

Ciencia de la Belleza:

Introducción a la Química Cosmética

Estéfano Andrés Calderón Borja

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

Casa Editorial



Ciencia de la Belleza:

Introducción a la Química Cosmética

Estéfano Andrés Calderón Borja

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Teşa

Casa Editorial

© Editorial Instituto Tecnológico San Antonio, 2024.

e-ISBN: 9789942732231

Estéfano Andrés Calderón Borja
Autor

Tatiana Alobuela Sanguña
Revisión texto

Libro arbitrado por pares revisores

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización del titular de los derechos.

CONSEJO EDITORIAL / Instituto Tecnológico San Antonio – TESA

Guillermo Albán Maldonado
Rector

Cynthia Vázquez Jara
Canciller

Katiuska Espinoza Pérez
Vicerrectora Académica

Verónica Condor Bermeo
Vicerrectora de Investigación y Vinculación

Cristian Tasiguano Pozo
Director de Investigación y Editorial

Diseño & Diagramación: Karen Vivanco/Elementary

Índice de Contenidos

Perfil del autor 3
Prólogo 4
Datos generales de la asignatura 5
Orientaciones generales para el estudio de la asignatura 7

Unidad 1. Introducción a los fundamentos de química cosmética..... 10
Bibliografía específica 15
Tema 1: Composición de la materia 16
Tema 2: Propiedades y transformación de la materia 20

Unidad 2. Formulación cosmética 24
Bibliografía específica 29
Tema 1: Elementos externos de un cosmético 30
Tema 2: Elementos internos de un cosmético 35
Tema 3: Operaciones elementales en el laboratorio 42

Unidad 3. Cosméticos específicos en dermatocosmiatría 49
Bibliografía específica 54
Tema 1: Cosméticos de higiene y complementarios 55
Tema 2: Cosméticos exfoliantes 63
Tema 3: Cosméticos hidratantes 69
Tema 4: Cosméticos de protección solar 76
Glosario de términos 81
Referencias 83

Índice de figuras

Figura 1. *Mapa Conceptual Introducción a la Química* 13
Figura 2. *Estructura del átomo* 17
Figura 3. *Tabla periódica de los elementos* 18
Figura 4. *Reacción de saponificación* 21
Figura 5. *Reacción de oxidación* 21
Figura 6. *Reacción de reducción* 22
Figura 7. *Mapa Conceptual de los Elementos Internos de un Cosmético* 27
Figura 8. *Símbolos en el etiquetado* 31
Figura 9. *Tipos de materiales en los envases cosméticos* 32
Figura 10. *Elementos internos de un cosmético* 35
Figura 11. *Escala de pH* 42
Figura 12. *Mapa Conceptual de los Cosméticos Específicos en Dermatocosmiatría* 53
Figura 13. *Tipos de Tensioactivos* 57

Índice de tablas

Tabla 1. *Cosmético vs. Medicamento* 30
Tabla 2. *pH de los Cosméticos* 43
Tabla 3. *Ventajas y desventajas de los exfoliantes físicos* 64
Tabla 4. *Ventajas y desventajas de los exfoliantes químicos* 66
Tabla 5. *Ventajas y desventajas de los exfoliantes enzimáticos* 67
Tabla 6. *Radiaciones electromagnéticas* 76
Tabla 7. *Tipos de filtros solares* 78

Presentación del Tecnológico San Antonio

El Tecnológico San Antonio TESA, es la única institución de educación superior tecnológica, cuyo modelo educativo se basa en la filosofía de las Artes Liberales. Esta filosofía busca expandir la mente y la libertad del ser humano, formando a los individuos en disciplinas no solo asociadas a su carrera, sino también en asignaturas generales que amplíen su cultura y visión del mundo y le otorguen habilidades sociales para un desenvolvimiento más humano y exitoso en cualquier área de la vida. Estas habilidades complementarias sin duda elevan el perfil del estudiante, incrementando su potencial para acceder a mejores cargos y mejores salarios dentro del mundo laboral.

Misión

El Tecnológico San Antonio TESA es una institución de educación superior basada en la filosofía de las Artes Liberales, cuyo objetivo es formar profesionales con elevadas competencias técnicas y científicas, que respondan de manera creativa e innovadora a las necesidades del mundo globalizado en los ámbitos productivo, estratégico y social de nuestro país, a través de una educación de calidad, fundamentada en la libertad, la investigación y la vinculación.

Visión

El Tecnológico San Antonio tiene por visión ser un líder nacional y un referente internacional en educación superior tecnológica de vanguardia, basada en las Artes Liberales, reconocida por la excelencia de su educación y por entregar a la sociedad profesionales calificados, emprendedores, investigadores y socialmente responsables.

Filosofía de las artes liberales

El Tecnológico San Antonio es el único instituto del país, cuyo modelo educativo se basa en la filosofía de las Artes Liberales, con lo cual, buscamos formar individuos en disciplinas no solo asociadas a su carrera de estudio, sino también en asignaturas generales que amplíen su cultura y visión del mundo y le otorguen habilidades interpersonales, sociales y de negociación, para un desenvolvimiento más humano y exitoso en cualquier área de la vida. El objetivo del modelo educativo basado en la filosofía de las Artes Liberales es forjar individuos de mundo, críticos y conscientes de su entorno. Buscamos formar profesionales globales, emprendedores, creativos y expandir la mente y la libertad del ser humano.

Las Artes Liberales se hacen presente en el currículo de todas nuestras carreras, a través de diversas asignaturas que tienen que ver con el TRIVIUM,

el QUADRIVIUM y las siete Artes Liberales. Todos los estudiantes deben cursar y aprobar estas materias, independientemente de la carrera que estudien, con la finalidad de complementar su formación y ampliar su visión del mundo y su cultura general.

Perfil del autor

Nombre: Estéfano Andrés Calderón Borja

Formación: Máster en Ciencia y Tecnología Química / Licenciado en Química

Perfil profesional:



Mi afición y pasión siempre ha estado relacionado con el mundo de la estética y la cosmética, por lo cual primeramente estudié la Licenciatura en Química y después obtuve mi título como Maestro en Cosmetología; posteriormente, realicé un Máster en Ciencia y Tecnología Química en España. He tenido experiencia como capacitador de varias marcas cosméticas, he trabajado en la elaboración de formulaciones en un laboratorio de cosmética natural, además de tener varios años de experiencia en la docencia. Me gusta mucho siempre seguir aprendiendo, actualizándome e investigando en este maravilloso ámbito.

Prólogo

La asignatura de Fundamentos de Química Cosmética se la imparte en el primer semestre de la carrera de Dermatocosmiatría del Instituto Tecnológico San Antonio, siendo una de las bases y pilares fundamentales de la carrera.

La asignatura busca impartir los conocimientos y habilidades necesarias a los estudiantes para analizar y evaluar los productos cosméticos que se usan habitualmente en su práctica profesional.

La Química Cosmética es una apasionante área de estudio que es de suma importancia para cualquier profesional de la Dermatocosmiatría, permitiendo conocer cuáles son los mecanismos de acción de los cosméticos, entender cómo funcionan y cómo elegir un buen producto cosmético de acuerdo a sus ingredientes y formulación.

El estudio de esta fascinante asignatura brindará un importante aporte para el estudio de esta importante ciencia, ayudando a obtener los conocimientos necesarios para escoger buenos productos cosméticos para sus tratamientos y protocolos que realice, además que podrá conocer los principios básicos de formulación para conocer cómo se elaboran y de qué están compuestos los productos cosméticos que usamos en el día a día.

Los temas tratados tienen que ver primeramente con la introducción a la química, así como identificar cuáles son los elementos externos e internos de un cosmético. Posteriormente se estudiará los principios de la formulación de los productos cosméticos. Finalmente, se conocerán los mecanismos de acción y composición de productos cosméticos específicos como los de higiene, exfoliantes, hidratantes y de protección solar.

Datos generales de la asignatura

Nombre: Fundamentos de Química Cosmética

Semestre: Primero

Objetivo general:

El objetivo de la asignatura Fundamentos de Química Cosmética es impartir un estudio introductorio al estudiante sobre la estructura, conceptos y fundamentos químicos de las distintas formulaciones cosméticas, así como en el análisis de sus propiedades y efectos terapéuticos, conociendo los principios activos disponibles en el mercado, los más idóneos para cada necesidad, así como sus usos, aplicaciones y combinaciones. También se pretende dotar al estudiante del conocimiento de los mecanismos químicos de acción cosmética, sus indicaciones en las afecciones cutáneas, contraindicaciones y posibles riesgos.

Contenidos mínimos:

- Introducción a los Fundamentos de Química Cosmética
- Formulación Cosmética
- Cosméticos Específicos en Dermatocosmiatría

Resultados de aprendizaje:

RA1: Explicar la composición química general y propiedades de los limpiadores, hidratantes, pantallas solares, exfoliantes, entre otros cosméticos.

RA2: Identificar una forma cosmética e interpretar su clasificación INCI, determinando el producto adecuado para cada necesidad cutánea.

RA3: Explicar los conceptos básicos de química cosmética, como: pH, concentración, peso molecular, pKa, etc.

RA4: Clasificar las formulaciones químicas según su mecanismo de acción, indicaciones y contraindicaciones, a través del análisis de la interacción cutánea.

RA5: Aplica los principios universales de la bioseguridad y evita la exposición del paciente a riesgos exógenos.

Resultado de aprenidizaje del perfil de egreso:

Describe los procesos físicos, biológicos, fisiológicos, bioquímicos y nutricionales que participan en la piel humana, así como los mecanismos de melanización, queratinización, vascularización, regeneración y defensa cutáneos, como base fundamental de todo tratamiento dermoestético.

Prerequisitos:

Ninguno

Es prerequisito de:

Ninguno

Orientaciones generales para el estudio de la asignatura

Querido Búfalo,

Te doy la bienvenida a la asignatura de Fundamentos de Química Cosmética. Soy Estéfano y te acompañaré durante todo este periodo.

A continuación, te daré algunas recomendaciones que seguro te serán de mucha utilidad para el desarrollo de la asignatura:

a. **Familiarícese con el plan de estudios:** Revise detenidamente el programa de la asignatura para comprender los temas que se cubrirán, los objetivos de aprendizaje y los recursos disponibles.

b. **Organice su tiempo:** Establezca un horario de estudio que le permita dedicar tiempo regularmente a la asignatura. Distribuya las horas de estudio de manera equitativa para abordar todos los temas de manera adecuada.

c. **Identifique recursos de apoyo:** Investigue qué recursos de apoyo están disponibles, como libros, materiales en línea, tutoriales, grupos de estudio, entre otros, y utilícelos para reforzar su comprensión de los temas.

d. **Establezca metas claras:** Defina metas específicas y alcanzables para la asignatura, ya sea completar lecturas, realizar ejercicios prácticos o alcanzar ciertas calificaciones en evaluaciones.

e. **Participe activamente en clase:** Se recomienda la participación activa, así como la asistencia a todas las clases. Tome notas detalladas y formule preguntas para aclarar sus dudas.

f. **Utilice técnicas de estudio efectivas:** Aprenda y aplique técnicas de estudio que le ayuden a retener información de manera eficiente, como resúmenes, mapas conceptuales y la elaboración de flashcards.

g. **Establezca hábitos de estudio saludables:** Priorice el descanso adecuado, la alimentación balanceada y la actividad física para mantener su salud física y mental durante el periodo de estudio.

h. **Busque ayuda cuando la necesite:** No dude en pedir ayuda a su profesor o compañeros de clase si se enfrenta a dificultades o tiene preguntas sobre los temas de la asignatura.

i. **Evalúe su progreso regularmente:** Realice evaluaciones periódicas para verificar su comprensión de los temas y ajuste su enfoque de estudio según sea necesario.

j. **Mantenga una actitud positiva y perseverante:** Mantenga una actitud positiva hacia el aprendizaje y sea perseverante en su esfuerzo por dominar los contenidos de la asignatura. Con determinación y dedicación, podrá alcanzar sus objetivos académicos.

k. **Tomen el curso "Soy Búfalo":** Les permitirá de manera general adaptarse y conocer mejor al Instituto Tecnológico San Antonio, con mucha información que le servirá a lo largo de toda su carrera.

No dudes en comunicarte conmigo si tienes cualquier duda, consulta o pregunta, lo cual lo puedes realizar a través del correo electrónico, que es el canal oficial de la institución. Estaré siempre disponible para ayudarte.

¡Gracias por tu compromiso con esta asignatura!

Con cariño,

Estéfano Calderón.

Unidad

Introducción a los fundamentos de química cosmética

La presente guía pretende ofrecer un recurso de apoyo a los estudiantes, desarrollando las diferentes actividades de la forma más eficaz y comprensiva en ámbito de la Química Cosmética. Se buscará facilitar el aprendizaje de todos los puntos clave de la materia facilitando así la aplicación de todos estos conceptos en situaciones reales.

