certificación	% de uso
<b>FRUTOS</b>				
<b>Effipulp</b> *Expanscience Laboratoires  Hydrolyzed Avocado Protein and Maltodextrin	Actividad como estimulante de la síntesis endógena de ácido hialurónico.  Péptidos capaces de reducir la acumulación de formas oxidadas activando los sistemas de desintoxicación	Pruebas <i>in vitro</i> en células de piel con emulsión 0.6% Effipulp cada 24 h por 72 h contra un placebo, se marcó con inmunofluorescencia de color verde el ácido hialurónico.  Aumento de ácido hialurónico en las células tratadas con Effipulp.	Ecocert	0.1-0.6
<b>Limón-Eco Water,</b>  Glycerin, Citrus Medica Limonum (Lemon) Fruit Extract. Citrus limonum	Actividad de estimulación en la síntesis de colágeno: vitamina C o L- ácido ascórbico cofactor en la síntesis del colágeno	Voluntarios humanos con Vitamina C 5% en uno de sus antebrazos y placebo en otro por 6 meses, se tomaron biopsias, el tratado con Vitamina C incrementó la síntesis de colágeno I y III, además de inhibir a la enzima colagenasa.	Ecocert	0.5-5.0

\* Fabricante del ingrediente funcional de origen natural.

Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural. (Continuación)

Nombre comercial y Nombre INCI	Propiedad cosmética	Estudios	Certificación	% de uso
<b>FRUTOS</b>				
<p><b>Mango-Eco</b></p> <p>Water, Glycerin, Mangifera Indica Fruit Extract</p>	<p>Actividad de regulación de pérdida de agua transepidermal: carbohidratos y los AHA. Actividad estimulante de regeneración celular: <math>\alpha</math>-Hidroxiácidos (AHA)</p>	<p>AHA en crema en 20 voluntarios con piel moderadamente seca, se les colocó en el antebrazo una crema que contiene los AHA y otra común hidratante, 4 semanas y mostraron mejoría en la apariencia de sequedad de su piel.</p>	<p>Ecocert</p>	<p>0.5-5.0</p>
<p><b>Sweetone</b></p> <p>*Expanscience Laboratoires</p> <p>Saccharide Hydrolysate and Maltodextrin</p>	<p>Actividad moduladora de la síntesis de melanina: Péptidos, carbohidratos e hidroxiácidos</p>	<p>Pruebas <i>in vitro</i> en melanocitos con 0.05% de <b>Sweetone</b> disminuye en un 25% la síntesis de melanina.</p>	<p>Ecocert</p>	<p>0.1-0.5</p>

\*Fabricante del ingrediente funcional de origen natural.

Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural. (Continuación)

Nombre comercial y Nombre INCI	Propiedad cosmética	Estudios	Certificación	% de uso
<b>FLORES Y HOJAS</b>				
<p><b>Té verde-Eco</b></p> <p>Glycerin, Water (Aqua), Camellia Sinensis Leaf Extract.</p>	<p>Actividad antioxidante: polifenoles</p> <p>Actividad Inhibitoria sobre la colagenasa: polifenoles</p>	<p>Pruebas <i>in vitro</i> con la enzima colagenasa (<i>C. histolyicum</i>) con un sustrato de colágeno, (37°C) con extracto al 0.5%, se realizaron mediciones (5 h) de fragmentos de L-Leucina (absorbancia), el que posee el extracto de Té verde da la mínima absorbancia al reducir la degradación del colágeno.</p>	<p>Ecocert</p>	<p>0.1- 2.0</p>
<p><b>Edelweiss</b></p> <p><b>*DSM</b></p> <p>Leontopodium Alpinum Extract</p>	<p>Actividad protectora del balance natural de la piel: Estimula la producción de proteínas como involucrin y queratina</p>	<p>48 mujeres (30 a 52 años), la mitad aplicó emulsión al 3% del extracto en la cara dos veces al día y la otra mitad placebo. Disminuye la pérdida de agua transepidermal.</p>	<p>Ecocert Cosmos certified</p>	<p>0.1- 5.0</p>

\*Fabricante del ingrediente funcional de origen natural.

Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural. (Continuación)

Nombre comercial y Nombre INCI	Propiedad cosmética	Estudios	Certificación	% de uso
<b>FLORES Y HOJAS</b>				
<b>Buddleja AO</b> <b>*DSM</b>  Glycerin, Water, Buddleja Davidi Extract	Actividad antioxidante: flavonoides	Pruebas <i>in vitro</i> con diferentes concentraciones del extracto, reduce la capacidad de los rayos UVB para fragmentar el ADN de los queratinocitos, con el 2.5% de concentración reduce el daño en un 71%.	Ecocert	1.0-3.0
<b>Artemisa AO</b> <b>*DSM</b>  Glycerin, Water, Artemisia Umbelliformis Extract	Actividad antioxidante: derivados del ácido clorogénico y los flavonoides	Prueba <i>in vitro</i> , se midió con un equipo que compara la actividad del extracto con la actividad antioxidante de la Vitamina C y como resultado se obtiene que 1mL de extracto de Artemisa realiza la actividad como si fueran 6 mg de Vitamina C.	Ecocert	1.0-3.0

\*Fabricante del ingrediente funcional de origen natural.

Tabla 1. Ingredientes funcionales de origen natural. (Continuación)

Nombre comercial y Nombre INCI	Propiedad cosmética	Estudios	Certificación	% de uso
<b>RAICES</b>				
Licorice-ECO  Glycerin, Water, Glycyrrhiza Glabra (Licorice) Root Extract	Actividad reductora de la acción de la tirosinasa reduce la actividad de la enzima tirosinasa al modificar el sitio de acción de esta enzima	Prueba <i>in vitro</i> demuestran que con 21.2 µg/ml de extracto de Licorice inducen una disminución de actividad de la tirosinasa en un 50%.	Ecocert	0.1-2.0
<b>Maca</b>  *Expanscience Laboratoires  Hydrolyzed Lepidium Meyenii Root and Maltodextrin	Actividad estimulante de la proliferación de fibroblastos: péptidos y azúcares	Prueba <i>in vitro</i> en fibroblastos de la piel envejecidos artificialmente, 0.01% de hidrolizado de maca los fibroblastos envejecidos aumentan su capacidad de replicación en un 37% lo cual compensa la disminución de fibroblastos.	Ecocert	0.05-0.2

\*Fabricante del ingrediente funcional de origen natural.

## 6.1 Extracto de Algas

### **PEPHA-CTIVE: Microalga**

- Nombre científico: *Dunaliella salina*.
- Nombre INCI: Algae Extract.
- Características del alga: crece en lagos salados con una salinidad nueve veces mayor a la del agua de mar, se encuentra en condiciones extremas ambientales (altos niveles de rayos UV), produce altos niveles de energía por fotosíntesis.
- Composición química: Posee una combinación de sustancias activas como aminoácidos y carbohidratos.
- Propiedades cosméticas:

#### *Actividad protectora de mitocondrias*

En el proceso de envejecimiento normal de las personas se generan una gran cantidad de radicales libres que disminuyen la funcionalidad de las mitocondrias (organelo que está encargado de suministrar la mayor parte de la energía para la actividad de las células y sintetizan ATP) de las células, en consecuencia no se genera la energía necesaria para renovarse y esto se observa en la apariencia de la piel. Este extracto protege la mitocondria del estrés oxidativo dándole nutrientes como los aminoácidos y carbohidratos.

### **Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo**

- Estudios de eficacia

#### *Evaluación de actividad protectora de mitocondrias.*

Se determinó la actividad de PEPHA-CTIVE en las mitocondrias de los queratinocitos humanos después de haber sido expuestas a un estrés oxidativo. Se indujo estrés oxidativo con peróxido de hidrógeno en los dos cultivos celulares, en uno se agregó PEPHA-CTIVE.

Los queratinocitos sanos sus mitocondrias son teñidas específicamente de color rojo, las células estresadas se tienen con un color verde. Los resultados analizados por fluorescencia indican que el extracto protege a las mitocondrias de los queratinocitos del estrés oxidativo.

#### *Evaluación del cambio en la apariencia de la piel (brillo, color).*

Un estudio clínico con 30 voluntarios que presentan piel opaca o poco luminosa, se les aplicó una crema con 3% de PEPHA-CTIVE en la mitad de la cara dos veces al día por 28 días, se realizó evaluación sensorial por expertos analizando las siguientes características: color, luminosidad, brillo y transparencia, adicionalmente los voluntarios contestaron un cuestionario de eficacia y se observó una mejoría en la apariencia de la piel.

- % de uso recomendado: 1.0 – 3.0%

## 6.2 Extractos de frutos:

### **PEPHA-PROTECT: Sandia**

- Nombre científico: *Citrullus lanatus*.
- Nombre INCI: *Citrullus lanatus* (Watermelon) Fruit Extract, Citrulline.
- Características del fruto: proviene de Asia, se encuentra expuesto a altas temperaturas y rayos UV, por esta razón produce compuestos que la defienden de los daños que puede producir este ambiente.
- Composición química: contiene vitaminas, carbohidratos y aminoácidos como la citrulina ( $\alpha$ -aminoácido no proteica).
- Propiedades cosméticas:

#### *Actividad protectora del ADN de las células*

El ADN en las células de la piel está expuesto al daño por los rayos UV, este daño genera radicales libres, el daño en el ADN produce errores genéticos además de un envejecimiento prematuro caracterizado por arrugas, flacidez y desórdenes en la pigmentación. El daño al ADN activa a la proteína p53 la



cual es mensajera ya sea que induce la reparación del ADN o la muerte celular.

### **Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo.**

- Estudios de eficacia

#### *Evaluación de la actividad protectora del ADN de las células*

Las células sanas tienen una baja cantidad de proteína p53, después de que las células son dañadas por los rayos UV esta proteína es activada y dependiendo del daño repara ADN o induce a la muerte celular. Estudios sobre queratinocitos estresados con benzopireno (BaP; carcinogénico) y se cuantificó p53 con fluorescencia. Se tiene un control no tratado con BaP, otro en el que solo se agregó BaP y la evaluación de dos concentraciones de PEPHA-PROTECT 0.2% y 2.0%; disminuyó la presencia de la p53 en las células tratadas con el 0.2% de PEPHA-PROTECT.

- % de uso recomendado: 1.0 – 3.0%

### **Aguacate**

- Nombre científico: *Persea gratissima*.
- Nombre INCI: Water, Propylene Glycol, *Persea Gratissima* (Avocado) Fruit Extract.
- Características del fruto: nativa de Sudamérica, árbol de 8 a 12 m de alto, es un fruto ovoide, verde.
- Composición química: vitamina A (caroteno), vitamina B nicotinamida (niacina), vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E ( $\alpha$ -tocoferol), vitamina K, vitamina D, proteínas, minerales (K, Mn, P, Si), pigmentos (clorofila, carotenoides y antocianinas).

- Propiedades cosméticas:

#### *Actividad antioxidante*

La vitamina C es un poderoso antioxidante, actúa en contra de los radicales libres y usualmente es utilizado para el cuidado de la piel en el proceso de fotoenvejecimiento ya que neutraliza los radicales libres generados por la radicación UVB.

La niacina en aplicación tópica inhibe el proceso oxidativo como la oxidación de las proteínas y estudios han revelado que posee propiedades anti-envejecimiento bajo su forma de niacinamida dando cambios significantes en la apariencia de la piel como reducción de líneas de expresión y disminución en la hiperpigmentación.