¡Aprovecha esta guía y úsala como una herramienta que impulse tu aprendizaje y te inspire a alcanzar todas tus metas!

Iniciaremos esta asignatura revisando algunos conceptos básicos de Química General pero que veremos su aplicación específicamente en la Química Cosmética.

El conocer y comprender los principios básicos de química es esencial para cualquier persona que se dedique o se vaya a dedicar a la Dermatocosmiatría. En la primera unidad, nos sumergiremos en la introducción a la química, comenzando con una explicación de la composición de la materia, explicando qué son los átomos, moléculas, sustancias químicas e iones. A continuación, exploraremos algunas propiedades de la materia de nuestro interés como la permeabilidad, elasticidad, estados de la materia, viscosidad, punto de fusión y ebullición. Finalmente, abordaremos el tema de la transformación de la materia, explicando reacciones químicas de interés en cosmética como la neutralización, oxidación y reducción, realizando ejercicios de concentraciones.



Lecciones de la unidad:

- Composición de la materia
- Propiedades y transformación de la materia



Objetivo de la unidad:

Proporcionar una comprensión de los conceptos básicos de Química que se aplicarán a la carrera de Dermatocosmiatría.

Estrategias de aprendizaje:

Para esta Unidad se usará el libro *Química* de González y Montagut. Se ha seleccionado esta bibliografía porque explico los conceptos fundamentales

de la Química y te permitirá profundizar en el tema de una manera sencilla. Te animo a que lo revises detenidamente, especialmente a los capítulos 1 y 2 del libro, además de que realices una investigación adicional para obtener una comprensión más completa.

Antes de comenzar a explorar el emocionante mundo de la Química en el ámbito de la Dermatocosmiatría, te invito a realizar el siguiente cuestionario que te ayudará a evaluar tus conocimientos previos y te preparará para abordar esta unidad. No te preocupes si no sabes las respuestas en su totalidad, estoy seguro que para el final de la unidad sabrás responderlas todas. ¡Vamos a comenzar con el cuestionario!

1. **¿Cuál de las siguientes partículas se encuentra en los orbitales del átomo?**

    a. Protones.
    b. Electrones.
    c. Neutrones.
    d. Ninguna de las anteriores.

2. **¿Cómo se llaman las sustancias químicas cuyo componente principal es el carbono?**

    a. Sustancias químicas simples.
    b. Sustancias inorgánicas.
    c. Sustancias orgánicas.
    d. Todas las anteriores.

3. **¿Cuál de las siguientes sustancias es inorgánica?**

    a. Hidrocarburos.
    b. Agua.
    c. Proteínas.
    d. Polialcoholes.

4. **¿Mediante qué tipo de reacción se obtienen los jabones?**

    a. Neutralización.
    b. Oxidación.
    c. Reducción.
    d. Polimerización.

5. **¿Por qué tipo de enlaces se confiere la propiedad de elasticidad y flexibilidad en el cabello?**

   a. Fibras de colágeno.
   b. Fibras de elastina.
   c. Puentes de hidrógeno.
   d. Enlaces disulfuro.

6. **¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de reacción de oxidación?**

   a. Permanente del cabello.
   b. Radicales libres.
   c. Antioxidantes.
   d. Cremas depilatorias.

7. **Un agente reductor es una sustancia química que libera…**

   a. Oxígeno.
   b. Carbono.
   c. Nitrógeno.
   d. Hidrógeno.

8. **¿Qué carga eléctrica tienen los protones?**

   a. Positiva.
   b. Negativa.
   c. Neutra.
   d. Positiva y negativa.

9. **¿Por qué los cationes tienen carga positiva?**

   a. Debido a la ganancia de electrones.
   b. Debido a la pérdida de electrones.
   c. Debido a la ganancia de protones.
   d. Debido a la pérdida de protones.

10. **Propiedad de la materia que relaciona la masa y el volumen de una sustancia química**

    a. Viscosidad.
    b. Permeabilidad.
    c. Punto de fusión.
    d. Densidad.

Ahora, iniciaremos viendo un video muy interesante que explica de manera muy gráfica e interesante de qué está hecha la materia, así como sus propiedades, estados y ejemplos https://www.youtube.com/watch?v=msoBykUCK-A

Una vez hayas visto el video te invito a que puedas responder las siguientes preguntas:

1. ¿Alguna vez te habías preguntado de qué estaba compuesta la materia que nos rodea?

   _____

   _____

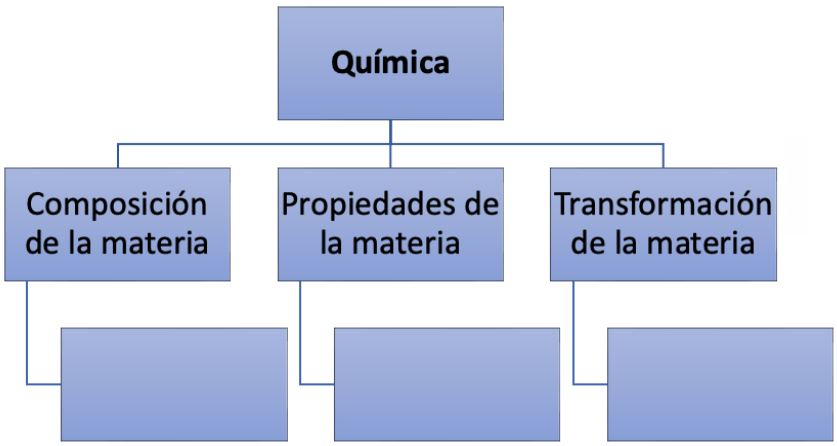
2. ¿Por qué crees que sea importante conocer estas propiedades para la elaboración de productos cosméticos?

   _____

   _____

Para reforzar lo aprendido, te invito a realizar un mapa conceptual con la información más relevante de la Unidad:

Figura 1.
Mapa Conceptual Introducción a la Química



Nota: Elaboración propia

Felicitaciones, has llegado al final de la UNIDAD 1

Finalmente, si deseas ampliar mucho más tu conocimiento te recomiendo leer el libro *Química* de Chang. Este libro es un clásico introductorio a la Química General muy ampliamente utilizado tanto a nivel institucional como

universitario ya que contiene la información básica y preambular a todo aquel que quiera conocer y estudiar esta ciencia. En el siguiente link podrás encontrar el libro para que puedas visualizarlo y revisarlo: https://sacaba.gob.bo/images/wsacaba/pdf/libros/quimica/Chang-QuimicaGeneral7thedicion.pdf

Resultados de aprendizaje:

RA1: Explicar la composición química general y propiedades de los limpiadores, hidratantes, pantallas solares, exfoliantes, entre otros cosméticos.

RA3: Explicar los conceptos básicos de química cosmética, como: pH, concentración, peso molecular, pKa, etc.

Bibliografía específica

González Muradás, R. M. & Montagut Bosque, P. (2015). *Química:* (ed.). Grupo Editorial Patria. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/39463

Chang, R. (2010). Química. Mc Graw Hill

Tema 1:
Composición de la materia

En esta primera lección de la Unidad 1, aprenderemos sobre la definición de la Química. Veremos la composición de la materia desde lo más pequeño hasta lo más grande, explicando qué es un átomo, una molécula, una sustancia química, las diferencias fundamentales entre sustancias orgánicas e inorgánicas y qué tipos de iones existen. Todos estos son conceptos básicos que nos ayudarán en las posteriores unidades.

Química

La química primeramente hay que definir que es una ciencia, la cual estudia la composición, transformación y propiedades de la materia, por lo que es importante el estudio de los conceptos químicos básicos que permitan conocer mejor los procesos que tienen lugar en las operaciones propias de la profesión, por lo que resulta imprescindible abordar y/o repasar algunos conceptos químicos necesarios para dar base y comprender la compleja ciencia cosmética (González & Montagut, 2015).

La materia es prácticamente cualquier objeto que nos rodea y ocupa un lugar en el espacio.

Átomo

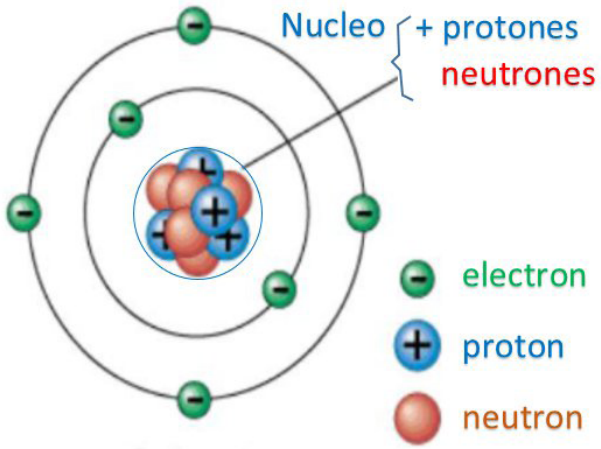
El átomo es la parte más pequeña (microscópica) e indivisible (no se puede dividir) de la materia. Los átomos están constituidos por la envoltura llamada también orbitales los cuales giran alrededor de un núcleo.

En los orbitales hay exclusivamente partículas de masa ínfima llamados electrones, los cuales giran alrededor del núcleo y en su propio eje, además de que tienen carga negativa. De estos dependen las reacciones químicas que sufre la materia.

Por otra parte, en el núcleo del átomo encontramos otro tipo de partículas como son los protones y neutrones. Las partículas con carga positiva son los protones, cuyo valor está representado por el número atómico en la Tabla Periódica de los elementos que indica el número de protones que tiene el átomo. Generalmente, un átomo tiene el mismo número de protones y de electrones, a excepción del caso de los iones.

Los neutrones son partículas que no tienen carga eléctrica, es decir son neutros, de ahí su nombre. Junto con los protones determinan el peso del átomo.

Figura 2.
Estructura del átomo



Nota: Como se puede observar en la Figura 2, los electrones en los orbitales del átomo se representan de color verde, y los protones y neutrones que se encuentran en el núcleo se representan con colores azul y rojo.
Fuente: https://es.quora.com/Cu%C3%A1l-es-la-estructura-de-los-%C3%A1tomos

Molécula

Cuando los átomos se combinan químicamente se forman moléculas, es decir una molécula es la reunión de átomos iguales o diferentes. Si los átomos son iguales se llaman “elementos” y si son diferentes se llaman “compuestos”.

Sustancia Química

Las sustancias químicas están formadas por la reunión de moléculas. Es decir, un tipo de materia. Todos los organismos, tanto vivos como inertes están formados por uno o varios tipos de sustancias químicas, por tanto, constituyen una materia.

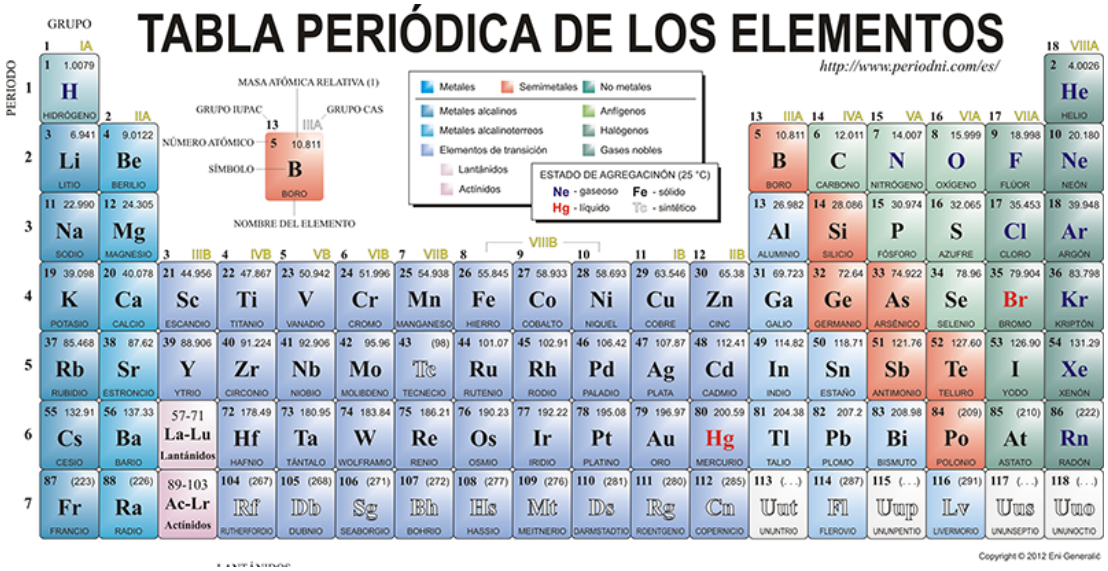
Sustancias Químicas Simples o “Elementos”

Las sustancias químicas simples o elementos son aquellas que están formadas por átomos iguales Toda materia, sólida, líquida o gaseosa. Un ejemplo muy claro podría ser el oxígeno.