El silicio (Si) actúa contra los radicales libres, los carotenoides son pigmentos que actúan como antioxidantes y previenen la formación de radicales libres y de esta forma minimizan el daño oxidativo.

### **Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo.**

#### *Actividad de estimulación en la síntesis de colágeno*

La vitamina C o L-ácido ascórbico como ya se mencionó en otros extractos forma parte del proceso de síntesis del colágeno, es un cofactor en la hidroxilación de la prolina, además de estimular la transcripción de procolágeno y lo estabiliza.

### **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento**

#### *Restauración de la función de barrera*

Para que se mantengan las propiedades de hidratación y pérdida de agua transepidermal de la piel, es necesario que todos los componentes (ceramidas, ácidos grasos, colesterol) se encuentren de manera adecuada.

La vitamina C (ácido ascórbico) está implicada en la formación de la barrera lipídica de la piel, restaura los lípidos epidermales, principalmente ceramidas.

### **Uso en productos formulados para restaurar la piel.**

- Estudios de eficacia

Evaluación de actividad antioxidante

La exposición a los rayos UV produce reacciones fotooxidativas, los carotenoides son los que protegen la piel humana de esos efectos, estos compuestos quitan los radicales libres e inhiben la lipoperoxidación.

En el estudio se usaron fibroblastos humanos para examinar el efecto protector de los carotenoides: licopeno,  $\beta$ -caroteno y luteína entregados a las células por medio de liposomas, se expuso a rayos UVB por 20 minutos para generar lipoperoxidación, los carotenos disminuyeron la formación de sustancias reactivas en un 40-50% en comparación con el control libre de carotenoides, la óptima protección es en 0.05, 0.40 y 0.30 nmol/mg de licopeno,  $\beta$ -caroteno y luteína respectivamente.

- % de uso recomendado: 0.5-5.0%

### **Acaí-Eco**

- Nombre científico: *Euterpe oleracea*.
- Nombre INCI: Water, Glycerin, *Euterpe Oleracea* Fruit Extract.
- Características del fruto: 1-2 cm de diámetro, crece en las zonas subtropicales y tropicales.
- Composición química: carbohidratos, vitaminas, lignanos, taninos, lípidos, resveratrol, glutámico, carotenoides, proteínas, antocianinas, minerales, esteroides y flavonoides.
- Propiedades cosméticas:  
*Actividad antioxidante y protectora*

Polifenoles (flavonoides, taninos y lignanos), antocianinas, resveratrol, vitamina C.

Los lignanos poseen actividad antioxidante comprobada *in vitro* con radicales hidroxilo. Los compuestos fenólicos son antioxidantes que protegen a las células del daño oxidativo, además de que poseen la habilidad de inhibir la actividad enzimática de las metaloproteinasas como la colagenasa responsable de la degradación del colágeno de la matriz extracelular.

Las antocianinas tienen actividad en contra de los radicales libres, el resveratrol es un poderoso antioxidante y protege el daño al ADN, la vitamina C es un antioxidante muy conocido capaz de neutralizar los radicales libres generados por los rayos UVB.

### **Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo.**

- Estudios de eficacia

#### *Evaluación de actividad antioxidante*

Acaí es un fruto que posee muchas sustancias que actúan de manera antioxidante en contra de diferentes especies reactivas de oxígeno.

Ensayos *in vitro* para probar capacidad antioxidante.

Mediciones por medio de capacidad de absorción de radicales de oxígeno con fluorescencia (ORAC<sub>FL</sub>), ensayos lipofílicos (LORAC), ensayos hidrofílicos (HORAC).

Claramente el extracto de Acaí actúa a diferentes niveles reduciendo la formación y actividad de varios radicales libres asociados a un daño oxidativo.

- % de uso recomendado: 0.5 - 5.0%

## **Effipulp Aguacate: péptidos concentrados producidos por hidrólisis enzimática de la pulpa del aguacate <10 kDa**

- Nombre científico: *Persea gratissima*.
- Nombre INCI: Hydrolyzed Avocado Protein and Maltodextrin.
- Características del fruto: nativa de Sudamérica, árbol de 8 a 12 m de alto, es un fruto ovoide, verde.
- Composición química: proteínas, minerales (K, Mn, P, Si), vitamina A (Caroteno), vitamina B, vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E ( $\alpha$ -tocoferol), vitamina K, vitamina D, pigmentos (clorofila, carotenoides y antocianinas).
- Propiedades cosméticas:

*Actividad de restauración de las funciones celulares normales para estimular la síntesis endógena de ácido hialurónico.*

Al paso de los años los sistemas de defensa y desintoxicación son menos efectivos, por lo que, los radicales libres tienden a acumularse y reducir las funciones celulares, la producción de diferentes sustancias como el ácido hialurónico se reduce. **Effipulp** es capaz de reducir la acumulación de formas oxidadas activando los sistemas de desintoxicación como la Tiorredoxina (proteína que actúa como antioxidante) y los proteosomas (complejo proteico que sirve para degradar proteínas de forma selectiva).

### **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento.**

- Estudios de eficacia  
*Evaluación de la actividad para estimular la síntesis endógena de ácido hialurónico.*

Con la disminución de la producción de ácido hialurónico la piel pierde volumen y modifica su aspecto. Se aplicó a células de la piel una emulsión al 0.6% de Effipulp, se realizó una aplicación cada 24 h por 72 h contra un placebo, se marcó con inmunofluorescencia de color verde el ácido hialurónico. En comparación al placebo se observó un aumento de ácido hialurónico en las células tratadas con Effipulp.

- % de uso recomendado: 0.1 – 0.6%

## **Limón-Eco**

- Nombre científico: *Citrus limonum*.
- Nombre INCI: Water, Glycerin, Citrus Medica Limonum (Lemon) Fruit Extract. Citrus limonum.
- Características del fruto: árbol perene, especie tropical sensible a cambios de clima, el fruto es hesperidio y se encuentra dividido en exocarpo, mesocarpo y endocarpo.
- Composición química: corteza (aceite esencial, pigmentos, flavonoides, pectina y vitamina C) y pulpa (ácidos orgánicos:  $\alpha$  hidroxilácidos, pectina, vitamina C, carbohidratos y carotenoides)

- Propiedades cosméticas:

### *Actividad antioxidante*

La actividad antioxidante es debida a los flavonoides y la vitamina C.

Flavonoides: la quercetina que es un flavonoide presente en el extracto del Limón, cumple su actividad en contra de los radicales libres; los flavonoides pueden inhibir enzimas oxidasas (lipooxigenasa, ciclooxigenasa, mieloperoxidasa, etc.) y de esta manera prevenir la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS), además de inhibir enzimas directamente involucradas en el proceso oxidativo.

Vitamina C: posee una gran actividad antioxidante contra los radicales libres y es usada en el cuidado de la piel por fotoenvejecimiento, neutraliza radicales generados por la radiación UV (UVB) reduciendo en cierto grado el eritema.

**Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo.**

### *Actividad estimulante de la regeneración celular*

Esta actividad es debida a la presencia de  $\alpha$ -Hidroxiácidos (AHAs) en el extracto de limón. Los AHAs actúan a nivel del estrato córneo, actúa en la unión entre corneocitos de capas un poco profundas, hace que la capa del estrato córneo sea más delgada y de esta forma provee más flexibilidad en la superficie de la piel.

### **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento.**

### *Actividad de estimulación en la síntesis de colágeno*

Esta actividad la debe a la acción de la vitamina C o L- ácido ascórbico, éste actúa como cofactor en la síntesis del colágeno, la vitamina C es esencial cuando ocurre la hidroxilación de la prolina, diferentes estudios han demostrado que la vitamina C estimula la síntesis del colágeno pues activa la transcripción de pro colágeno. Otro beneficio de la vitamina C es que reduce la producción de metaloproteinasas en la matriz celular.

### **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento.**

- Estudios de eficacia

### *Evaluación de actividad estimulante de síntesis de colágeno*

En un estudio con voluntarios humanos se les aplicó vitamina C 5% en un uno de sus antebrazos y placebo en otro durante 6 meses, se tomaron biopsias de los antebrazos y el que había sido tratado con vitamina C incrementó la síntesis de colágeno I y III, además de inhibir a la enzima colagenasa.

### *Evaluación de actividad antioxidante*

Estudio *in vivo*, se prepararon dos formulaciones una no posee el extracto y la otra contiene una asociación de flavonoides con vitaminas al 5%, se aplicó de manera tópica en 10 ratones albinos durante 5 días en una área de 5 mg/cm<sup>2</sup> de piel, después se irradió (UV) por 9 minutos, se obtuvo una muestra de piel

y se tiñe con hematoxilina y eosina, de esta manera se contó el número de células dañadas por medio de un microscopio (Olympus CH-2), los ratones a los cuales se les había aplicado flavonoides y vitaminas tuvieron una reducción en el daño a sus células después de la radiación.

- % de uso recomendado: 0.5-5.0%

## **Mango-Eco**

- Nombre científico: *Mangifera indica*.
- Nombre INCI: Water, Glycerin, Mangifera Indica Fruit Extract.
- Características del fruto: del sur de Asia, forma ovoide o arriñonada, piel gruesa en tonalidades de amarillo a rojizo y su pulpa es amarilla y fibrosa.
- Composición química: su composición varía de acuerdo a la ubicación del cultivo y estado de maduración. Carbohidratos, ácido mirístico, ácido palmítico, carotenoides,  $\alpha$ -hidroxiácidos (L-ácido málico), ácido palmitoléico, triglicéridos, ácido esteárico y vitaminas.

- Propiedades cosméticas:

### *Actividad en la regulación de pérdida de agua transepidermal*

Esta actividad es gracias a dos de los carbohidratos y los AHA que contiene el mango. Los monosacáridos y oligosacáridos son higroscópicos y absorben gran cantidad de agua y contribuyen a mantener la hidratación de la piel, estos compuestos generan puentes de hidrógeno y protegen de la pérdida de agua y la deshidratación. Los AHAs promueven la queratinización y descamación.

### **Uso en productos formulados para la hidratación de la piel.**

### *Actividad estimulante de síntesis de colágeno*

Esta actividad es gracias a la presencia de vitamina A, B y C y de los carbohidratos. Los oligosacáridos están involucrados en la síntesis de algunos componentes de la piel y previenen la degradación de la matriz extracelular.



La vitamina B (niacina) en su aplicación tópica como niacinamida provee beneficios a la piel, principalmente se cambia la apariencia en las finas líneas y arrugas, los cambios en la pigmentación, esto debido a que la niacina estimula la producción de colágeno y reduce el exceso de los glucosaminoglicanos producidos por fibroblastos envejecidos signo de la piel dañada.

### **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento.**

#### *Actividad estimulante de la regeneración celular*

Esta actividad se lleva a cabo gracias a la presencia de AHA's los cuales actúan en el estrato córneo.

### **Uso en productos formulados para la exfoliación.**

- Estudios de eficacia

#### *Actividad en la regulación de pérdida de agua transepidermal*

Muchos factores pueden generar piel seca, la edad es una de ellas, la piel se considera seca cuando está áspera y tiene una descamación irregular, en general se puede tratar con productos hidratantes.

Se probaron dos nuevos AHA's contenidos en una crema destinada a mejorar la apariencia de la piel seca y su funcionalidad.