La tabla periódica de los elementos reconoce más de cien elementos químicos, ordenados en función de sus propiedades y estructura.

Estos elementos se representan internacionalmente a través de un **símbolo** químico constituido por una, dos o tres letras que se derivan de su nombre en latín, o en algunos casos son en honor a algún país o a algún científico.

Figura 3.
Tabla periódica de los elementos



Nota: En la Figura 3 se puede observar la tabla periódica de los elementos junto con su símbolo químico.
Fuente: https://www.ngenespanol.com/dato-dia/cuantos-elementos-tiene-la-tabla-periodica-actualmente/

Sustancias Químicas Compuestas o "Compuestos"

Las sustancias químicas cuyas moléculas están formadas por distintos átomos se denominan sustancias químicas compuestas o compuestos. Los compuestos se identifican por sus fórmulas químicas, que son asociaciones de símbolos químicos y números que indican los átomos que forman la molécula y sus proporciones relativas, respectivamente. Son las fórmulas empíricas o generales. También se pueden escribir en forma desarrollada con lo que se puede saber dónde están enlazados los átomos y no solo cuáles y cuántos forma la molécula.

Las **sustancias inorgánicas** son aquellas en las que el carbono no suele ser su componente principal, además que tienen diferentes tipos de enlaces químicos. Ejemplo: agua, peróxido de hidrógeno, cloruro de sodio.

Las **sustancias orgánicas** son aquellas que están compuestas principalmente por carbono (C-H-O-N). Los seres vivos están compuestos principalmente por

sustancias orgánicas. El cosmético debe tener sustancias orgánicas para llegar al estado de la piel. Ejemplo: hidrocarburos, polialcoholes, lípidos, proteínas.

Iones

Los iones son átomos o moléculas que pueden tener carga eléctrica positiva o negativa como resultado de la ganancia o pérdida de electrones. Si pierden electrones desde un estado de carga neutro, se obtienen los cationes (con carga positiva), y si ganan electrones se obtienen iones con carga negativa, los cuales se llaman aniones. La oxidación se define como la eliminación o separación parcial de electrones, mientras que la reducción se define como el desplazamiento o adición de electrones hacia el átomo.

Los **cationes** debido a la pérdida de electrones tienen carga positiva. La carga positiva dependerá de la cantidad de electrones que cede.

En cambio, los **aniones** debido a la ganancia de electrones tienen carga negativa.

Los iones se obtienen a partir de moléculas iónicas por medio de una reacción de **disociación**. La disociación es la ruptura de la molécula iónica por acción del agua. Es decir, cuando una sustancia iónica está disuelta en agua se forman en cantidades iguales sus iones (cationes y aniones). Los iones disueltos en agua se llaman electrolitos porque ayudan a conducir la corriente eléctrica.

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término
- Explicación de cada definición en base a maquetas u objetos que los representen gráficamente para entenderlos mejor

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos y que los estudiantes me indiquen si es que cada uno es un átomo, molécula, sustancia química o ion.

Tema 2:
Propiedades y transformación de la materia

En esta segunda lección de la Unidad 1 hablaremos sobre algunas de las propiedades de mayor interés en el ámbito de la cosmética, tanto su aplicación en la piel y cabello como en los productos cosméticos. Posteriormente, definiremos las principales reacciones químicas de interés en cosmética como son las reacciones de neutralización, oxidación y reducción. Espero este tema les sea de utilidad y conozcan la aplicación y la importancia de cada propiedad y reacción química de la materia en la carrera.

A continuación, se muestran algunas de las propiedades de la materia que son de mayor relevancia en el ámbito cosmético (González & Montagut, 2015):

Estados de la materia: Gaseoso, líquido y sólido.

Viscosidad: Capacidad que tiene un líquido para fluir a través de una superficie.

Densidad: Se define como la división entre la masa y el volumen de una sustancia. Por ejemplo, el aceite es menos denso que el agua, por eso flota sobre ella.

Punto de fusión: Es la temperatura a la cual se funden los sólidos.

Punto de ebullición: Es la temperatura a la cual ebulle o se vaporiza un líquido.

Permeabilidad: Propiedad que tienen ciertos materiales para permitir el paso de una sustancia de un lugar a otro. La piel es semipermeable debido al estrato córneo. Queremos que la piel sea permeable al paso de ciertas sustancias presentes en los cosméticos. La permeabilidad de la piel se podría aumentar con la exfoliación y la tonificación.

Flexibilidad y Elasticidad: Es la propiedad que tienen algunos cuerpos para estirarse cuando se aplica una fuerza, y volver a su estado original cuando termina dicha fuerza. En la piel, esta propiedad está dada por las fibras de colágeno y de elastina; y en el cabello, por los puentes o enlaces de hidrógeno.

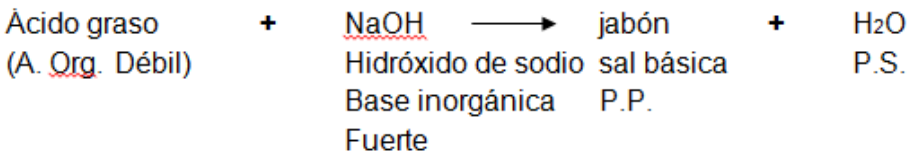
Con respecto a la transformación de la materia, se requiere a las reacciones químicas. Una reacción química implica un cambio químico, por lo que significa, un cambio profundo en la estructura y composición de la materia.

Reciben el nombre de reactivos los compuestos que hay antes de que se produzca el cambio, y el de productos los nuevos materiales que aparecen después de la transformación.

Reacciones de Neutralización

Se producen cuando se mezcla un ácido más una base para obtener sal más agua. Ejemplo: el jabón se obtiene a partir de una reacción de neutralización llamada saponificación.

Figura 4.
Reacción de saponificación



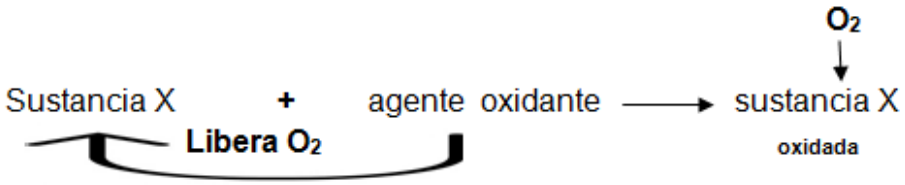
Nota: Elaboración propia

Reacciones de Oxidación

Son aquellas que necesitan de un agente oxidante para obtener compuestos oxidados.

Un **agente oxidante** es una sustancia química que libera o proporciona el oxígeno el cual es recibido por la sustancia que se oxida. Es el reactivo principal ya que sin oxidante no hay reacción de oxidación.

Figura 5.
Reacción de oxidación



Nota: Elaboración propia

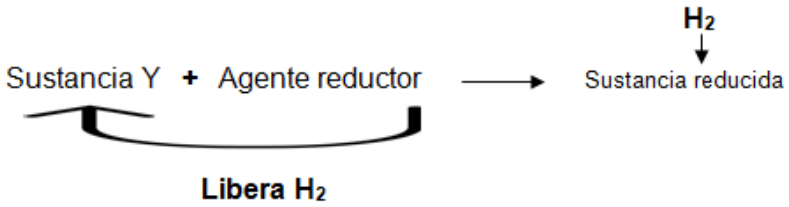
Ejemplos de interés en cosmética: enranciamiento de las grasas, comedones oxidados (puntos negros), radicales libres, decoloración de la melanina.

Reacciones de Reducción

Son aquellas que necesitan de un agente reductor para obtener compuestos reducidos (recibe hidrógeno).

Un **agente reductor** es una sustancia química que libera hidrógeno, el cual es recibido por la sustancia que se reduce. El reductor es el reactivo principal ya que sin él no hay reducción.

Figura 6.
Reacción de reducción



Nota: Elaboración propia

Ejemplos de interés en cosmética: primera fase del cambio de forma permanente del cabello, depilaciones químicas o cremas depilatorias, antioxidantes.

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término
- Explicación de cada definición en base a ejemplos prácticos y cotidianos aplicados a la carrera

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos y que los estudiantes me indiquen a qué propiedad o reacción química me refiero en cada caso.
- Realización de ejercicios prácticos de reacciones químicas y concentraciones.

Unidad 2

Formulación cosmética

Iniciaremos esta unidad revisando los elementos externos e internos que componen a un producto cosmético, así como operaciones elementales en el laboratorio cosmético.

La comprensión de los elementos que componen a un producto cosmético, así como sus métodos de elaboración es esencial conocer para las personas que se dediquen al ámbito de la Dermatocosmiatría. En la segunda unidad, nos sumergiremos en la formulación cosmética, comenzando con una explicación de los elementos externos de un cosmético, explicando la diferencia entre un cosmético y un medicamento, cómo es el etiquetado, cartonaje y prospecto de un producto cosmético, así sobre cómo leer un listado de ingredientes de acuerdo a la nomenclatura INCI. A continuación, exploraremos los elementos internos de un cosmético, diferenciando lo que es un principio activo, excipiente, aditivo, corrector, así como las formas cosméticas que existen. Finalmente, abordaremos operaciones elementales en el laboratorio, explicando qué es el pH y su importancia en cosméticos, así como equipos, materiales y procedimientos que se ocupan para la elaboración y formulación de productos cosméticos.



Lecciones de la unidad:

- Elementos externos de un cosmético
- Elementos internos de un cosmético
- Operaciones elementales en el laboratorio



Objetivo de la unidad:

Proporcionar una comprensión clara de la composición de un producto cosmético, así como de sus métodos de elaboración

Estrategias de aprendizaje:

Para esta Unidad se usará como bibliografía principal el libro *Cosmetología para estética y belleza* de Sabater y Mourelle. Este libro es una referencia clásica en el campo de la química cosmética. Ofrece una guía completa y detallada sobre los fundamentos teóricos y prácticos de la formulación de productos

cosméticos, sentando las bases de una manera clara, precisa y fácilmente entendible especialmente para personas que se vayan a introducir en el tema, siendo una lectura muy amena y amigable con el lector. Te animo a que lo revises detenidamente, especialmente a los capítulos 1, 2 3 2 del libro, además de que realices una investigación adicional para obtener una comprensión más completa.

Adicionalmente, se ocuparán como bibliografía complementaria otros libros donde se muestran varios ejemplos de formulación de diferentes tipos de productos cosméticos.

Antes de comenzar a explorar el emocionante mundo de la Formulación Cosmética en el ámbito de la Dermatocosmiatría, te invito a realizar el siguiente cuestionario que te ayudará a evaluar tus conocimientos previos y te preparará para abordar esta unidad. No te preocupes si no sabes las respuestas en su totalidad, estoy seguro que para el final de la unidad sabrás responderlas todas. ¡Vamos a comenzar con el cuestionario!

1. ¿Cuál de los siguientes es un aditivo?

a. Espesantes.
b. Reguladores de pH.
c. Plastificantes.
d. Conservantes.

2. ¿A qué grupo pertenecen los solubilizantes?

a. Principios activos.
b. Excipientes.
c. Correctores.
d. Aditivos.

3. ¿Qué tipo de principio activo es la hidroquinona?

a. Antiimperfecciones.
b. Despigmentante.
c. Anticelulítico.
d. Hidratante.

4. ¿Qué origen tiene el dióxido de titanio?

a. Animal.
b. Vegetal.
c. Mineral.
d. Sintético.

5. ¿A cuál de las siguientes formas cosméticas pertenece una crema?

a. Anhidra.
b. Acuosa.
c. Soporte impregnado.
d. Emulsión.

6. ¿Cuándo se considera que una sustancia es básica o alcalina?

a. Cuando su pH es igual a 7
b. Cuando su pH es menor a 7.
c. Cuando su pH es mayor a 7.
d. Cuando su pH es mayor a 5.

7. ¿Con qué siglas se identifican los colorantes de acuerdo a la nomenclatura INCI?

a. SI
b. CI
c. DI
d. PI

8. ¿De acuerdo con la nomenclatura INCI, a partir de qué concentración se pueden ordenar los ingredientes de manera aleatoria?

a. Menor al 0.5%
b. Menor al 1%
c. Menor al 2%
d. Menor al 5%

9. ¿En qué idioma se nombran los ingredientes que son de origen botánico?

a. Inglés
b. Francés
c. Español
d. Latín

10. ¿A cuál de los siguientes grupos pertenece el agua?

a. Excipiente
b. Principio activo
c. Aditivo.
d. Corrector.

Ahora, iniciaremos viendo un video muy interesante que explica de manera muy gráfica e interesante cómo se elaboran los productos cosméticos de manera industrial en un laboratorio y toda la ciencia que hay detrás de este proceso https://www.youtube.com/watch?v=dDgXhDcWfMY&feature=related

Una vez hayas visualizado el video te invito a que puedas responder las siguientes preguntas:

1. ¿Alguna vez te habías preguntado cómo se elaboran los productos cosméticos que usamos en nuestro día a día?

   _____

   _____

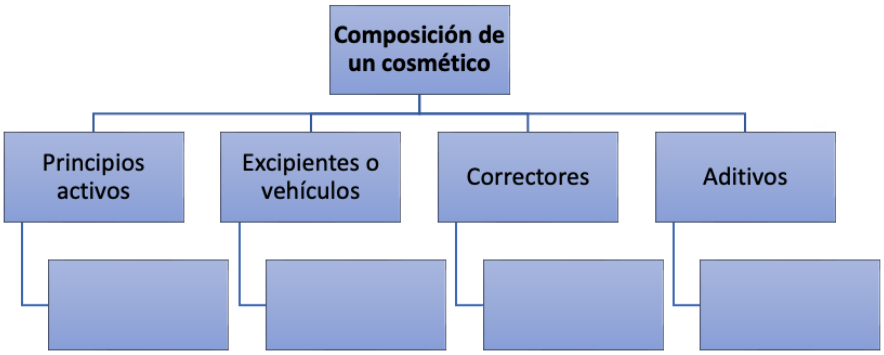
2. ¿Por qué crees que sea importante seguir un proceso tan riguroso, higiénico y ordenado para la elaboración de productos cosméticos?

   _____

   _____

Para reforzar lo aprendido, te invito a realizar un mapa conceptual con la información más relevante de los elementos internos de un cosmético:

Figura 7.
Mapa Conceptual de los Elementos Internos de un Cosmético



Nota: Elaboración propia

Felicitaciones, has llegado al final de la UNIDAD 2

Finalmente, si deseas ampliar mucho más tu conocimiento te recomiendo leer el libro *Elaboración de fórmulas magistrales, preparados oficinales, dietéticos y cosméticos* de Pérez. Este libro es un escrito muy interesante donde detalla de manera muy clara y precisa los conceptos básicos y los procesos que uno debe

de seguir para la elaboración de diferentes tipos de fórmulas. En el siguiente link de nuestra Biblioteca podrás encontrar el libro: https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/120100

Resultados de aprendizaje:

RA2: Identificar una forma cosmética e interpretar su clasificación INCI, determinando el producto adecuado para cada necesidad cutánea.

RA4: Clasificar las formulaciones químicas según su mecanismo de acción, indicaciones y contraindicaciones, a través del análisis de la interacción cutánea.

RA5: Aplica los principios universales de la bioseguridad y evita la exposición del paciente a riesgos exógenos.

Bibliografía específica

Sabater, I. & Mourelle, L. (2013). Cosmetología para estética y belleza. Mc Graw Hill

Pérez Rodríguez, M. D. (Coord.). (2017). Elaboración de fórmulas magistrales, preparados oficinales, dietéticos y cosméticos: (2 ed.). Editorial ICB. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/120100

ProArgentina. (2005). Industria cosmética: (ed.). El Cid Editor. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/98178

Navarro Marín, A. & Bosch Meléndez, M. J. (2010). Hágase sus propios cosméticos: (ed.). Editorial Paidotribo. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/114864

Godas Sieso, M. (2019). Belleza orgánica: manual ilustrado de cosmética natural: (ed.). Editorial GG. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/210911

Navarro, C. & Núñez, M. (2021). El libro de la cosmética natural: (4 ed.). Ned ediciones. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/218982

Parlamento Europeo (2009). Reglamento No. 1223/2009 del Consejo Europeo y del Consejo del 30 de noviembre de 2009 sobre los productos cosméticos. Recuperado de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R1223-20190813&from=EN

Tema 1:
Elementos externos de un cosmético

En esta primera lección de la Unidad 2, aprenderemos sobre los elementos más importantes externos que componen a un producto cosmético. Veremos elementos como el etiquetado, cartonaje, prospecto, envases, cómo leer el listado de ingredientes de acuerdo con la nomenclatura INCI, así como un listado de sustancias restringidas y prohibidas en cosmética.

Concepto de Cosmético

Un cosmético es, «toda sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano (epidermis, sistemas capilar y piloso, labios, uñas, órganos genitales externos; o con los dientes y mucosa de la cavidad bucal), con el fin exclusivo o principal de limpiarlas, perfumarlas, modificar su aspecto y/o corregir los olores corporales y/o protegerlas o mantenerlas en buen estado» (Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, 2009).

Tabla 1.
Cosmético vs. Medicamento

Cosmético	Medicamento
Fines estéticos Se aplica vía tópica	Curar o prevenir enfermedades
Se aplica vía tópica	Tiene varias vías de administración: oral, intramuscular, intravenosa, rectal, sublingual, subcutánea, etc.
Penetra en la epidermis: no se absorbe	Sí se absorbe: va al sistema circulatorio
Activa a las células: mensajes celulares	Efecto sistémico: va a todo el organismo

Nota: La Tabla 1 resume las principales diferencias que existen entre un medicamento y un cosmético. Fuente: Elaboración propia.

Etiquetado

En cualquier recipiente de un producto cosmético deben figurar de manera legible, visible e indeleble la siguiente información: denominación, función, número de lote, contenido nominal, fecha de caducidad, listado de ingredientes.

Además de estos elementos, también pueden figurar el país de origen y las precauciones o restricciones particulares que tuviera un producto (en el caso que las tuviere).

Cartonaje y prospecto

El cartonaje suele ser el objeto o caja que contiene el envase primario y que ayuda a proteger al cosmético al momento del transporte.

El prospecto es como el "folleto" que viene dentro del cartonaje de algunos productos cosméticos, que puede contener información adicional, instrucciones de uso, estudios de eficacia, o información complementaria sobre otros cosméticos de la misma marca.

Figura 8.
Símbolos en el etiquetado



Nota: En la Figura 8 se pueden observar algunos de los símbolos más comúnmente utilizados en el etiquetado o cartonaje de un producto cosmético, con su respectivo significado.
Fuente: https://www.canalfarmaciaonline.com/farmacia-leo/blog/com-interpretar-les-etiquetes-dels-productes-cosmetics

Envase

Existen los siguientes aspectos fundamentales que se deben tomar en cuenta al momento de escoger el envase más adecuado para un producto cosmético:

- **Información del producto:** Solamente viendo el envase y los elementos del etiquetado que comentamos anteriormente, los consumidores deben conocer toda la información necesaria del producto cosmético.
- **Diseño:** Cada persona tiene diferentes elementos que le llaman la atención o le parecen bonitos en el diseño de un producto cosmético. Incluso hay envases tan originales y únicos que a simple vista podríamos reconocerlo. Esto es muy usual en perfumería o en cosmética de lujo.
- **Función del envase:** Las principales funciones de un envase son contenerlo, protegerlo y almacenarlo en las mejores condiciones, además que también tiene funciones comerciales.
- **Forma:** Muchas veces, solamente viendo la forma del envase podríamos reconocer qué tipo de producto cosmético es, ya que a pesar de ser de diferentes marcas, hay cosméticos que ya tienen un tipo de envase característico.
- **Material:** Se escogerá el material más adecuado para cada cosmético de acuerdo a su forma de aplicación, así como también para mantener el producto en las mejores condiciones posibles para proteger a sus ingredientes y que estos no se modifiquen. Los materiales que se utilizan con más frecuencia en los envases cosméticos son: el plástico, metal (aluminio), cristal, papel y cartón.

Figura 9.
Tipos de materiales en los envases cosméticos

Envases		
Material	**Ventajas**	**Inconvenientes**
Plástico	Flexibilidad variable, poco peso, muchos colores, amplia gama de materiales. Son baratos.	Pueden ser atravesados por algunos gases.
Metal	Herméticos, no se deforman o se deforman poco.	Pesados, no recuperan su forma.
Cristal	Presentación atractiva.	Frágiles y pesados.
Papel y cartón	Presentación atractiva. Pueden contener otra información (prospecto).	Papel solo para formas sólidas o que requieran otro envase.

Tabla 1.2. *Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de envases según el material empleado.*

Nota: En la Figura 9 se puede observar los diferentes tipos de materiales que se ocupan en los envases cosméticos, así como sus ventajas y desventajas
Fuente: Sabater & Mourelle, 2013

En los siguientes links podremos observar unos videos donde se explica cómo se realiza el envasado de manera automática en diferentes laboratorios cosméticos:

- BianchiCarlo. (2016). CMI–Línea de envasado para cosmética Cosmoline [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=dUmXrLBIJbs
- Valquer Laboratorios. (2011). Válquer, maquinaria envasado productos cosméticos, fabricante y laboratorio [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=ZhesQOT7EHw

Nomenclatura INCI

La nomenclatura INCI (abreviatura de las siglas en inglés de International Nomenclature of Cosmetic Ingredients – en español, Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos), es una especie de lenguaje en común que existe a nivel mundial que nos da una serie de reglas de cómo deberíamos ordenar el listado de ingredientes en el etiquetado de un producto cosmético.

Los ingredientes deben ir ordenados de mayor a menor concentración, es decir, de manera decreciente, pero si la concentración de un ingrediente es menor al 1% pueden ir de manera aleatoria o de acuerdo al criterio del laboratorio que lo produce.

El idioma en el que van a estar la mayoría de ingredientes es en inglés, pero hay una excepción que son los ingredientes de origen botánico, las cuales deberán estar en latín, debido a que el género y la especie de una planta se escribe en este idioma. Adicionalmente, también se pueden usar abreviaturas para ingredientes que tengan un nombre muy extenso; si se utilizan abreviaturas, todas las letras deberán estar con letras mayúsculas.

Los colorantes suelen usar las siglas CI (color index) y el número que los identifica.

Fórmula de un cosmético

Un producto cosmético puede tener dos tipos de fórmulas:

- **Cualitativa:** Indica qué ingredientes contiene un producto pero no cuánto contiene de cada ingrediente. Es obligatorio que la fórmula cualitativa figure a modo del listado de ingredientes de cualquier cosmético.
- **Cuantitativa:** Indica qué ingredientes contiene y cuánto contiene de cada uno dentro de una fórmula cosmética. Este tipo de fórmula solamente

la tiene el laboratorio que produce el producto, y las autoridades competentes, que en este caso sería el ARCSA en nuestro país.

Sustancias restringidas y prohibidas

La Agencia de Regulación y Control Sanitario (ARCSA) es la encargada a la que se debe acudir para poder sacar la notificación sanitaria obligatoria (NSO) de un cosmético. La ARCSA se basa en los acuerdos de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). Y a su vez, la CAN se basa en muchos de estos acuerdos en los reglamentos cosméticos de la FDA de Estados Unidos, y de la Unión Europea. El objetivo, es que cualquier producto que salga al mercado sea seguro para el consumidor y que no perjudique su salud.

A continuación se indican algunas de estos tipos de restricciones:

- **La zona de aplicación:** Puede que un producto esté permitido su uso en una zona pero en otra no.
- **La concentración:** Cada ingrediente en específico se puede utilizar máximo hasta una cierta concentración.
- **Las condiciones de empleo:** Habrán ingredientes con los que se deban tener precauciones particulares o que se deban evitar ciertas zonas.

A continuación, se encuentra un link donde podrá observarse el Reglamento Europeo donde se indican las sustancias restringidas y prohibidas en cosmética: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R1223-20190813&from=EN

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término nuevo visto
- Explicación a través de varios ejemplos de etiquetas de productos cosméticos, analizando la nomenclatura INCI de cada producto

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos y que los estudiantes me indiquen qué tipos de ingredientes son cada uno de los elementos que vemos en el etiquetado cosmético

Tema 2:
Elementos internos de un cosmético

En esta segunda lección de la Unidad 2 hablaremos sobre ya la composición en sí de un producto cosmético, explicando qué es un principio activo, excipiente, aditivo y corrector, con sus respectivas subclasificaciones. Posteriormente, definiremos las principales formas cosméticas que existen con sus respectivos ejemplos. Espero este tema les sea de utilidad y conozcan la aplicación y la importancia de cada ingrediente en una fórmula cosmética.

Si en la anterior lección hablamos de los elementos externos de un cosmético, en esta nueva lección aprenderemos sobre lo que son los elementos internos, es decir, el conjunto de ingredientes del cual está hecho un producto cosmético, cuyo objetivo es realizar algún efecto específico y beneficioso sobre la piel o cabello.

Figura 10.
Elementos internos de un cosmético



Nota: En la Figura 10 se pueden observar los cuatro grupos principales que conforman la composición de un producto cosmético.
Fuente: https://rebeautys.com/2013/04/15/composicion-de-los-cosmeticos/

Principios activos

Los principios activos son los ingredientes que realizan la función para la cual fue diseñado ese producto cosmético. Puede que un producto cosmético tenga más de un principio activo, incluso muchas veces se pueden potencializar y hacer sinergia entre sí y tener mayor efectividad. Cabe recalcar que en realidad

el término principios activos en cosmética está mal dicho, ya que este término es exclusivo para medicamentos, el término correcto sería activos cosméticos.