En 20 voluntarios con piel moderadamente seca, se les colocó en el antebrazo una crema que contiene AHA's y otra común hidratante, se realizaron mediciones por 4 semanas y ambos productos mostraron proporcionar mejoría en la apariencia de sequedad de la piel.

- % de uso recomendado: 0.5-5.0%

### **Sweetone: baya por hidrólisis enzimática**

- Nombre científico: *Schizandra sphenanthera*.

- Nombre INCI: Saccharide Hydrolysate and Maltodextrin.
- Características del fruto: nativa de Asia principalmente China, Corea, Japón y Rusia, es un fruto pequeño de color rojo.
- Composición química: alcaloides, lignanos, esteroides y monosacáridos.
- Propiedades cosméticas:

*Actividad moduladora de la síntesis de melanina*

Algunos de los efectos de la exposición a los rayos UV es el proceso de envejecimiento y estrés inflamatorio que da como resultado desórdenes en la pigmentación.

**Uso en productos formulados para despigmentación de la piel.**

- Estudios de eficacia

*Evaluación de la actividad moduladora de la síntesis de melanina*

Las pruebas *in vitro* en melanocitos con 0.05% de **Sweetone** dieron como resultado la disminución en un 25% de la síntesis de melanina.

**Sweetone** limita el paso de la melanina a los queratinocitos inhibiendo la liberación de PEG 2 (prostaglandina mediadora de la inflamación de lípidos y que permite el paso de la melanina a los queratinocitos) y con esto la dendricidad no se lleva a cabo. Dando uniformidad en el rostro.

- % de uso recomendado: 0.1 – 0.5%

6.3 Extracto de flores y hojas

**Té verde-Eco**

- Nombre científico: *Camellia sinensis*.
- Nombre INCI: Glycerin, Water (Aqua), Camellia Sinensis Leaf Extract.
- Características del árbol: es pequeño de color verde, originario de Asia, sin embargo, se cultiva en muchas regiones.

- Composición química: polifenoles, su abundancia depende de la zona en donde se cultive (17-30% peso seco): catequinas, metilxantinas (2-6%): cafeína, teofilina y teobromina, responsables de sabor y aroma.
- Propiedades cosméticas

*Actividad antioxidante*

Los polifenoles son los responsables de dicha actividad, son encargados de eliminar radicales libres y el efecto que éstos producen, se ha demostrado que la aplicación externa del extracto de té verde antes de la exposición a los rayos UV disminuye las reacciones de oxidación producidas por los mismos rayos.

**Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo.**

*Actividad inhibitoria sobre colagenasa*

Los polifenoles también actúan inhibiendo la actividad enzimática de las metaloproteinasas como la colagenasa la cual es la responsable de la degradación los componentes de la matriz extracelular (colágeno).

**Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento.**

- Estudios de eficacia

*Evaluación de la actividad inhibitoria sobre colagenasa*

Estudios *in vitro* con la enzima colagenasa (*C. histolyicum*) con un sustrato de colágeno, el estudio se realizó a 37°C con una concentración de extracto de 0.5%, control negativo 1,10-fenantrolina y ditiotreitól (0.5µM), después de 5 h se realizaron mediciones de fragmentos de L-Leucina con tinción de ninhidrina a 600 nm. La máxima absorbancia se da en aquellos que poseen mayor cantidad de residuos de L-Leucina lo que es indicativo de la fragmentación del colágeno, en caso contrario el que posee el extracto de Té verde da la mínima absorbancia al reducir la degradación del colágeno.

- % de uso recomendado: 0.1 – 2.0%

## **Edelweiss**

- Nombre científico: *Leontopodium alpinum*.
- Nombre INCI: Leontopodium Alpinum Extract.
- Características de la flor: crece en altitudes por arriba de los 3000 m y se encuentra expuesta a altos niveles de radiación UV y extremos cambios de temperatura.
- Composición química: ácido lenticóico y ácido clorogénico.

- Propiedades cosméticas:

### *Actividad antioxidante*

Gracias a la presencia del ácido lenticóico que es un extraordinario antioxidante, elimina radicales libres y protege la integridad del ADN de las células.

### **Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo.**

### *Actividad protectora del balance natural de la piel*

Estimula la producción de proteínas como involucrin y queratina para la protección de la epidermis y de esta forma resistir a los factores externos.

### **Uso en productos formulados para la protección de las características normales de la piel.**

- Estudios de eficacia

### *Evaluación de la actividad protectora del balance natural de la piel*

En estudios *in vitro* sobre queratinocitos humanos se demostró que el extracto estimula las proteínas encargadas de mantener protegida la integridad de la piel y su hidratación. Principalmente de la transglutaminasa 1 o TG<sub>1</sub>

(encargada de la unión entre corneocitos) y la involucrina (proteína que forma parte de los granos de querato-hialina) que son las encargadas de formar una capa sobre los corneocitos.

En estudios clínicos con 48 mujeres de 30 a 52 años de edad durante un mes se les aplicó a la mitad de las voluntarias 3% del extracto en una emulsión en la mitad de la cara dos veces al día y a la otra mitad placebo. Se evaluó la integridad de la piel por medición de la pérdida de agua transepidermal, la cual disminuyó en aquellas que se les aplicó el extracto. Además se evaluó la cohesión entre corneocitos, se colocó una cinta adhesiva en la piel en donde se aplicó el extracto y placebo, se cuantificó la cantidad de corneocitos y proteínas adheridas a la cinta, se utilizó un densitómetro de infrarrojo, la reducción de corneocitos y proteínas en la cinta es indicativo del incremento de cohesión en el estrato córneo y se comprobó que el extracto fortalece la cohesión de dicha capa.

- % de uso recomendado: 0.1 – 5.0%

## **Buddleja AO**

- Nombre científico: *Buddleja davidii*.
- Nombre INCI: Glycerin, Water, Buddleja Davidii Extract.
- Características de la flor: nativa de China, posteriormente llega a Europa, es un arbusto, florea en primavera, sus flores son violetas.
- Composición química: feniletanoides (verbascosido), flavonoides (luteolina, quercetina) y lignanos.
- Propiedades cosméticas:

### *Actividad antioxidante*

Las propiedades antioxidantes las debe a los flavonoides presentes en el extracto, protege el ADN de las células de los daños producidos por los rayos UV.

## **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento y fotoprotección.**

- Estudios de eficacia

### *Evaluación de la eficacia de protección del ADN de células*

Se realizó un estudio *in vitro* con diferentes concentraciones del extracto, éste reduce la capacidad de los rayos UVB para fragmentar el ADN de los queratinocitos, a 0.5% de concentración se reduce un 39% de daño y con el 2.5% de concentración reduce el daño en un 71%.

- % de uso recomendado: 1.0 – 3.0%

## **Artemisa AO**

- Nombre científico: *Artemisia umbelliformis*.
- Nombre INCI: glycerin, Water, Artemisia Umbelliformis Extract.
- Características de la flor: nativa de los Alpes suizos, flores amarillas.
- Composición química: Derivados del ácido clorogénico, taninos y flavonoides
- Propiedades cosméticas:

### *Actividad antioxidante*

Protege a la piel del estrés oxidativo provocado por las especies reactivas de oxígeno (ROS). La actividad antioxidante es gracias a los derivados del ácido clorogénico y los flavonoides.

## **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento y fotoprotección.**

- Estudios de eficacia

### *Evaluación de actividad antioxidante*

Se realizó una evaluación *in vitro* para demostrar la actividad en contra de los radicales libres, sus propiedades se midieron con un equipo que compara la

actividad del extracto con la actividad antioxidante de la vitamina C y como resultado se obtiene que 1 mL de extracto de Artemisa realiza la actividad como si fueran 6 mg de vitamina C.

- % de uso recomendado: 1.0 – 3.0%

#### 6.4 Extracto de raíces

##### **Licorice-Eco**

- Nombre científico: *Glycyrrhiza glabra*.
- Nombre INCI: Glycerin, Water, Glycyrrhiza Glabra (Licorice) Root Extract.
- Características de la raíz: viene de una planta que crece 1.5 m de alto con una raíz alargada. Es nativa de Europa y Asia central.
- Composición química: saponinas triterpénicas (glicirricina), flavonoides, cumarinas, triterpenos, aceite esencial, glúcidos.
- Propiedades cosméticas:

##### *Actividad antioxidante*

El ácido glicirrético (saponinas) junto con los flavonoides son usados por su actividad para inhibir procesos de oxidación y disminuir los efectos de los radicales libres.

**Uso en productos formulados para proteger la integridad de la piel en el proceso oxidativo.**

##### *Actividad reductora de la acción de la tirosinasa*

El extracto de Licorice reduce la actividad de la enzima tirosinasa al modificar el sitio de acción de esta enzima.

**Uso en productos formulados para despigmentación de la piel.**

- Estudios de eficacia

*Evaluación de la actividad reductora de la acción de la tirosinasa*

Estudios *in vitro* demuestran que con 21.2 µg/mL de extracto de Licorice inducen una disminución de actividad de la tirosinasa en un 50%.

- % de uso recomendado: 0.1 - 2.0%

## **Maca**

- Nombre científico: *Lepidium meyenii*.
- Nombre INCI: Hydrolyzed Lepidium Meyenii Root and Maltodextrin.
- Características de la raíz: crece en los Andes de Perú, la planta es pequeña 12 a 20 cm de alto, es un tubérculo que sobrevive a condiciones climáticas extremas.
- Composición química: ácidos grasos, amidas, vitaminas, carbohidratos y minerales.
- Propiedades cosméticas:

*Actividad estimulante de la proliferación de fibroblastos*

En la dermis es la capa en la que suceden la mayoría de los cambios en el proceso de envejecimiento, un efecto normal de este proceso es la reducción de fibroblastos y la degradación de sus funciones, esto hace que en la piel aparezcan arrugas y se pierda su luminosidad.

### **Uso en productos formulados para los signos de envejecimiento.**

- Estudios de eficacia

*Evaluación de la actividad estimulante de la proliferación de fibroblastos*

Estudios *in vitro* en fibroblastos de la piel envejecidos artificialmente, los cuales poseen una capacidad de replicación baja a comparación de fibroblastos jóvenes. Al adicionar 0.01% de hidrolizado de maca los



fibroblastos envejecidos aumentan su capacidad de replicación en un 37% lo cual compensa la disminución de fibroblastos.

Estudios clínicos en 19 voluntarios de 49 a 67 años de edad en los cuales aplicó una crema con 0.01% de ingrediente y otro placebo dos veces al día durante 8 semanas. Se tomaron impresiones usando resina antes de aplicar, a las 4 y 8 semanas en la zona que se forman las arrugas conocidas como “patas de gallo”, desde la semana 4 mostró una disminución significativa en profundidad, longitud y área de las arrugas y en comparación con el placebo que no hubo ninguna modificación.

- % de uso recomendado: 0.05 - 0.2%

## 6.5 Encuesta

La encuesta se aplicó a mujeres a partir de 30 años de edad con la finalidad de conocer la información que cada una de las consumidoras tiene relacionada al producto que adquiere.

Tabla 2. Pregunta 1. ¿Usa productos cosméticos anti edad?

		edad de consumidor			Total	Valor p
		30-44 años	45-59 años	60+ años		
Uso de cosmético	No	28; 43.1 %	21; 32.3 %	16; 24.6 %	65; 24.30 %	0.048
	Sí	77; 37.9 %	97; 47.8 %	29; 14.3 %	203; 75.70 %	
Total		105; 39.2 %	118; 44.0 %	45; 16.8 %	268; 100.00 %	

Valor p mediante la prueba de Chi cuadrada.

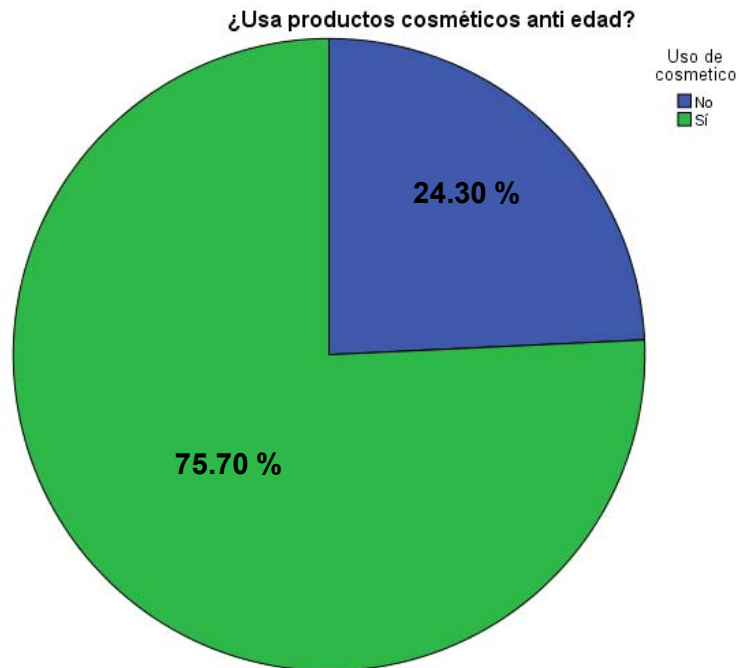


Tabla 3. Pregunta 2. ¿Dónde compra su producto cosmético antiedad?

		Edad de consumidor			Total	Valor p
		30-44 años	45-59 años	60+ años		
<b>Donde compra</b>	Tiendas departamentales	24; 31.2 %	34; 44.2 %	19; 24.7 %	77; 37.90 %	0.005
	Supermercado	22; 54.4 %	14; 33.3 %	6; 14.3 %	42; 20.70 %	
	Catálogo	26; 37.7 %	40; 58.0%	3; 4.3 %	69; 34.00 %	
	Tiendas on line	3; 60.0 %	2; 40.0 %	0; 0.0 %	5; 2.50 %	
	Otro	2; 20.0 %	7; 70.0 %	1; 10.0 %	10; 4.90 %	
	<b>Total</b>	77; 37.9 %	97; 47.8 %	29; 14.3 %	203; 100.00 %	

Valor p mediante la prueba de Chi cuadrada.

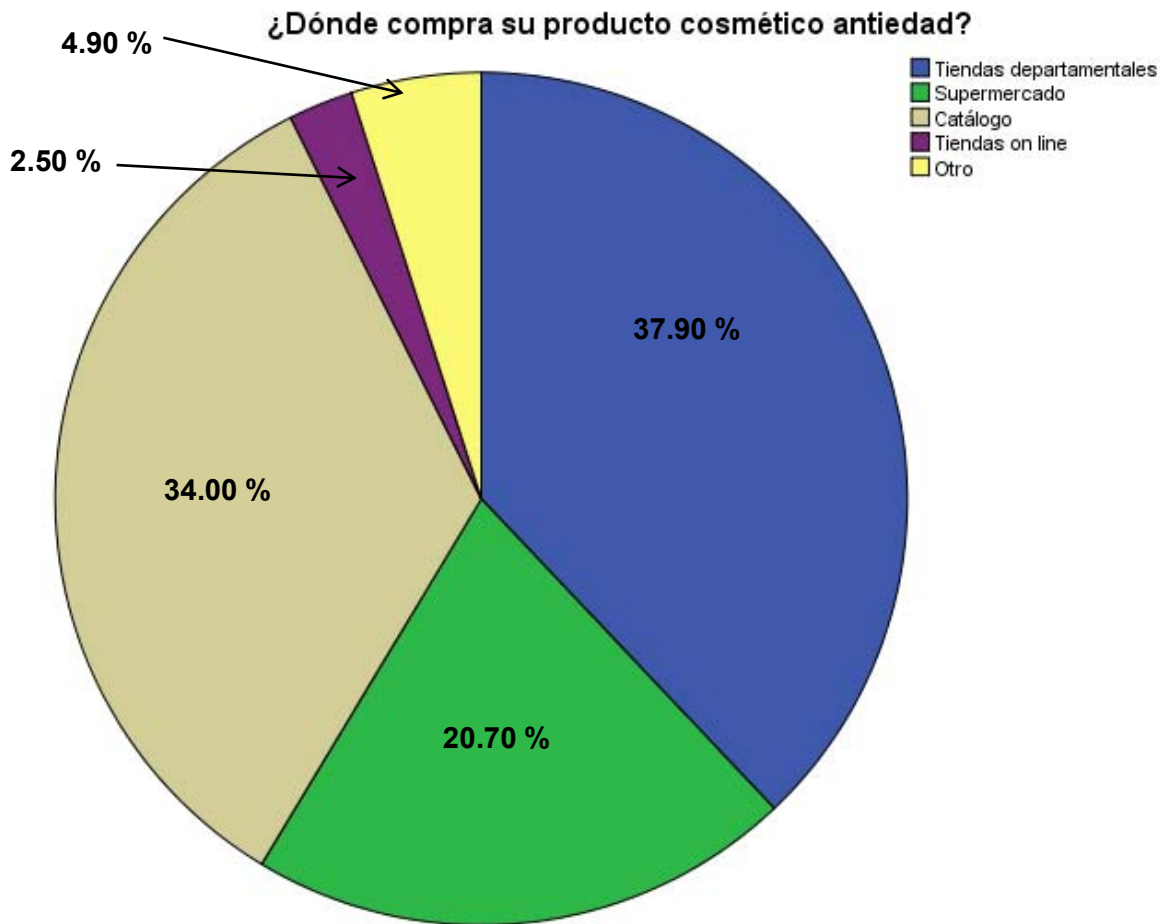


Tabla 4. Pregunta 3. ¿Qué es lo primero que tiene en cuenta al comprar su producto cosmético antiedad?

		Edad de consumidor			Total	Valor p
		30-44 años	45-59 años	60+ años		
En que se fija al comprar	Marca	19; 37.3 %	25; 49.0 %	7; 13.7 %	51; 25.10 %	0.083
	Beneficio	33; 34.0 %	46; 47.4 %	18; 18.6 %	97; 47.80 %	
	Precio	9; 39.1 %	12; 52.2 %	2; 8.7 %	23; 11.30 %	
	Presentación	8; 88.9 %	1; 11.1 %	0; 0.0 %	9; 4.40 %	
	Ingredientes	8; 34.8 %	13; 56.5 %	2; 8.7 %	23; 11.30 %	
Total		77; 37.9 %	97; 47.8 %	29; 14.3 %	203; 100 %	

Valor p mediante la prueba de Chi cuadrada.

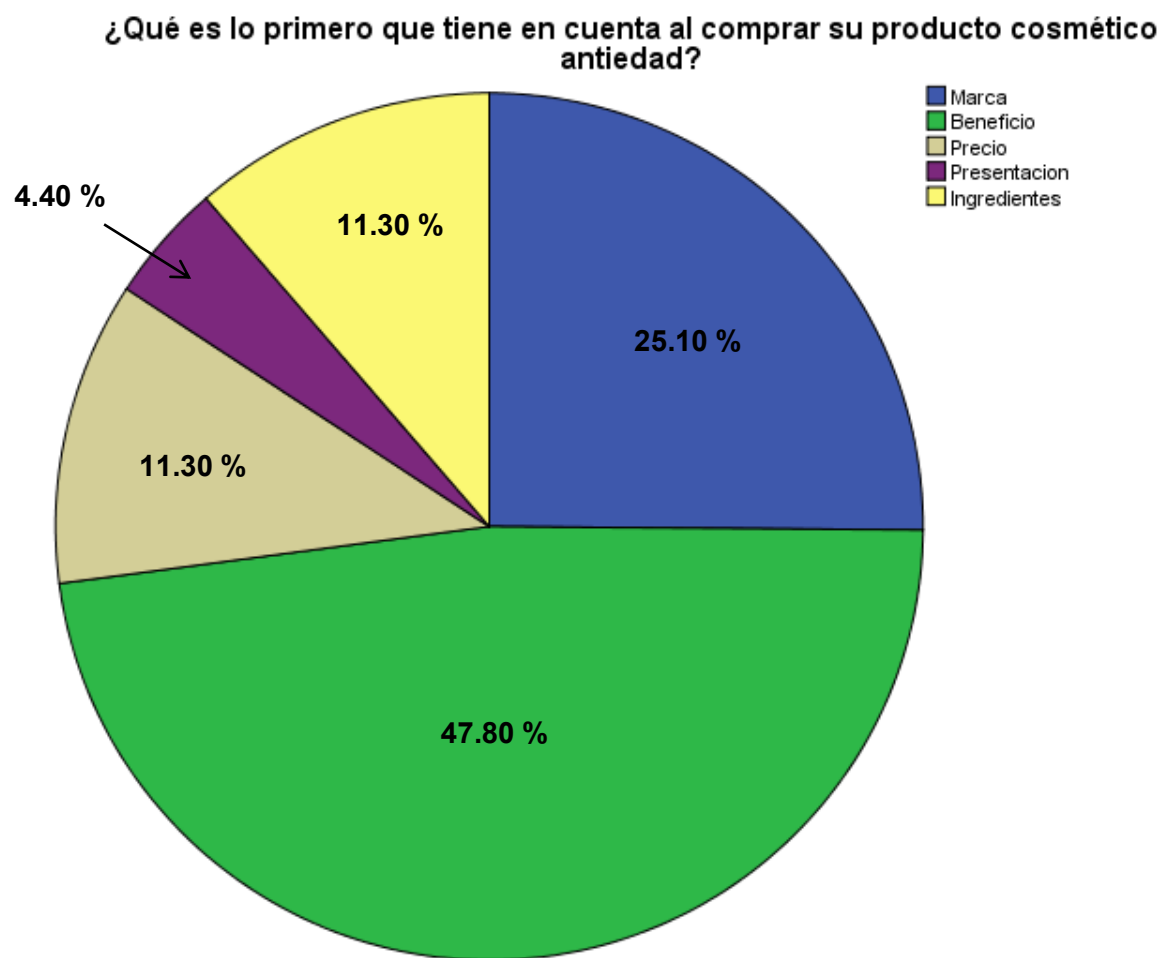


Tabla 5. Pregunta 4. ¿Qué signo de la edad trata su producto cosmético antiedad?

		Edad de consumidor			Total	Valor p
		30-44 años	45-59 años	60+ años		
Signo de la edad que trata el producto	Arrugas	31; 26.3 %	64; 54.2 %	23; 19.5%	118; 58.10 %	0.001
	Manchas	28; 51.9 %	24; 44.4 %	2; 3.7 %	54; 26.60 %	
	Flacidez	11; 61.1 %	5; 27.8 %	2; 11.1 %	18; 8.90 %	
	Resequedad	7; 58.3 %	4; 33.3 %	1; 8.3 %	12; 5.90 %	
	Otro	0; 0.0 %	0; 0.0 %	1; 100 %	1; 0.50 %	
Total		77	97	29	203; 100 %	

Valor p mediante la prueba de Chi cuadrada.