De acuerdo a su origen, los principios activos se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- **Animales** (cada vez menos utilizados porque está mal visto por el consumidor, y porque aparte cuestan más y se conservan peor): Lanolina (proveniente de la lana de la oveja), cera de abeja (aún muy utilizada en cremas, bálsamos, entre otros), colágeno (proteína de origen animal), etc.

- **Vegetales:** Cualquier tipo de aceite vegetal (oliva, girasol, coco, rosa mosqueta, etc.) y extractos de alguna planta (manzanilla, aloe vera, caléndula, regaliz, etc.

- **Minerales:** Piedra de alumbre, óxidos de hierro (de color negro, amarillo y rojo), talco, caolín, dióxido de titanio, arcilla, bentonita.

- **Sintéticos:** Siliconas y otros ingredientes.

A continuación, se van a enlistar varios ejemplos de principios activos de acuerdo a la función que cumplen o realizan:

- **Hidratantes:** Glicerina,sorbitol, butilenglicol, propilenglicol, polietilenglicoles (PEG), PCA, lactato de sodio o amonio, aminoácidos (serina, glicina, arginina), azúcares (ramnosa, xilitol, trehalosa, manitol), urea, ácido hialurónico, colágeno, pantenol, proteoglicanos, ceramidas, ácidos grasos, colesterol, escualano, ceras, mantecas, alcoholes grasos, aceites vegetales, lanolina, siliconas, vaselina, parafina, aceite mineral.

- **Antiacné o antiimperfecciones:** Niacinamida, ácido salicílico, árbol de té, retinoides, AHA, PHA, zinc, azufre, peróxido de benzoilo, ácido azelaico, arcillas (caolín, bentonita), descongestivos (aloe vera, manzanilla, caléndula, hammamelis, regaliz).

- **Antiage o antiedad:** Retinoides, vitamina E, vitamina C, colágeno, elastina, ácido hialurónico, coenzima Q10, AHA, superóxido dismutasa, péptidos, resveratrol, DMAE, niacinamida, picnogenol, aceite de rosa mosqueta, bakuchiol.

- **Protección solar:** Dióxido de titanio, óxido de zinc, octocrileno, avobenzona, oxibenzona, Tinosorb, Mexoryl, Triasorb, PABA, homosalato, octinoxato, octisalato, Uvinul.

- **Exfoliantes: Físicos, químicos (AHA, BHA, PHA), enzimáticos.**
- **Despigmentantes:** Ácido kójico, ácido azelaico, arbutina, hidroquinona, retinoides, vitamina C, N-acetilglucosamina, resorcinal, extracto de regaliz, resveratrol, niacinamida, AHA.
- **Anticelulíticos y reductores:** Nicotianato de metilo, nicotianato de tocofenilo, alcanfor, mentol, ruscus, hiedra, castaño de indias, cafeína, teobromina, teofilina, yoduro de potasio, algas pardas y rojas, L-carnitina, centella asiática, silicio.
- **Antiestrías:** Hidrolizados de colágeno y elastina, centella asiática, cola de caballo, aceite de rosa mosqueta, nicotianato de metilo, nicotianato de tocofenilo, retinoides, hidratantes (glicerina, lípidos, siliconas, etc.).

Excipientes o Vehículos

Son los disolventes o dispersantes que ayudan a mezclar a todos los demás ingredientes en un producto, es decir, son los ingredientes mayoritarios de una fórmula. Disuelven los principios activos y determinan la forma cosmética (crema, polvo, gel, barra, espuma, etc.).

Se deberá escoger el excipiente más adecuado de acuerdo al tipo de principio activo que queramos disolver. El excipiente determinará la forma cosmética o forma de presentación del producto, la liberación del principio activo (por ejemplo los liposomas), la permanencia en la piel del producto, y el grado de penetración del cosmético (por eso también se lo llama vehículo, porque transporta al principio activo).

Algunos de los excipientes más comúnmente utilizados en cosmética son: el agua, etanol, glicerina, propilenglicol, aceites vegetales o minerales, entre otros.

Correctores

Como su nombre lo indica, los correctores son el conjunto de ingredientes que “corrigen” la apariencia y propiedades de un producto. Puede que un cosmético tenga los mejores principios activos, pero si su forma de aplicación no es la adecuada o la mejor, seguramente al consumidor no le gustará utilizarlo.

Existen numerosos productos que se utilizan como correctores; entre los más utilizados están los siguientes:

- **Viscosizantes o espesantes o modificadores reológicos:** Ingredientes que aumentan la viscosidad de un cosmético, es decir, lo vuelve más

espeso. Reológico es que afecta a la viscosidad. Ejemplos: goma arábiga, goma xantana, agar-agar, carboximetilcelulosa, carbopol, carbomer, alcohol cetícilo, alcohol estearílico, alginatos.

- **Secuestrantes o Agentes Quelantes:** En algunas partes del mundo existen aguas muy duras, que son aquellas que tienen mucha cal en su composición (iones de calcio y magnesio). Esta cal podría interferir en las propiedades de muchos productos, o incluso depositarse en la piel y cabello, dando efectos indeseados. Para ello se utilizan los agentes quelantes, como el EDTA (ácido etilén diamino tetracético), los cuales atrapan a estos iones metálicos para que no causen todos estos efectos perjudiciales.

- **Reguladores del pH:** Sustancias que nos permiten modificar el pH de un producto de acuerdo al tipo de cosmético que sea. Ejemplos: acidificantes (ácido láctico y cítrico), alcalinizantes (dietanolamina, trietanolamina, hidróxido de amonio, hidróxido de sodio).

- **Plastificantes:** Sustancias que disminuyen la rigidez de un producto, evitando que se vuelva quebradizo. Por ejemplo, el ftalato de dibutilo se usa en esmalte de uñas para evitar que se rompa la capa que forma en las uñas.

- **Solubilizantes:** Sustancias que permiten la solubilización de dos sustancias que no se suelen mezclar entre sí, como el agua y el aceite. Ejemplos: polisorbatos o el etanol.

Aditivos

Son sustancias que se “adicionan” al producto para mejorar su presentación y evitar su deterioro. Generalmente, suelen ubicarse al final del listado de ingredientes porque se suelen ocupar a concentraciones bajas. Dentro del grupo de los aditivos tenemos tres tipos de sustancias:

- **Conservantes:** El mantener el cosmético en las mejores condiciones posibles es la principal función de los conservantes. Podemos ocupar dos tipos de conservantes en un cosmético: antioxidantes y antimicrobianos. Los **conservantes antioxidantes** son aquellos que evitan la oxidación de ciertos principios activos que se oxiden fácilmente (como la vitamina C o los retinoides), y también evita el enranciamiento de las sustancias grasas. Cuando una grasa se oxida, cambia sus propiedades organolépticas, es decir, aquellas que percibimos con los sentidos, como el aroma, color, sabor, textura. Dentro de los antioxidantes más utilizados tenemos la vitamina

E, la vitamina C, el BHA (butilhidroxianisol), el BHT (butilhidroxitolueno) y el metabisulfito sódico. Los **conservantes antimicrobianos** son aquellas que evitan el sobrecrecimiento de cualquier tipo de microorganismo en un producto cosmético. Si es que los mismos llevaran a proliferar podrían generar irritaciones, alergias o infecciones en el caso de usarlos. En cualquier producto cosmético que tenga agua en su composición o vaya a estar en contacto con el agua, debe haber un conservante antimicrobiano, porque donde hay agua puede haber crecimiento de vida. Ejemplos: ésteres del ácido para-hidroxibenzoico (parabenos), imidazolinilurea, diazodinilurea, Quaternium 15 (Dowicil), isotiazolinona (Kathon CG), triclosán, fenoxietanol, sorbato de potasio, benzoato de sodio.

- **Colorantes:** La función es proporcionar un color a un producto para hacerlo más atractivo, y también suelen estar correlacionados con los ingredientes que tenga el producto. Los colorantes pueden ser hidrosolubles o liposolubles. Como habíamos visto anteriormente, en la nomenclatura INCI, los colorantes se identifican en el listado de ingredientes con las siglas CI más un número que cada color en específico tiene. CI proviene de las siglas en inglés de colour index o índice de color.

- **Perfumes o fragancias:** Ingredientes cuya función es enmascarar olores de ciertos ingredientes (no toda la materia primera huele bien), y proporcionar un olor agradable. De hecho, se podría decir que el aroma es de las pruebas que el consumidor hace a un producto. Puede que un producto sea excelente y muy efectivo, pero si es que huele mal seguramente no lo utilizarán. 26 fragancias con potencial alergénico y cuya presencia en el cosmético deberán conocer los consumidores si las contienen en concentraciones superiores a 0,001% en los productos que no necesiten aclarado, y 0,01% en los que sí.

Formas Cosméticas

Recordemos que la forma cosmética es la forma de presentación de un producto. La forma cosmética está determinada por el excipiente que se utilice en la fórmula. Hay cosméticos que se pueden comercializar en diferentes tipos de formas cosméticas, por ejemplo, podemos encontrar protectores solares en barra, en spray, en gel, en crema, en polvo compacto, en polvo suelto o brocha. En estos casos, los principios activos generalmente suelen ser los mismos (o al menos parecidos), pero en cada caso lo que cambiaría sería el excipiente o disolvente que se ocupe.

A continuación se indican los cuatro tipos de formas cosméticas que podemos encontrar:

- **Anhidras:** "An" significa "sin" e "hidras" viene de agua, es decir, son aquellos productos que no tienen agua en su composición. Ejemplos: barras o sticks, polvos, aceites.

- **Acuosas:** Estas formas cosméticas son lo contraria que las anterior, es decir, en este caso su componente principal y mayoritario es el agua. Se utilizan mucho debido a que el agua presenta una serie de ventajas: es un gran disolvente, es barata, es inocua, es incolora, es inodora. Ejemplos de formas cosméticas acuosas: lociones, geles, cremigeles y sueros.

- **Emulsiones:** Formas cosméticas compuestas por tres elementos principales: fase acuosa, fase oleosa, y un emulsionante que une a ambas fases. También son formas cosméticas muy utilizadas porque son muy afines con la piel, y podemos incorporar una mayor versatilidad de principios activos (tanto hidrosolubles en la fase acuosa, como liposolubles en la fase oleosa). Dentro de este grupo se encuentran las leches, cremas y bálsamos o pomadas.

- **Soportes impregnados y parches cosméticos:** Los soportes son tejidos, generalmente de celulosa, impregnados en algunas de las formas cosméticas que vimos anteriormente. Por ejemplo, las toallitas desmaquillantes son tejidos de celulosa impregnados en una solución detergente; las mascarillas en velo también son tejidos que vienen impregnados como en una especie de sérum hidratante. Los parches en cambio son como adhesivos que se "pegan" sobre la piel para tener efecto oclusivo y potenciar la penetración de los productos, o pueden tener otras funciones específicas. Por ejemplo, tiras que limpian los comedones, o parches para el contorno de los ojos (Sabater & Mourelle, 2013).

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término

- Explicación de varios ejemplos de sustancias y qué funciones cumplen cada una en un producto cosmético

- Demostración de varios ejemplos de cada una de las formas cosméticas explicadas.

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos de sustancias y que los estudiantes me indiquen a qué grupo pertenece cada una (principio activo, excipiente, corrector o aditivo).

Tema 3:
Operaciones elementales en el laboratorio

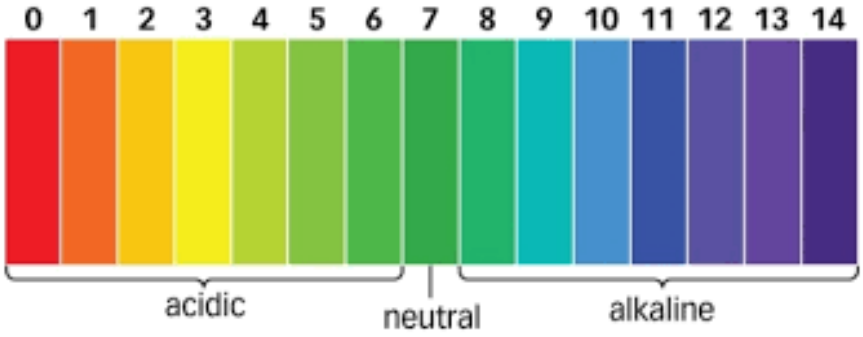
En esta tercera lección de la Unidad 2 hablaremos sobre qué es el pH y cuál es su importancia en la piel y en los productos cosméticos, además de cómo medirlo. Posteriormente, definiremos ciertos procedimientos claves para la elaboración de productos cosméticos como medidos de masa y volumen, preparación de mezclas, separaciones y la secuencia adecuada que uno debe seguir para la elaboración de cosméticos.