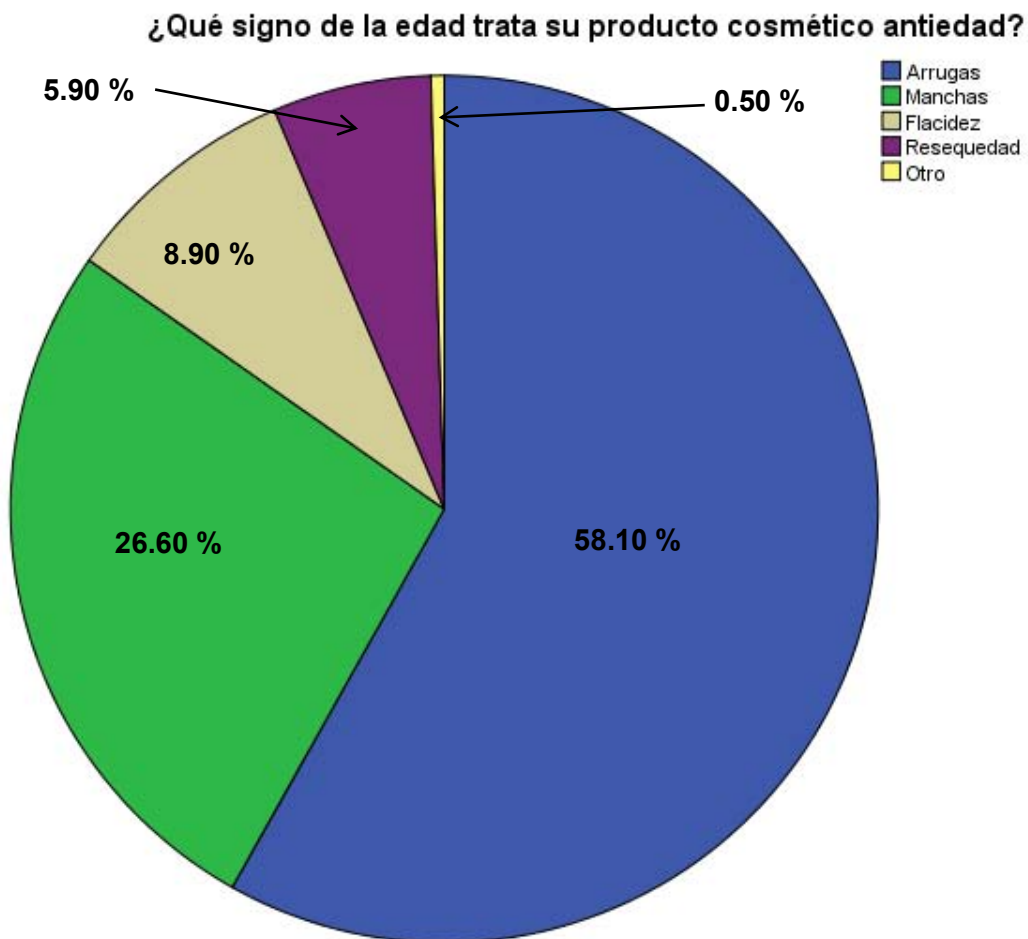


Tabla 6. Pregunta 5. ¿Qué ingrediente del producto cosmético antiedad le da el beneficio esperado?

		Edad de consumidor			Total	Valor p
		30-44 años	45-59 años	60+ años		
Ingrediente que contiene	Colágeno	23; 33.3 %	35; 50.7 %	11; 15.9 %	69; 34.00 %	0.209
	Ácido hialurónico	8; 57.1 %	6; 42.9 %	0; 0.0 %	14; 6.90 %	
	Extractos naturales	21; 48.8 %	15; 34.9 %	7; 16.3 %	43; 21.20 %	
	Vitaminas	11; 29.7 %	21; 56.8 %	5; 13.5 %	37; 18.20 %	
	Otro	0; 0.0 %	2; 66.7 %	1; 33.3 %	3; 1.50 %	
	No lo se	14; 37.8 %	18; 48.6 %	5; 13.5 %	37; 18.20 %	
Total		77; 37.9 %	97; 47.8 %	29; 14.3 %	203; 100.0 %	

Valor p mediante la prueba de Chi cuadrada.

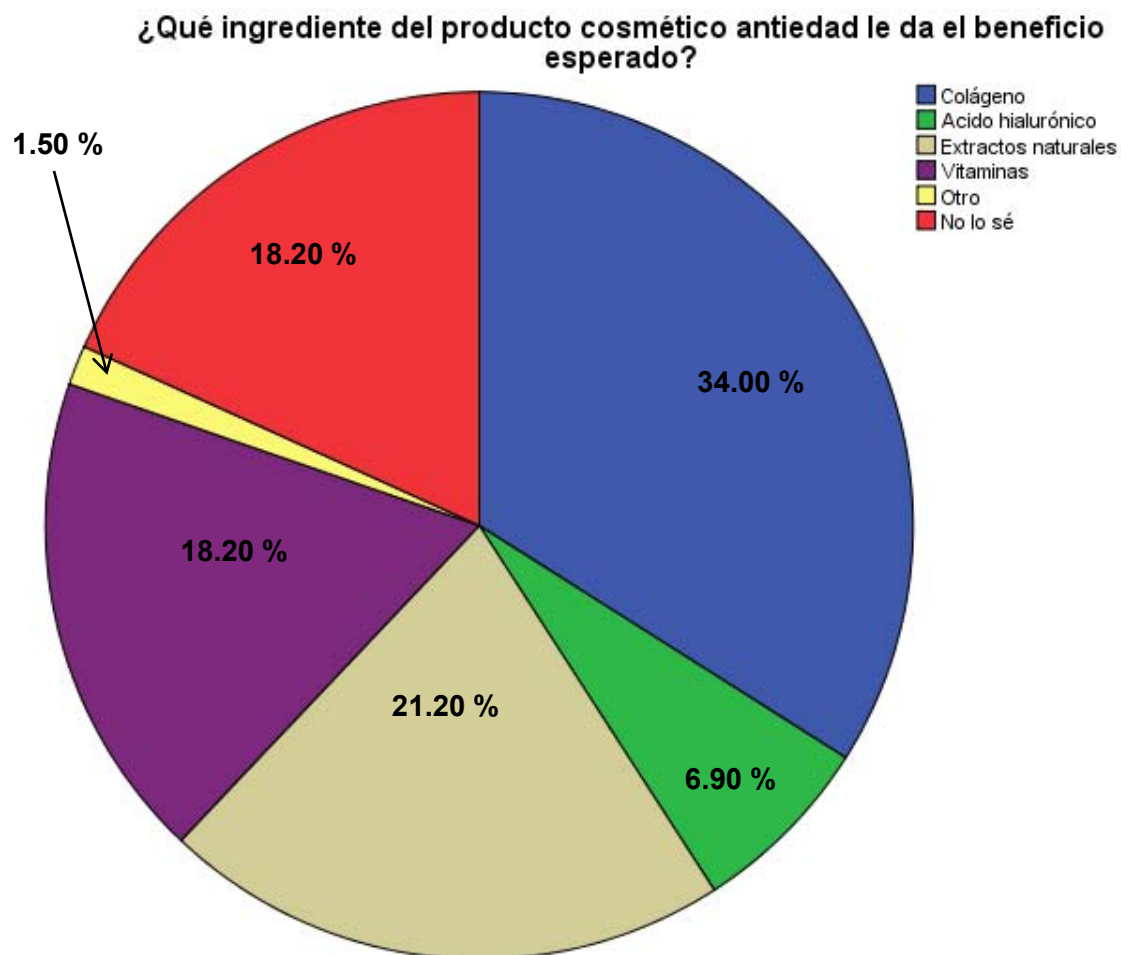
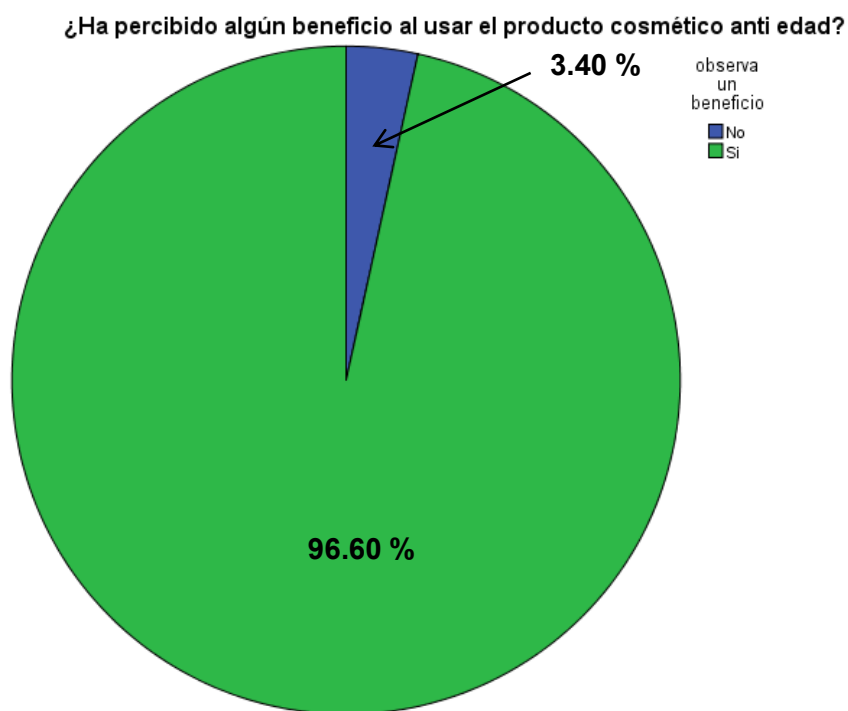


Tabla 7. Pregunta 6. ¿Ha percibido algún beneficio al usar el producto cosmético anti edad?

		Edad de consumidor			Total	Valor p
		30-44 años	45-59 años	60+ años		
Observa un beneficio	No	4; 57.1 %	3; 42.9 %	0; 0.0 %	7; 3.40 %	0.261
	Si	73; 37.2 %	94; 48.0 %	29; 14.8 %	196; 96.60 %	
Total		77; 37.9 %	97; 47.8 %	29; 14.3 %	203; 100.0 %	

Valor p mediante la prueba de Chi cuadrada.



## **7. DISCUSIÓN**

Los productos antiedad aumentarán en uso ya que las condiciones ambientales, como la contaminación, exposición a los rayos UV, etc., cada vez son más extremas en todas las regiones geográficas, también el estilo de vida como el consumo del cigarro, la alimentación, etc. influyen de manera significativa en las características de la piel. La piel se encuentra expuesta a todas estas variaciones y si no se tienen los cuidados mínimos necesarios a temprana edad comienzan a aparecer los signos de la edad, además el ritmo de vida no permite tener todos los cuidados que la piel requiere ya que en muchos productos antiedad su efectividad se basa en la constancia de aplicación, sin embargo, en muchos casos se abandona el uso del producto porque no se observan resultados en el tiempo esperado o se tienen respuestas alérgicas a ingredientes.

En el mercado ya existe una gran variedad de cosméticos antiedad pero en los últimos años los productos con ingredientes naturales se han posicionado en los mejores lugares del mercado. Los productos cosméticos con el beneficio de ingredientes funcionales de origen natural no es un concepto nuevo, ya años atrás existían algunos productos botánicos o formulaciones basadas en extractos obtenidos de algunos frutos.

La venta de cosméticos con múltiples beneficios como antiarrugas, disminución de manchas, etc., ha aumentado en un ritmo acelerado, las tendencias por parte de mujeres y actualmente hombres a quererse ver cada vez más joven o al menos retrasar la aparición de los signos de envejecimiento se ha visto incrementada.

La poca regulación desarrollada en relación a ingredientes funcionales de origen natural presentes en cosméticos o en productos denominados cosmeceúticos, permite que la inclusión y la publicidad de estos sean libres. En México los ingredientes para productos para el cuidado personal se regulan por medio del Acuerdo por el que se determinan las sustancias prohibidas y restringidas en la elaboración de productos de perfumería y belleza, pero este Acuerdo no se



actualiza a la par de la investigación de nuevos ingredientes por lo que no todos los ingredientes que se colocan en formulaciones han sido evaluados para poder listarlos o ser usados sin ninguna restricción.

Una gran cantidad de ingredientes naturales se generan en el extranjero por lo que las pruebas realizadas para comprobar su eficacia se llevan a cabo en personas o muestras celulares de esos países en los cuales las características de la piel y el clima es diferente, por lo que, su eficacia necesita comprobarse en personas mexicanas para asegurar que en las cantidades utilizadas se obtiene el beneficio deseado y no producen algún efecto adverso como irritación dérmica/ocular, sensibilización, etc.

### 7.1 Ingredientes funcionales

Como se puede observar en la Tabla 1 la mayoría de los ingredientes investigados que actualmente se encuentran en productos cosméticos y cosmeceúticos en mercado tienen la capacidad de actuar como antioxidantes, es decir, su objetivo es proteger las células de la piel del proceso oxidativo que presentan debido a la exposición a factores extrínsecos y al cual se le atribuyen la mayoría de los signos de envejecimiento cutáneo. En años anteriores no se contaba con el conocimiento del beneficio de los antioxidantes en la piel, sin embargo, ahora se observa una amplia cantidad de productos que su promesa de venta está basada en la presencia de los mismos en su formulación.

El estrés oxidativo es un estado en el cual entra la célula cuando se altera su homeostasis óxido-reducción, esto se debe a que no existe un balance de antioxidantes y prooxidantes (especies reactivas de oxígeno), generalmente las células generan mecanismos de protección intrínseca (enzimas) pero al paso de los años estos mecanismos de defensa se van deteriorando y la acumulación de las especies reactivas de oxígeno (ERO) da lugar a daños como la disminución de la síntesis de proteínas. [37]

Todo ingrediente que tiene como finalidad proteger a las células del daño producido por los radicales libres se considera antioxidante.

Los antioxidantes más comunes son los polifenoles, estas sustancias son metabolitos secundarios de las plantas, frutos y vegetales, le sirven como defensa de los rayos UV y agresión de patógenos. De los polifenoles más comunes se encuentran los flavonoides (color entre amarillo y rojo), se refiere a un grupo aromático, pigmentos heterocíclicos que contienen oxígeno. La actividad antioxidante de los flavonoides se debe a sus propiedades quelantes de hierro y secuestradoras de radicales libres, además reducen la producción de radicales por la inhibición de enzimas (oxidases) que intervienen en la formación de radicales. Otros de los antioxidantes presentes en los extractos son el resveratrol y el ácido clorogénico los cuales también gracias a su estructura y a su capacidad de quelante son capaces de evitar el daño por los radicales libres. El ácido leontopodico solo se encuentra presente en una flor llamada *Leontopodium alpinum* y tiene actividad antioxidante al igual que las moléculas anteriores protege el ADN del daño oxidativo. [41]

#### 7.1.1 Protección de mitocondrias [39]

La mitocondria es el sitio principal de producción de especies reactivas de oxígeno, por esta razón es un blanco para la eliminación de los mismos, en este organelo se lleva a cabo el sistema de la cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa (generación de ATP: energía necesaria para actividades celulares).

En el proceso de la cadena respiratoria se llevan a cabo transferencias de electrones, si estas transferencias no se realizan de manera correcta una parte de los electrones reacciona con el oxígeno molecular ( $O_2$ ) y se desvían a la formación de especies reactivas de oxígeno (EROs) produciendo anión superóxido ( $O_2^-$ ) los cuales pueden dañar al ácidos nucleicos, proteínas y lípidos. En situaciones normales las EROs son neutralizadas por mecanismos endógenos, al paso de los años estos mecanismos de protección se deterioran, por lo anterior la aplicación

tópica de los antioxidantes exógenos se ha demostrado que dan protección a la célula.

Otro de los beneficios que posee uno de los extractos es la protección de la mitocondria, este organelo, como ya se mencionó anteriormente se encarga entre otras cosas de la generación de ATP, la mitocondria además de ser una de las mayores productoras de EROs se encuentra expuesta al daño de las altas concentraciones de los mismos y pueden ser susceptibles, el daño ocasionado por los radicales libres puede ser como peroxidación de lípidos de las membranas, oxidación de proteínas y mutaciones en el ADNmit, la peroxidación de los lípidos es grave pues en su membrana interna la mitocondria contiene cardiolipina que es una molécula necesaria para el correcto funcionamiento de la cadena respiratoria y este lípido es muy sensible al estrés oxidativo, la oxidación de proteínas afecta principalmente las enzimas de la cadena respiratoria mitocondrial como el daño a la ATPasa entre otras. El daño sobre el ADNmit es uno de los más importantes ya que es una molécula pequeña y las EROs inducen fragmentación y deleciones o mutaciones. Todos estos daños que produce el estrés oxidativo a la mitocondria no permiten que se lleven a cabo todas las actividades normales como la generación de energía la cual es vital para las células, y en el caso de la piel se manifiesta con mala apariencia, sin brillo, opaca. [40]

### *7.1.2 Protección de ADN*

La citrulina presente en el extracto de sandía (PEPHA-PROTECT) es un aminoácido no esencial que actúa como precursor de la arginina, este aminoácido se encuentra involucrado en la síntesis del ADN.

La vitamina C o ácido ascórbico se encuentra presente en varios extractos, esta molécula posee actividad antioxidante y como estimulante en la síntesis de colágeno. Como antioxidante la vitamina C al igual que los polifenoles protege las células contra el daño causado por los radicales libres y reduce el daño al ADN generado por la exposición a los rayos UV.

### *7.1.3 Inhibición de la colagenasa*

Los rayos ultravioleta (UV) además de favorecer la generación de radicales libres (EROs) aceleran el proceso de envejecimiento (fotoenvejecimiento), aumentan la degradación de proteínas como el colágeno y la elastina debido a la activación de las metaloproteinasas (colagenasa y elastasa), existen estudios que comprueban que los polifenoles disminuyen la actividad de estas enzimas aumentando así la cantidad de colágeno o elastina. [46]

### *7.1.4 Estimulante de la síntesis de colágeno*

La vitamina C o L-ácido ascórbico participa en la síntesis de colágeno, provoca un incremento de la transcripción, traducción y da estabilidad del ARNm del procolágeno (ANEXO 2). [43]

### *7.1.5 Estimulación de síntesis endógena de ácido hialurónico*

El ácido hialurónico como ingrediente de productos antiedad en la actualidad es muy común encontrarlo en las formulaciones, de manera intrínseca este polisacárido (glicosaminoglicano) se encuentra en gran cantidad en la piel, es generado principalmente por los fibroblastos y se sintetiza en la membrana plasmática no en el aparato de Golgi como otros glicosaminoglicanos, en general se encuentra en la matriz extracelular de todos los tejidos conectivos y su misión es mantener unidas las células, además el ácido hialurónico tiene la capacidad de unir moléculas de agua manteniendo el balance de la piel. Al paso del tiempo se ven alterados los mecanismos normales, la producción de ciertas moléculas como el ácido hialurónico se ve disminuida y se observan cambios en las características de la piel. El concentrado de péptidos Effipulp extraído del aguacate es capaz de reducir el daño oxidativo a proteínas gracias a la activación de mecanismos antioxidantes como la tioredoxina y proteosoma (complejo proteico encargado de la degradación de proteínas dañadas), con estos mecanismos activados los fibroblastos y queratinocitos recobran sus funciones, incluyendo la producción de ácido hialurónico. [49] Existen productos en el mercado como cremas o serum que tienen como ingrediente el ácido hialurónico el cual es una macromolécula y esto

no le permite llegar a la dermis, por esta razón aquellos productos que basan su promesa de venta en este ingrediente no pueden justificar el efecto del ácido hialurónico.

#### *7.1.6 Protección del balance natural de la hidratación de la piel*

La involucrina, loricrina y la familia de pequeñas proteínas de prolina (SPRs) se encuentran en las envolturas proteicas de los corneocitos, su presencia no supera el 3-5%, conforman un primer “andamio” de proteínas y se encuentran catalizados por las transglutaminasas, la función de éstas es facilitar la unión de las otras proteínas. La unión de estas proteínas le da protección a las células. El extracto de Edelweiss tiene como actividad cosmética ayudar a recuperar el balance normal de la piel, ya que estimula las proteínas principales de la envoltura de los corneocitos, principalmente los niveles de involucrina y la transglutaminasa aumentan.

#### *7.1.7 Estimulación de la regeneración celular*

De manera normal desde la formación hasta la eliminación de los queratinocitos pasan aproximadamente cuatro semanas. La exfoliación es un proceso de limpieza profunda que consiste en la eliminación de las células muertas (corneocitos) y cualquier otro residuo que esté presente en la piel. Los  $\alpha$ -hidroxiácidos (AHA: ácido glicólico, láctico, tartárico, málico y cítrico) son de los ingredientes más comunes en productos antiedad, estos producen exfoliación química de la capa final de la epidermis (córnea), su actividad depende de la concentración en la que éstos se encuentren, para ser un cosmético o cosmecéutico debe tener concentraciones menores las cuales se deben poder adquirir sin receta médica y poder aplicarlos personalmente sin la necesidad de un profesional.

#### *7.1.8 Regulación de pérdida de agua transepidermal*

La resequedad es uno de los signos de la edad más comunes, la piel pierde su integridad por lo que hay pérdida de agua transepidermal, el estado de hidratación

de la piel se encuentra relacionada con las características mecánicas y estéticas de la misma. La pérdida de agua transepidermal se ve incrementada con la edad ya que la barrera cutánea se ve alterada y deja de realizar correctamente su función. Los AHAs favorecen la regeneración celular y gracias a esto la recuperación de su función normal de barrera y con esto la regulación de pérdida de agua transepidermal se ve disminuida mejorando su apariencia y sus características mecánicas. Los carbohidratos presentes en el extracto de mango tienen una participación importante ya que poseen características higroscópicas (capacidad de algunas sustancias de absorber humedad del medio) lo que favorece la hidratación de la piel, estos ingredientes funcionales contribuyen a la formación de puentes de hidrógeno y así se previene la pérdida de agua además de que algunos de ellos forman una película sobre la piel y así también se disminuye dicha pérdida.