Potencial de hidrógeno (pH)

pH son las siglas de potencial de hidrógeno. El pH es una escala que nos permite conocer qué tan ácida o qué tan básica es una sustancia, la cual va en valores entre 0 y 14. Se considera una sustancia ácida cuando el pH es menor a 7, se considera neutra cuando el pH es igual a 7, y se la llama básica o alcalina cuando el pH es mayor a 7.

La escala del pH es una escala logarítmica, es decir que los valores no van de 1 en 1, sino de 10 en 10. Esto quiere decir que si cambia el valor del pH de una sustancia se verá afectada 10 veces, 100 o 1000 veces dependiendo el valor. Por ejemplo, si tenemos una crema con pH 5 y otra crema con pH 7, la crema con pH 5 sería 100 veces más ácida que la crema con pH 7.

Figura 11.
Escala de pH



Nota: Se puede observar la escala de pH, considerándose ácido cuando el pH tiene un valor menor a 7, neutro cuando es igual a 7, y básico o alcalino cuando el pH tiene un valor mayor a 7.
Fuente: https://phmetro.top/ejemplos-de-ph-escala-de-ph/

pH de la Piel y Cosméticos

La piel se considera que es un ácido débil debido a que, en promedio, su pH ronda aproximadamente el valor de 5.5. Sin embargo, este valor puede variar ligeramente de acuerdo al tipo de piel, a la zona y a la edad de la persona. La mayoría de productos cosméticos deberían tener un pH cercano al de la piel para no desequilibrarla ni irritarta. Sin embargo, hay ciertas excepciones que veremos en la siguiente tabla.

El manto hidrolipídico o emulsión epicutánea es el encargado de que el pH de la piel sea ligeramente ácido, y en realidad lo utilizamos como un mecanismo de protección, ya que a muchas bacterias no les gusta o no proliferan de manera adecuada en estos valores de pH. Además, la piel tiene una capacidad reguladora del pH o buffer, que significa que la piel trata de mantener su pH constante. Esta capacidad buffer está dado debido al ácido láctico y a los lactatos que están presentes en el sudor.

Tabla 2.
pH de los Cosméticos

pH ácido	pH neutro	pH básico
Exfoliantes químicos Shampoo, acondicionador Limpiadores Tónicos Hidratantes La mayoría de productos van a estar en este grupo para mantener el pH de la piel	Contorno de ojos Cosméticos para niños o pediátricos Jabones neutros	Jabones en barra Tintes o permanentes Cremas depilatorias o depilaciones químicas

Nota: La Tabla 2 resume los valores de pH que deberían tener diferentes tipos de cosméticos.
Fuente: Elaboración propia.

Determinación de pH

Existen dos maneras en las que podemos medir el valor de pH:

- **Potenciómetro:** Aparato conformado por un electrodo de vidrio que se sumerge en el producto que queramos medir su valor de pH. Es muy utilizado en los laboratorios debido a que es sumamente preciso; sin embargo, las desventajas es que son más costosos y más difíciles de utilizar.

- **Papel indicador o tiras medidoras de pH:** Son tiras que se sumergen en el producto a medir, y se comparan con una franja de colores para ver de qué color se tiñó la tira, dándonos un pH aproximado. La ventaja es que son más baratos y fáciles de utilizar, y la desventaja es que no es tan preciso y cada tira se puede utilizar una sola vez.

En el siguiente video se podrá observar de manera mucho más gráfica cómo medir el pH de una emulsión utilizando los dos métodos anteriormente descritos, así sobre cómo acidificar y alcalinizar esta emulsión https://www.youtube.com/watch?v=kwvLAK3KauM

Medidas de peso

Como indica Pérez (2017), el medir de manera adecuada cada ingrediente es de suma importancia para que un producto salga bien. Si nosotros ponemos más de un ingrediente puede que el producto no salga como queríamos o incluso que en algunos casos pueda causar algún tipo de irritación o efecto indeseado; y si ponemos de menos, puede que el ingrediente no realice la función para lo cual le agregábamos.

Para medir el peso se suelen ocupar las balanzas. Existen balanzas con diferentes grados de precisión, dependiente de lo que requiramos. Para cantidad más grandes podríamos ocupar balanzas con precisiones de ± 1g, pero para cantidad más pequeñas o que requiramos mayor exactitud deberemos ocupar balanzas con precisiones de ± 0.01 g o hasta de ±0.001g.

Hay que tomar en cuenta que los recipientes donde vayamos a pesar siempre deben estar previamente limpios, secos y desinfectados, y debemos poner en cero el peso del recipiente antes de poner el ingrediente que queremos pesar.

Medidas de volumen

El volumen, generalmente en mililitros o litros, se suele ocupar para medir cantidad de sustancias líquidas. En el laboratorio se pueden utilizar buretas, pipetas o matraces que vengan graduados. Cuando utilizamos estos materiales de vidrio de cuello estrecho se forma una especie de “burbuja” en la parte superior que se llama menisco. Al momento de medir volumen hay que tomar en cuenta dos cosas fundamentales: la línea de la medición que queramos deberá coincidir con la parte inferior del menisco, y siempre deberemos ubicarnos a la misma altura de lo que queramos medir para que no se distorsione la visión.

Preparación de mezclas

En muchos productos cosméticos requerimos mezclar varios ingredientes para que se incorporen de manera homogénea en una fórmula. Tenemos dos maneras de preparar las mezclas:

- **Manual:** Como su nombre lo indica, es cuando lo realizamos manualmente a través de una espátula, varillas, etc. Se puede utilizar para mezclas que no sean muy inestables, y también siempre y cuando preparemos pocas cantidades de producto.

- **Mecánica:** Se ocupa cuando queremos una mayor homogeneización de los ingredientes, o cuando ya se prepara una gran cantidad de producto. Por ejemplo, se puede utilizar un agitador magnético, donde dentro del recipiente que queremos mezclar metemos un imán donde ajustamos la velocidad a la que queremos que gire; es un método apto para mezclar cantidad pequeñas de producto, y también cuando la sustancia no es muy viscosa. En el caso de que queramos preparar grandes cantidades de producto o el mismo sea muy espeso/viscoso se pueden ocupar batidoras profesionales u homogeneizadores de uso industrial.

Separaciones

- **Filtración:** Método de separación que se utiliza para separar sólidos de líquidos. Dentro de un embudo se suele poner un papel filtro o papel poroso que va a dejar los residuos sólidos dentro del papel, y la parte líquida la podremos recoger en un recipiente que se encuentre debajo del embudo. Por ejemplo, se utiliza para filtrar y separar un extracto vegetal de los residuos sólidos de la planta.

- **Centrifugación:** Método de separación donde se ocupa una centrifugadora, el cual es un equipo que gira a altas velocidad, pudiendo separar sustancias de acuerdo a sus densidades, ya sea sólidos de líquidos o incluso líquidos de líquidos. Una cosa importante al momento de usar una centrifugadora es que siempre hay que poner los tubos que se vayan a meter en el equipo en parejas, y uno al frente del otro para equilibrar el peso. Por ejemplo, se utiliza para el plasma rico en plaquetas (PRP) o para evaluar la estabilidad de una emulsión.

- **Decantación:** Con la ayuda de un decantador, podemos separar líquidos donde los dejamos reposar por un tiempo, y por efecto de la gravedad los más densos irán hacia el fondo del decantador, y los menos densos se quedarán en la parte de arriba. Una vez se hayan separado, nos ayudamos

con una llave que se encuentra en la parte inferior para recoger y separar un líquido de otro. Por ejemplo, luego del proceso de extracción de aceites esenciales, se recoge el agua que se ocupó en este proceso con los aceites, y se los deja reposar en un decantador para separar el agua utilizada (hidrolato) de los aceites esenciales.

- **Destilación:** Método de purificación o de extracción de ciertas sustancias, donde se puede usar un alambique que se lo calienta para que la sustancia se evapore, luego se lo hace pasar por una zona de condensación o de refrigeración para que baje la temperatura y el vapor vuelva nuevamente a estar en estado líquido, para posteriormente recogerlo en un recipiente o decantador. Se ocupa por ejemplo para obtener el agua destilada, alcohol destilado o para la extracción de aceites esenciales.

Preparación de los cosméticos

Al momento de preparar un producto cosmético, hay que tomar en cuenta los siguientes pasos fundamentales que se deben realizar de manera ordenada:

- Primero, se debe preparar el profesional: se debe poner mandil, guantes, gorro, utilizar ropa cómoda, retirarse cualquier bisutería, y en algunos casos se puede requerir del uso de gafas. También se debe preparar el lugar de trabajo: se debe ordenar, limpiar y desinfectar cualquier superficie o material a utilizar.

- Posteriormente, una vez preparado el profesional y el lugar de trabajo, se procede a ordenar y pesar todo la materia prima que se vaya a ocupar.

- Luego, se realizar el procedimiento que vayamos a realizar para preparar la fórmula. Puede que requiramos calentar, o enfriar, o mezclar, o separar, etc.

- Una vez preparado el producto, se procede a comprobar parámetros de calidad, es decir, que el producto se encuentre bien, por ejemplo en relación al color, al olor, a la viscosidad, a la textura, al pH.

- Cuando ya nos aseguramos que todo está bien, procedemos al envasado y al etiquetado del producto.

- Procedemos a limpiar y a almacenar la materia prima que nos haya sobrado.

- Y finalmente, gestionamos de la manera adecuada los residuos generados.

Les recomiendo que revisen los siguientes libros donde ustedes podrán visualizar varios ejemplos de formulación cosmética:

- ProArgentina. (2005). Industria cosmética: (ed.). El Cid Editor. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/98178
- Navarro Marín, A. & Bosch Meléndez, M. J. (2010). Hágase sus propios cosméticos: (ed.). Editorial Paidotribo. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/114864
- Godas Sieso, M. (2019). Belleza orgánica: manual ilustrado de cosmética natural: (ed.). Editorial GG. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/210911
- Navarro, C. & Núñez, M. (2021). El libro de la cosmética natural: (4 ed.). Ned ediciones. https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/218982

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término
- Demostración de varios ejemplos de medición de pH de sus productos cosméticos e indicando si es que ese pH está bien o no dependiendo del producto que sea

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos de productos cosméticos e indicarme si es que deberían tener pH ácido, neutro o alcalino.

Unidad 3

Cosméticos específicos en dermatocosmiatría

Hasta el momento, en las dos anteriores unidades hemos estudiado sobre los cosméticos, composiciones y propiedades de manera genera, pero en esta tercera y última unidad, nos sumergiremos en el cómo funcionan los productos que usamos de manera cotidiana en la carrera profesional, como son los cosméticos de higiene, exfoliantes, hidratantes y de protección solar. En los cosméticos de higiene hablaremos de qué son los tensioactivos y qué tipos hay, así como los diferentes tipos de limpiadores que podemos encontrar. Con los cosméticos exfoliantes diferenciaremos entre lo que es un exfoliante físico, químico y enzimático, y las ventajas y desventajas de cada uno. En los cosméticos hidratantes hablaremos de diferentes mecanismos que tenemos en nuestra piel para mantener esa hidratación, así sobre cómo funcionan los cosméticos hidratantes y las diferencias entre sustancias humectantes, emolientes y oclusivas. Finalmente, hablaremos de toda la ciencia que hay detrás de los protectores solares.

Espero que esta guía les haya sido de mucha utilidad y que sepan cómo aplicarla de manera cotidiana en los productos cosméticos que usan de manera habitual durante sus estudios y durante su futura carrera profesional.



Lecciones de la unidad:

- Cosméticos de higiene y complementarios
- Cosméticos exfoliantes
- Cosméticos hidratantes
- Cosméticos de protección solar



Objetivo de la unidad:

Proporcionar una comprensión clara de la composición y mecanismo de acción de los productos cosméticos que ocupamos en la carrera como son los limpiadores, exfoliantes, hidratantes y protectores solares.

Estrategias de aprendizaje:

Para esta Unidad se usará como bibliografía principal el libro *Química cosmética para cosmetólogos y cosmiatras* de Jorge Sarmiento. Este libro es un clásico para

aquellos que desean profundizar un poco de manera más técnica y científica en la formulación y composición de los productos cosméticos. Este libro es una herramienta invaluable para estudiantes, investigadores y profesionales del mundo de la Dermatocosmiatría.

Adicionalmente, se ocuparán como bibliografía complementaria otros libros con una información muy técnica y científica detrás de ellos, como *Cosmetología de Harry, Inteligencia Cosmética, Belleza con Ciencia, La guía definitiva para el cuidado de la piel, y Manual de Cosmética Aplicada.*

Antes de comenzar a explorar esta unidad muy interesante e importante, te invito a realizar el siguiente cuestionario que te ayudará a evaluar tus conocimientos previos y te preparará para abordar esta unidad. No te preocupes si no sabes las respuestas en su totalidad, estoy seguro que para el final de la unidad sabrás responderlas todas. ¡Vamos a comenzar con el cuestionario!

1. Tensioactivo que tiene carga positiva

a. Aniónico.
b. Catiónico.
c. Anfótero.
d. No Iónico.

2. ¿A qué grupo pertenece la gluconolactona?

a. Gommage
b. Alfahidroxiácido
c. Betahidroxiácido
d. Polihidroxiácido

3. ¿Qué tipo de radiación es la causante de la quemadura solar?

a. UVB
b. UVA
c. Visible
d. Infrarroja

4. ¿Qué significa syndet?

a. Sin detergente.
b. Detergente sintético.
c. Sin determinación.
d. Detergente simbiótico.

5. **¿Cuál de las siguientes sustancias forma parte del factor natural de hidratación?**

   a. Ceramidas.
   b. Ácidos grasos.
   c. Ácido hialurónico.
   d. Urea.

6. **Tipo de hidratante que forma en la superficie de la piel una especie de film o película que se opone a la pérdida de agua**

   a. Humectante
   b. Emoliente
   c. Oclusivo
   d. Ninguna de las anteriores

7. **Indique cuál de los siguientes ácidos pertenece al grupo de los alfahidroxiácidos**

   a. Ácido salicílico
   b. Ácido lactobiónico
   c. Ácido glicólico
   d. Lipohidroxiácido

8. **Tipo de filtro solar que absorbe la energía y la transforma en calor, y solamente la refleja o dispersa en un 5%**

   a. Filtro químico
   b. Filtro inorgánico
   c. Filtro orgánico
   d. Filtro biológico

9. **¿Qué cantidad de protector solar se aplica en las pruebas in-vivo para determinar el FPS?**

   a. 0.25 mg/cm²
   b. 1.5 mg/cm²
   c. 2 mg/cm²
   d. 2.5 mg/cm²

10. ¿Qué carga eléctrica tienen los tensioactivos anfóteros?

a. Positiva
b. Negativa
c. Depende del pH del medio
d. No tienen carga

Ahora, iniciaremos viendo un video muy interesante que habla sobre muchas preguntas y mitos que hay detrás de la protección solar. En general, te recomiendo mucho que visites el canal Youtube de Michelle Wong, quien es una química cosmética muy reconocida y que tiene videos muy interesantes que explica toda la ciencia que hay detrás de los cosméticos que usamos de manera cotidiana. A continuación, se encuentra el video anteriormente mencionado https://www.youtube.com/watch?v=AyCNQhCVdqs

Una vez hayas revisado el video, te invito a que puedas responder las siguientes preguntas:

1. ¿Alguna vez te habías preguntado la gran importancia de utilizar protector solar todos los días?

   _____

   _____

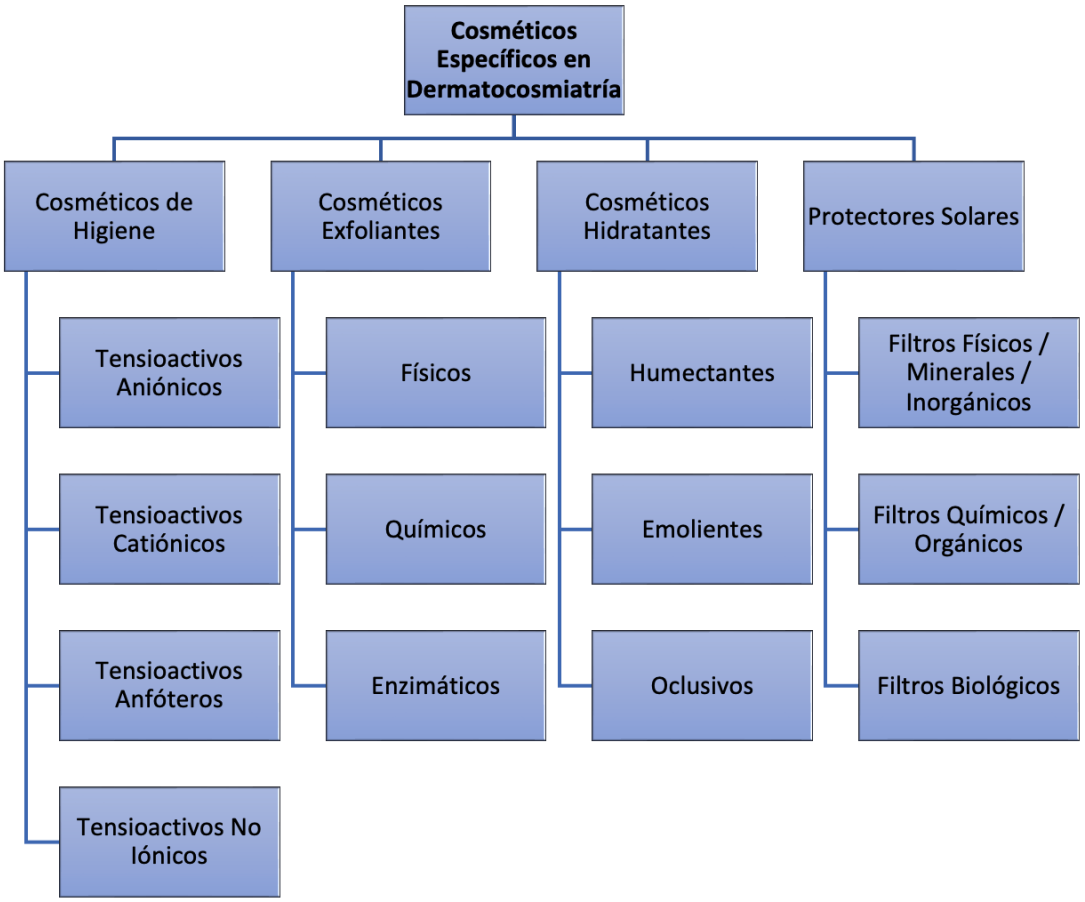
2. ¿Por qué crees que sea importante aplicarse la cantidad adecuada de protección solar? ¿Crees que el nivel de protección depende de la cantidad de producto que apliques?

   _____

   _____

Para reforzar lo aprendido, te invito a realizar un mapa conceptual con la información más relevante de esta unidad, completando los siguientes términos descritos:

Figura 12.
Mapa Conceptual de los Cosméticos Específicos en Dermatocosmiatría



Nota: Elaboración propia

Felicitaciones, has llegado al final de la UNIDAD 3

Finalmente, si deseas ampliar mucho más tu conocimiento te recomiendo visitar los dos siguientes links:

- Instituto australiano especializado en la enseñanza teórica y práctica de químicos cosméticos. En su página se pueden encontrar varios artículos, videos y diplomados de interés en la asignatura. Link: https://personalcarescience.com.au/
- Raquel Marcos es una química especializada en cosmética cuya página se dedica a escribir libros y artículos de interés en la Química Cosmética de una manera clara y muy compresible para el lector. Link: https://cienciaycosmetica.com/

Resultados de aprendizaje:

RA1: Explicar la composición química general y propiedades de los limpiadores, hidratantes, pantallas solares, exfoliantes, entre otros cosméticos.

RA6: Describe los procesos físicos, biológicos, fisiológicos, bioquímicos y nutricionales que participan en la piel humana, así como los mecanismos de melanización, queratinización, vascularización, regeneración y defensa cutáneos, como base fundamental de todo tratamiento dermoestético.

Bibliografía específica

Pasquali, R. (2009). Química Cosmética para Cosmetólogos y Cosmiatras. Jorge Sarmiento Editor.

JB Wilkinson, M. (2005). Cosmetología de Harry. Diaz de Santos S.A.

Carvajal, C. (2019). Inteligencia Cosmética. Arcopress.

Marcos, R. (2021). Belleza con Ciencia. Ediciones Martínez

Herrerías, G. (2020). La guía definitiva para el cuidado de la piel. Tercera edición

Marcos, R. (2022). Rutinas con ciencia y sentido: Una guía rápida y sencilla para entender tu piel

Núñez, H. (2022). Manual de Cosmética Aplicada. Editorial Planeta

Institute of Personal Care Science (2024). Link: https://personalcarescience.com.au/

Marcos, R. (2022). Ciencia y Cosmética. Link: https://cienciaycosmetica.com/

Tema 1:
Cosméticos de higiene y complementarios

En esta primera lección de la Unidad 3, aprenderemos sobre los tipos de cosméticos de higiene que hay, cuál es su composición, qué tipos de tensioactivos hay y para qué tipo de productos está más indicado cada uno de ellos.

Higiene de la piel

Como explica Herrerías (2020), aunque a simple vista pareciera que la piel está limpia, existen muchos elementos que la ensucian: secreciones que producimos por parte de las glándulas sebáceas y sudoríparas como el sebo y el sudor; bacterias que pongamos sobre la piel (por ejemplo si salimos al exterior y al regresar a casa no nos limpiamos las manos y nos estamos tocando el rostro); restos de productos cosméticos como el maquillaje o protector solar; y agentes contaminantes como humo, polvo o smog que se puedan ir depositando sobre la piel. Por ello, el primer paso de cualquier rutina cosmética siempre debe ser la limpieza de la piel.

La mayoría de estas sustancias nombradas anteriormente que ensucian la piel son liposolubles (a excepción del sudor). Por ello, el "lavar" el rostro solamente con agua no va a ser suficiente, puede que quite residuos superficiales pero no va a limpiar correctamente ni a profundidad.

Tenemos dos mecanismos para eliminar la suciedad:

- **Por solubilización:** Se basa en el principio de que "lo semejante disuelve a lo semejante". Es decir, los aceites nos pueden ayudar a retirar sustancias liposolubles, y el agua a retirar sustancias hidrosolubles. Un ejemplo muy claro es un desmaquillante bifásico, el cual se llama de esta manera porque está compuesta de dos fases: una acuosa y una oleosa.
- **Por detergencia:** Mecanismo por el cual actúan todos los productos de higiene o de limpieza. Los ingredientes detergentes encargados de la limpieza se llaman tensioactivos, las cuales son sustancias anfifílicas que tienen una parte lipófila que se une a la grasa/suciedad y la encapsula, y una parte hidrófila que permite que el producto de limpieza se retire fácilmente con el agua que utilizamos para aclarar o enjuagar la piel.

Tensioactivos

Los tensioactivos son moléculas que se caracterizan por tener dos partes muy diferenciadas: una parte polar/hidrófila/lipófoba (es decir, que es afín al agua) y una parte apolar/lipófila/hidrófoba (es decir, afín a las grasas). A las moléculas que se llevan tanto con agua como con aceite se las llama anfifílicas. Estos tensioactivos poseen las siguientes propiedades principales: humectante, detergente, emulgente y espumante (Pasquali, 2009).

Los tensioactivos se los puede clasificar en cuatro grupos principales:

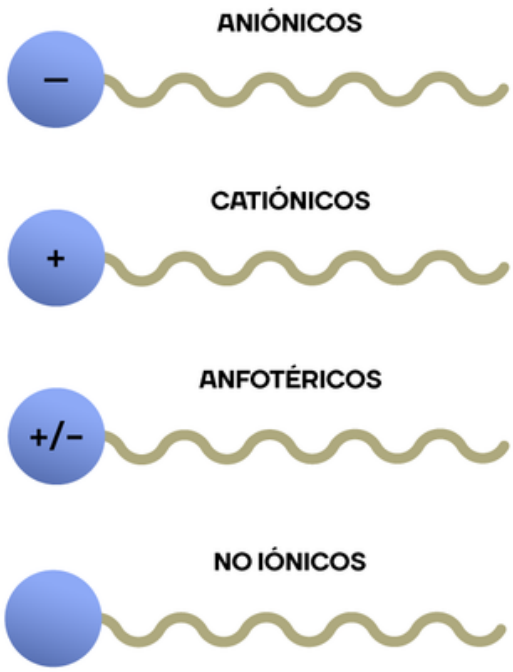
- **Tensioactivos aniónicos:** Tienen carga negativa. Son los de mayor poder detergente y tienen un gran poder espumante. Ejemplos: sulfatos, sulfosuccinatos, sarcosinas, sarcosinatos, isetionatos, tauratos, glutamatos, estearato de trietanolamina, jabones (laurato de sodio).

- **Tensioactivos catiónicos:** Tienen carga positiva. Se los utiliza mucho en productos capilares como acondicionadores, mascarillas, sprays desenredantes, etc. Ejemplos como las sales de amonio cuaternario: cloruro (benzalconio, estearalconio y cetrimonio), el trimetilamonio.

- **Tensioactivos anfóteros:** Son tensioactivos que pueden tener carga positiva o negativa dependiendo del pH del medio. A pH menores o más ácidos se comportan más como catiónicos (carga positiva), y a pH mayores o más básicos/alcalinos se comportan más como aniónicos (carga negativa). Tienen un poder detergente más suave en comparación a los aniónicos. Ejemplos: betaínas, sultaínas, imidazolinas.