#### *7.1.9 Modulación de la síntesis de melanina*

El extracto de *Schizandra sphenanthera* (Sweetone) es el concentrado de varias moléculas obtenidas por hidrólisis y se encuentra formado principalmente por péptidos, azúcares e hidroxiácidos. Los rayos UV producen desordenes en la pigmentación y aceleran la aparición de los signos de envejecimiento, este proceso es conocido como el fotoenvejecimiento, Sweetone limita la síntesis de melanina, tiene un efecto sobre la dendricidad de los melanocitos (paso de melanina a los queratinocitos) ya que inhibe la actividad de la prostaglandina E2 la cual participa en la estimulación de la dendricidad del melanocito y favorece la transferencia de melanina, con estos dos mecanismos Sweetone modula la pigmentación y la aparición de manchas.

#### *7.1.10 Reducción de la acción de la tirosinasa*

Los polifenoles también pueden actuar como inhibidores de la actividad de la tirosinasa. La tirosinasa es una enzima importante para la generación de melanina (pigmento). Los inhibidores de la tirosinasa en su mayoría están constituidos por compuestos análogos estructuralmente con sustratos fenólicos; la inhibición es

dada por competencia por los sustratos, los flavonoides contienen un grupo  $\alpha$ -ceto con similitud a los grupos dihidroxifenilos de L-DOPA. Otra posible explicación del mecanismo de inhibición de la actividad de la tirosinasa es la acción quelante de cobre que poseen los flavonoides ya que inhiben la enzima quelando el cobre del sitio activo.

#### *7.1.11 Estimulación de proliferación de fibroblastos*

El aspecto de la piel se encuentra condicionado en gran parte a la actividad de los fibroblastos que son encargados de la síntesis y mantenimiento de la matriz extracelular principalmente de colágeno. Los péptidos obtenidos de la hidrólisis del extracto de Maca estimulan el metabolismo celular y la proliferación de fibroblastos. [47]

#### *7.2 Pruebas para evaluación de eficacia y seguridad de ingredientes funcionales*

La mayoría de las pruebas para evaluar la eficacia de los ingredientes funcionales y productos cosméticos ya se realizan in vitro, en células como fibroblastos o queratinocitos ya no se usan animales de laboratorio para investigación, además ya existen certificaciones que avalan a los fabricantes de productos cosméticos que no usan animales para experimentar en ellos.

También se realizan estudios clínicos en voluntarios con piel sana con la finalidad de observar los beneficios de los productos o ingredientes en humanos sin causar ningún perjuicio a su salud.

La tecnología en equipos electrónicos para el estudio de la actividad de los ingredientes naturales ha aumentado, ya existen equipos para medir el nivel de hidratación de la piel, la profundidad de las líneas de expresión, pigmentación y enrojecimiento, elasticidad, brillo entre otras.

### *7.3 Certificación de un ingrediente natural*

La certificación de lo natural de los ingredientes funcionales y productos ecológicos y orgánicos surge en el año 2002 (COSMOS Standard), todo con la finalidad de dar al consumidor productos seguros y preservar el medio ambiente, los productos que poseen ingredientes con esta certificación tienen un costo mayor debido a procesos de obtención más complejos. Esta certificación no es de carácter obligatorio pero da cierto reconocimiento a los ingredientes o productos que los contienen. Existen pocos productos que tengan la certificación ecológica u orgánica en todos sus ingredientes, la mayoría de estos productos se venden en el extranjero.

Para la certificación de ingredientes funcionales naturales se deben cumplir ciertos requerimientos establecidos por COSMOS Standard. [30]

### *7.4 Encuesta*

Con los datos obtenidos de la encuesta realizada se observa que las mujeres que más compran productos cosméticos antiedad se encuentran entre las edades de 45-59 años de edad, esta es la edad en la cual se comienzan a cuidar más estos aspectos porque las mujeres más jóvenes consideran que no son necesarios aun y las mujeres mayores ya no los usan por varias razones pero principalmente porque consideran que ya no tienen un beneficio.

Las mujeres de las edades evaluadas en su mayoría compran un producto por el beneficio que le ofrece se basan en las promesas de venta o “claims”, el consumidor no se encuentra acostumbrado a revisar los ingredientes solo pocas de las encuestadas comentaron que revisan los ingredientes, la mayoría de las que revisan los ingredientes afirmaron tener piel sensible o que ya habían presentado alguna alergia a alguno de los ingredientes presentes en otros productos y por esta razón los revisaban. Lo más común es fijarse en el beneficio y no está mal solo que existen promesas de venta o “claims” que no son posible cumplirlas con una concentración baja del ingrediente funcional.



Las arrugas o líneas finas son el signo de la edad más común, existen muchos productos en el mercado que tienen como promesa de venta el disminuir o retardar la aparición de las mismas, en general la mayoría de las mujeres compra productos para este signo de la edad y ya muchas marcas distribuyen algún producto que tenga este beneficio.

En cuanto a los ingredientes funcionales presentes en los productos en su mayoría es colágeno, el cual se coloca en las formulaciones de productos que tratan las arrugas, algunas de las promesas de venta que estos productos colocan en el mercado “Remodelador colágeno”, “Rellenador colágeno”, “Restaura los signos de juventud “.

Los extractos naturales se encuentran en segundo lugar, algo importante de los ingredientes funcionales naturales es que se pueden utilizar para diferentes signos de la edad ya que al ser extraídos de frutos, plantas, etc., no solo poseen una sustancia con actividad cosmética y no todos los ingredientes tienen que poseer una certificación de lo natural.

En la actualidad muchos de estos ya son conocidos, existen varias empresas que fabrican productos con estos ingredientes algunas de sus promesas de venta son “serum intensificador de juventud” “serum ultra reafirmante”.

Un producto cosmético no puede eliminar en su totalidad los signos de la edad pero si puede disminuir o retrasar su aparición, en su mayoría las mujeres encuestadas aseguran que si observan un beneficio, algunas comentan que si obtienen un beneficio pero no al grado que ellas esperarían.

## **8. CONCLUSIONES**

En los últimos años la inclusión de nuevos ingredientes funcionales de origen natural en cosméticos y en productos denominados cosmeceúticos ha ido en aumento debido a los múltiples beneficios que con estos ingredientes se obtienen.

Los ingredientes naturales incluidos pueden provenir de diferentes fuentes naturales como frutos, semillas, flores, hojas entre otros, de estos se extraen algunas de las sustancias químicas que los componen, estas se procesan con la finalidad de obtener ingredientes con un beneficio específico.

Los productos cosméticos “antiedad” que tienen la finalidad de retrasar o disminuir la aparición de los signos de envejecimiento son consumidos tanto por hombres como mujeres y actualmente los que contienen este tipo de ingredientes funcionales de origen natural se encuentran en el mercado en una gran variedad.

Con base a la investigación realizada se encontró que la mayoría de los ingredientes funcionales de origen natural poseen actividad antioxidante, es decir, se encuentran encargados de proteger a las células del daño oxidativo producido por factores externos como los rayos UV, al paso de los años la piel se encuentra expuesta a factores que afectan su integridad, en la actualidad estos factores son más intensos y frecuentes por lo que dan como resultado que el proceso de envejecimiento sea de manera prematura, por esta razón se observa que el consumo de estos productos cada vez es mayor por personas de menor edad; la necesidad que tienen los consumidores de observar un cambio o mejoría en su piel lleva a los mismos a comprar productos cosméticos sin revisar ingredientes y mucho menos investigar el proceso por el cual se obtiene un beneficio, si bien, los cosméticos no son productos de alto riesgo para la salud, es importante que se dé a conocer información de los productos e ingredientes que contienen ya que la mayoría de las personas consume productos solo por el “claim” (promesa de venta).

Los ingredientes incluidos en estos productos cosméticos antiedad no tienen una regulación amplia por lo que la industria cosmética no se encuentra obligada a dar mucha información, a diferencia de la industria farmacéutica que tiene regulación estricta. Considerando que la regulación actual para productos cosméticos no se encuentra muy avanzada existen muchos temas que no son de conocimiento de todo público. En los últimos años se ha buscado mejorar por medio de normas y organismos que regulan algunas áreas de los productos cosméticos la calidad y eficacia de los mismos.

De la regulación actual específica para los ingredientes de origen natural son las certificaciones por organismos especializados en estos ingredientes, los cuales realizan pruebas para comprobar la eficacia y calidad de los mismos.

Por otro lado, la mercadotecnia tiene una gran influencia en el área cosmética ya que los consumidores siempre van a tener la necesidad de mejorar su aspecto y de esto mismo la industria cosmética aprovecha para la distribución y venta de nuevos productos que muchas veces son de publicidad engañosa.

Por lo anterior, México debe avanzar en área regulatoria de ingredientes para uso cosmético con la finalidad de dar a los consumidores de los mismos la seguridad de la eficacia y calidad de cada uno de los ingredientes funcionales que contienen los productos que consumen.

## **9. GLOSARIO**

### **9.1 Cosmético**

Las sustancias o formulaciones destinadas a ser puestas 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 mucosas bucales con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, ayudar a modificar su aspecto, protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales o atenuar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento de la piel sana.

### **9.2 Droga**

Producto de origen natural que recolectado o separado de la naturaleza, tiene una composición y unas propiedades tales dentro de su complejidad, que constituyen la forma bruta de un medicamento.

### **9.3 Extracto**

Preparaciones de consistencia líquida (Fluidos o tinturas) o semisólidas (blandos o densos), o sólida (secos), obtenidos a partir de drogas vegetales o tejidos animales generalmente en estado seco.

### **9.4 Fármaco**

Toda sustancia natural, sintética o biotecnológica que tenga alguna actividad farmacológica, y que se identifique por sus propiedades físicas, químicas o acciones biológicas, que no se presenten en forma farmacéutica y que reúna las condiciones para ser empleada como medicamento o ingrediente de un medicamento.

### **9.5 Liposoma**

Son vesículas microscópicas esféricas, de 20 a 30 nanómetros de diámetro. Están rodeadas por una membrana compuesta de un fosfolípido y un colesterol bicapa,

que envuelve a una sustancia acuosa de tal manera que sirven para transportar esta sustancia. Tienen la ventaja de poder transportar la sustancia que contienen a un lugar del cuerpo con gran precisión.

### **9.6 Medicamento**

Cualquier sustancia, natural o sintética, o mezcla de ellas, que se destine al ser humano con fines de curación, atenuación, tratamiento, prevención o diagnóstico de las enfermedades o sus síntomas, para modificar sistemas fisiológicos o el estado mental en beneficio de la persona a quien le es administrado.

### **9.7 Principio activo**

Ingredientes de los medicamentos herbarios que tienen actividad terapéutica.

### **9.8 Producto natural**

Es todo producto de origen orgánico o inorgánico, que se halle en la naturaleza y que pueda ser aislado o procesado por el hombre.

Este término no debe ser aplicado a productos cuya estructura molecular haya sido modificada.

### **9.9 Radical libre**

Todas aquellas especies químicas, cargadas o no, que en su estructura atómica presentan un electrón desapareado o impar en el orbital externo que les da una configuración espacial generadora gran inestabilidad

## 10. REFERENCIAS

1. Chu H., David (2009) Generalidades de la biología, el desarrollo y la estructura de la piel: Desarrollo y estructura de la piel. Dermatología en medicina general (tomo 1, pp. 56-64) Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana.
2. Baumann, Leslie (2010) Dermatología cosmética: Cosmética y cuidado de la piel en dermatología. Dermatología en medicina general (tomo 4, pp. 2357, 2358) Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana.
3. Vázquez F, A. Vázquez, S. Fournier y T. Vázquez (2010) Estudios histológicos y bioquímicos de la piel envejecida. Envejecimiento de piel y mucosas. (pp.21-28) Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana.
4. Haftek M. Kératinisation épidermique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Dermatologie, 98-010-A-10, 2010.
5. Montaudié H, Berolotto C, Ballotti R, Passeron T. Fisiología del sistema pigmentario. Melanogénesis. EMC-Dermatología 2014; 48(1):1-11.
6. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI. *Arch Dermatol* 1988;124(6):869–71.
7. Del Pozo, Alfonso y Marín, Deiry. (2005) Fototipos cutáneos. Conceptos generales. (Vol. 24, Núm. 5, pp 136, 137) Barcelona, España. Unidad de tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. OFFARM.
8. Castelo B., Camilo (2010) Cambios cutáneos como cronomarcadores biológicos. Envejecimiento de piel y mucosas. (pp.3-5) Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana.
9. Bermann, Paula (2007) Aging skin: Causes, treatments, and prevention. (42:285-500) Estados Unidos de América. Elsevier Saunders.
10. Mena, Farid; Mena, Abder and Tréton, Jacques. (2014) Polyphenols against Skin Aging. Polyphenols in Human Health and Disease. (Vol. 1, Cap 63) París, Francia. Elsevier Inc.
11. Ramos, Marcia; Ribeiro C., Livia; Ramos, Stella. (2013) Anti-aging cosmetic: Facts and controverises. *Clinics in Dermatology* (31, 750-758). Río de Janeiro, Brasil. Elsevier Inc.

12. Lemmel, Juan. (2003) Prevención y tratamiento del envejecimiento cutáneo. OFFARM (Vol. 22.Num.10. pp 75-82) Elsevier.
13. Darellos, Zoe. (2009) Cosmeceuticals: undefined, unclassified and unregulated. Clinics in Dermatology (27, 431-434) Elsevier.
14. <https://www.cosmeticseurope.eu/> (21 08 2015 15:43)
15. <http://www.fda.gov/Cosmetics/> (21 08 2015 15:45)
16. <http://www.cir-safety.org/> (21 08 2015 15:50)
17. Ley General de salud (http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY\_GENERAL\_DE\_SALUD.pdf)
18. Reglamento de control sanitario de productos y servicios <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rcsps.html>
19. Acuerdo de sustancias prohibidas y restringidas [www.cofepris.gob.mx/MJ/.../AcuerdosSecretario/salud21may10.pdf](http://www.cofepris.gob.mx/MJ/.../AcuerdosSecretario/salud21may10.pdf)
20. NORMA Oficial Mexicana NOM-141-SSA1/SCFI-2012, Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial.
21. El organismo de certificación para el desarrollo sostenible <http://www.ecocert.com/es>
22. Norma ECOCERT.
23. Barel, A., Paye, M. and Maibach, H. (2009) Handbook of Cosmetic Science and Technology. 3<sup>rd</sup> Ed. Informa healthcare. p. 5-24, 91-100, 233-240
24. Takeo Mitsui (1997) New Cosmetic science. Cosmetics and skin. Elsevier. (pp 38-45)
25. Villone Daniela, Fritsch Anja, Koch Manuel, Bruckner-Tuderman Leena, Hansen Uwe and Bruckner Peter. (2008) Supramolecular Interactions in the Dermo-epidermal Junction Zone ANCHORING FIBRIL-COLLAGEN VII TIGHTLY BINDS TO BANDED COLLAGEN FIBRILS. THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY VOL. 283, NO. 36. (pp. 24506 –24513) The American Society for Biochemistry and Molecular Biology, Inc. U.S.A
26. Navarrete Franco Gisela. (2003) Histología de la piel. Rev. Facultad de Medicina UNAM Vol.46 No.4 (p. 130-133).

27. Devlín M. Thomas. (2004) Proteínas: composición y estructura. Bioquímica: libro de texto con aplicaciones clínicas. 4ª ed. p.121,122. Reverte. Barcelona, España.
28. Pineda, David. Nuevas disciplinas científicas aplicadas a la cosmética. Ministerio de Economía. El Salvador.
29. Manayi A. and Saeidnia S. (2014) Cosmetics and personal care products. Encyclopedia of Toxicology, Vol. I, p. 1043-1048. Elsevier Inc.
30. COSMOS-Standard
31. COSMOS Natura Sibérica
32. Lephart, E.; Sommerfeldt, J. and Andrus, M. (2014) Resveratrol: influences on gene expression human skin. Journal of functional foods. Elsevier Vol. 10. p. 377-384.
33. Asociación Federal de la empresa Industria y Comercio para los productos farmacéuticos, productos de salud, suplementos dietéticos y productos cosméticos
34. Cosmebio
35. Istituto Certificazione Etica e Ambientale. (ICEA)
36. Soil association
37. Ríos, Ma. Del C. (2003) El estrés oxidativo y el destino celular. Revista Química Verde. Vol 2. Núm. 1
38. Zorrilla, Adonis. (2002) El envejecimiento y el estrés oxidativo. Revista Cubana de Investigaciones biomédicas. Vol. 21, Núm. 3.
39. Cardellach, F. y Miró, O. (2004) Papel de la mitocondria en el proceso de envejecimiento.
40. Lee HC. (2012) Mitochondria and aging. NCBI
41. Bhooshan, K. and Ibrahim, S. (2009) Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. Vol. 2. p. 270-278.
42. Lu, Jian-Ming, Lin, Peter, Yao, Qizhi and Chen, Changyi. (2010) Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: experimental approaches and model systems. Journal of Cellular and Molecular Medicine. p. 840-860.



43. Basabe, Beatriz. (2000) Funciones de la vitamina C en el metabolismo del colágeno. Revista Cubana; Instituto de Nutrición. p. 46-54.
44. Escamilla, Christopher; Cuevas, Elvis y Guevara, Jorge. (2009) Flavonoides y sus acciones antioxidantes. Revista Facultad de Medicina. UNAM. Vol. 52, No. 2.
45. Aguilera, Miguel; Reza, María; Chew, Rodolfo y Meza, Jorge. (2011) Propiedades funcionales de las antocianinas. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud.
46. Guzmán, Mauricio y Cortázar, Tania. (2011) Inhibición de las actividades colagenasa y elastasa en fibroblastos humanos estimulados con UVB. Cosméticos & Tecnología Latinoamericana. Vol. 2. p. 19-23.
47. Casañola, Gerardo; Marrero, Yovani, et al. (2012) La enzima tirosinasa: 2 inhibidores de origen natural y sintético. Centro de información y gestión tecnológica, Ministerio de Ciencia, Tecnología y medio ambiente.
48. Pardo, Gilberto y Delgado, René. (2003) Senescencia celular y envejecimiento. Revista Cubana de Investigación Biomédica. Vol. 22. Núm. 3.
49. Wolff, Kalus; Goldsmith, Lowell, et al. Dermatología en medicina general. 7<sup>a</sup> Ed. Editorial Médica panamericana. p. 2345.

## 11. ANEXOS

### 11.1 Encuesta

Muestra (a quien va dirigida)

Género: Mujeres

Edad:  30-44 años  45-59 años  60 años en adelante

1. ¿Usa productos cosméticos antiedad?

Si  No

2. ¿Dónde compra su producto cosmético antiedad?

Tiendas departamentales (Liverpool, Sears)  Catálogo  
 Supermercado  Tiendas on-line  
 Otro: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué es lo primero que tiene en cuenta al comprar su producto cosmético antiedad?

Marca  Presentación/envase  
 Beneficio  Ingredientes  
 Precio

4. ¿Qué signo de la edad trata su producto cosmético antiedad? (puede señalar más de una opción)

Arrugas  Flacidez  
 Manchas/Cambios de pigmentación  Resequedad

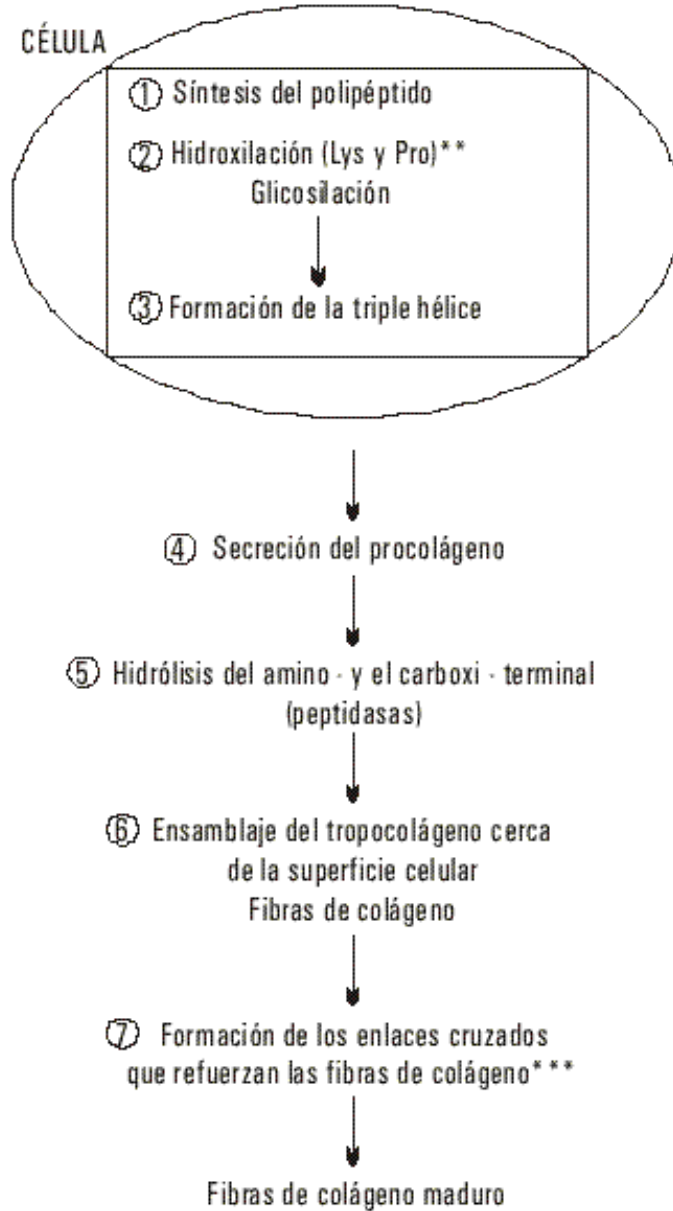
5. ¿Qué ingrediente del producto cosmético antiedad le da el beneficio esperado?

Colágeno  Vitaminas  
 Ácido Hialurónico  Otro \_\_\_\_\_  
 Extractos naturales  No lo se

6. ¿Ha percibido algún beneficio al usar el producto cosmético antiedad?

Si  No

## 11.2 Anexo 2



\* Regulación genética.

\*\* Lisil y propil hidroxilasas.

\*\* Lisil oxidasa.

Basabe, Beatriz. (2000) Funciones de la vitamina C en el metabolismo del colágeno. Revista Cubana; Instituto de Nutrición. p. 46-54.