- **Tensioactivos no iónicos:** Se llaman no iónicios porque no son iones, es decir, no tienen carga eléctrica en su molécula, ni positiva ni negativa. Se utilizan mucho para la elaboración de emulsiones como leches o cremas, y también por su poder de limpieza muy suave. Ejemplos: alcoholes grasos etoxilados (laureth, ceteth, ceteareth, steareth, oleth, deceth, pareth), ésteres de sorbitán, polisorbatos, alquilpoliglucósidos, alcanolamidas (sauramida, coco DEA), polietilenglicoles (PEG).

Figura 13.
Tipos de Tensioactivos



Nota: En la Figura 13 se aprecia la estructura y carga eléctrica de los diferentes tipos de tensioactivos.

Fuente: https://thechemistlook.com.ar/blogs/posts/todo-sobre-tensioactivos

Jabones

Son los productos de limpieza más conocidos y tradicionales, los cuales se obtienen de la reacción entre un ácido graso y una sustancia alcalina (como el hidróxido de sodio o de potasio). Esta reacción química se conoce con el nombre de saponificación. (Marcos, 2021).

A pesar de ser el producto de higiene más tradicional, la verdad es que el usarlo tiene muchas desventajas:

- Al ser un tensioactivo aniónico, puede llegar a ser muy deslipidizante, es decir, puede limpiar en exceso la piel causando deshidratación.
- El pH de los jabones es demasiado alcalino, ronda valores entre 8 y 10. Recordemos que la piel tiene un pH cercano al 5.5, por lo que utilizar de manera cotidiana estos productos podría desequilibrar el pH natural de la piel, causando problemas como irritación y alteración de la función de barrera.

- En regiones del mundo donde el agua es muy dura, podría perder efectividad y no limpiar de manera muy adecuada.

Un jabón puede tener los siguientes componentes:

- Principio activo: La sustancia que se obtiene mediante la reacción de saponificación es un tensioactivo aniónico, el cual es el encargado de darle el poder de limpieza.
- EDTA: Al ser un agente quelante, evita que el jabón pierda su efectividad y sus propiedades al estar en contacto con el agua dura.
- Algunos jabones pueden incorporar antioxidantes, extractos de alguna planta, o fragancias y colorantes.
- Se puede añadir dioxido de titanio para volver los jabones transparentes a un color más blanquecino.

Podemos obtener jabones sólidos o líquidos: si usamos como sustancia alcalina el hidróxido de sodio da jabones sólidos, y si usamos el hidróxido de potasio da jabones líquidos. Realmente el uso de jabones actualmente no se recomienda para ninguna parte del cuerpo, pero menos aún para uso facial o para personas con alteraciones dermatológicas como dermatitis atópica. Es más recomendable el uso de un syndet.

Syndets

Los syndets son los productos de limpieza que han venido a reemplazar a los jabones. Tiene este nombre porque se deriva de las palabras en inglés synthetic detergent (en español, detergentes sintéticos). Syndets no viene de "sin detergentes", lo cual es una confusión común pero que no tiene sentido, ya que si no tuviera detergentes entonces no limpiaría. Este tipo de limpiadores en su composición puede tener tensioactivos aniónicos, anfóteros, no iónicos, o incluso mezclas de ellos.

A diferencia de los jabones, tienen un pH cercano al de la piel para no desequilibrarla. También se los suele llamar "jabón sin jabón".

Dentro de este grupo podemos encontrar: agua micelar, aceite o bálsamo limpiador, geles limpiadores o de ducha, leches limpiadoras, entre otros.

Desmaquillantes de ojos

El área de los ojos es una zona muy sensible, fina y especial en comparación a otras zonas del rostro, por lo que debemos utilizarlos productos específicos

para esta zona que limpien de manera adecuada pero sin irritarla. Por ello, suelen ocupar tensioactivos suaves, y están formulados a un pH neutro (cercano al pH de las lágrimas para que en el caso de que el producto entre en los ojos, no los irrite). Hay desmaquillantes de ojos acuosos, oleosos o bifásicos dependiendo de si requiramos retirar maquillaje resistencia al agua o no.

Toallitas desmaquillantes

Solución acuosa-jabonosa que logra una limpieza superficial de restos liposolubles e hidrosolubles. Útil en momentos puntuales pero su uso continuado puede resultar muy agresivo para la piel. Preferiblemente aclarar el rostro después de utilizarlas (pueden tener alto contenido de alcohol, fragancias, etc.).

Agua micelar

Las aguas micelares son productos cosméticos diseñados para desmaquillar y limpiar la piel de una manera suave. Son disoluciones acuosas cuyo principal ingrediente son los surfactantes o tensioactivos (Carvajal, 2019).

Los productos destinados a la zona de los ojos deben tener un pH similar a las lágrimas (neutro), mientras que el resto del rostro necesita un pH ligeramente ácido (5.5).

Las micelas son un grupo de moléculas surfactantes en forma de “esferas” con las cabezas hidrófilas hacia el exterior y las colas hidrófobas hacia el interior. Es decir, el término “micelar” hace referencia a la forma de organización de los surfactantes. La concentración a la cual las micelas se forman se denomina “concentración micelar crítica (CMC)”.

Las micelas no están unidas en una molécula entre sí, por lo que se pueden reorganizar fácilmente. Al verter el agua micelar en los pads o discos de algodón, debido a que el algodón (celulosa) es hidrófilo, las micelas se reorganizan de tal manera que las “cabezas” del surfactante se unen al algodón, dejando a las “colas” lipófilas sobresaliendo (monocapa orientada). Luego, al pasarlo por la piel, las “colas” agarran el maquillaje, sebo, grasa y suciedad, dejando la piel limpia y desmaquillada.

No todos los tensioactivos son iguales. Las aguas micelares suelen contener tensioactivos lo suficientemente suaves (ej. Polyglyceryl-4 Laurate/Sebacate, Polyglyceryl-6 Caprylate/Caprate, PEG-6 Caprylic/Capric Glycerides) como para dejarlos en la piel sin causar irritación, por lo que se suele decir que no son necesario enjuagarlas o aclararlas. Dependiendo del agua micelar específica y la tolerancia de tu piel, es posible que necesites o no enjuagar con agua

después. De cualquier manera, siempre es mejor fijarse en las instrucciones de cada producto.

Bálsamos y aceites limpiadores

Mezcla de una fase oleosa (aceites vegetales, ceras, mantecas) y algunos tensioactivos. Perfectos para eliminar maquillaje y fotoprotector solar, restos de cosméticos, partículas presentes en el aire (polución, tabaco, polvo) y exceso de sebo.

Sistema suave de limpieza (no deshidratan la piel). Aplicarlos en la piel seca y retirarlos con una muselina o directamente emulsionando el producto con un poco de agua.

Emulsiones limpiadoras

Las emulsiones (o también llamadas leches limpiadoras) son cosméticos que contienen una fase oleosa, una fase acuosa y tensioactivos. Más ligeros que los bálsamos o aceites limpiadores.

Actúa mediante los dos mecanismos de acción que se explicó anteriormente:

- Por solubilización: Al tener fase acuosa y fase oleosa permite disolver todo tipo de suciedad.
- Por detergencia: Al tener tensioactivos, como cualquier limpiador, realiza la correcta higienización de la piel.

Las leches limpiadoras suelen ser emulsiones del tipo óleo-acuosas (O/A), es decir, que tienen mayor cantidad de agua que de aceites, para que se pueda retirar más fácilmente cuando aclaremos o enjuaguemos el producto con agua. Están más destinados para pieles normales a secas, ya que debido a su fase oleosa podría dejar cierto residuo graso sobre la piel.

Geles limpiadores

Productos de limpieza compuestos de fase acuosa, un espesante para formar el gel, y un tensioactivo para limpiar. Al no tener fase oleosa, son productos de higiene muy populares para pieles mixtas a grasas.

Cosméticos complementarios a la higiene

Productos cosméticos destinados a complementar un producto de limpieza, realizando preparando la piel o realizando una limpieza más profunda. Dentro de este grupo tenemos a las mascarillas, tónicos, exfoliantes, y a nivel corporal los desodorantes y antitranspirantes.

Tónicos

Cosméticos cuyas funciones principales son el equilibrar el pH de la piel y prepararla para la colocación de los productos cosméticos que apliquemos posteriormente. Cuando se usa un limpiador con pH mayor a 7, el pH del manto hidrolipídico de la piel se desajusta. La piel puede tardar hasta 5-6 horas en volver a un pH cercano a 5.5. Este cambio tan brusco de pH solo genera sequedad, acné, descamación y dermatitis de contacto.

Hace unos años se decía que el uso de tónicos era algo indispensable en una rutina cosmética, pero actualmente si es que tú utilizas un producto de limpieza que no se desequilibre el pH no sería del todo esencial pero sí son un buen complemento si es que se desea utilizarlos (Núñez, 2022).

Dependiendo de los excipientes que contenga en su fórmula pueden ser acuosas (si su único disolvente es el agua), hidroalcohólico (agua y alcohol etílico) o hidroglicéricas (agua y glicerina).

Mascarillas

Las mascarillas son productos cosméticos cuya función principal es tener un efecto tensor sobre la piel, y además pueden tener otro tipo de propiedades dependiendo del tipo de mascarilla que sea.

Además, como indica Sabater y Mourelle (2013), las mascarillas deben cumplir una serie de requisitos para que sean consideradas como tal:

- Tener consistencia más espesa o “pesada” al momento que se las vaya a aplicar
- Se deben adherir lo suficiente sobre la piel para que no se choreen al momento de aplicarlas
- Deben poder retirarse con facilidad una vez las hayas terminado de utilizar

Este efecto tensor que tienen las mascarillas se debe a que cuando aplicas una mascarilla, con el tiempo el disolvente se va evaporando y la mascarilla se va “secando”, estirando la piel en este proceso. Pero cabe recalcar que este es un efecto transitorio.

Principalmente encontramos los siguientes tipos de mascarillas: elásticas (peel-off, hidroplásticas), en gel, en crema, arcillosas, o en velo.

Desodorantes y antitranspirantes

Los desodorantes son productos cosméticos cuya función es prevenir y eliminar los malos olores corporales. Se podría decir que los desodorantes son de los productos que se comercializan con mayor cantidad de formas cosméticas: hay desodorantes en spray, en roll-on, en barra, en crema, en gel, en polvo, etc.

Una cosa importante a tomar en cuenta es que el sudor en sí no tiene mal olor, lo que genera el mal olor son las bacterias que habitan en nuestra piel (microbiota cutánea) que se alimentan de nuestro sudor. Estas bacterias generan sustancias de desecho que son las que percibimos como el mal olor.

Por esta razón, las zonas corporales que suelen presentar mayores problemas de mal olor son las axilas y los pies, porque el pH es ligeramente más alcalino en otras zonas (lo que favorece el crecimiento de bacterias), y también son zonas donde la evaporación del sudor se ve dificultada, haciendo que la descomposición del sudor por parte de los microorganismos sea mucho mayor.

Los desodorantes presentan algunos mecanismos de acción para combatir estos malos olores: antitranspirantes, que evitan la transpiración, es decir, la sudoración; desodorantes antisépticos, que se encargan de destruir a estos microorganismos para que no generen estas sustancias que generan el mal olor; y desodorantes que enmascaran el mal olor con perfumes o fragancias. Un desodorante podría tener solo uno de estos mecanismos de acción o combinación de ellos.

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término nuevo visto
- Explicación a través de varios ejemplos de diferentes cosméticos de higiene y para qué necesidad podría ser usado cada uno de ellos

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos de cosméticos de higiene y que los estudiantes me indiquen qué tipos de tensioactivos contiene cada uno de ellos.

Tema 2:
Cosméticos exfoliantes

En esta segunda lección de la Unidad 3, aprenderemos sobre qué es un exfoliante, cuáles son sus beneficios, qué tipos de exfoliantes hay y cuáles son los pros y contras de cada uno de ellos.

Exfoliantes o peelings

Un exfoliante es un producto cuya función es eliminar el exceso de células muertas que se encuentran en la superficie de la piel (aunque hay peelings que no solamente actúan en capas superficiales sino también en capas más profundas). Después de utilizar un exfoliante, la piel se va a sentir mucho más suave, tersa y uniforme (Wilkinson, 2005).

Los exfoliantes también ayudan a aumentar la permeabilidad de los productos que apliquemos posteriormente, ya que estos cosméticos tendrán menos capas que atravesar facilitando su penetración. Los exfoliantes se pueden clasificar en los siguientes grupos: físicos, químicos y enzimáticos. También existen los exfoliantes mecánicos, pero los mismos son equipos o dispositivos que nos ayudan en el proceso de exfoliación, pero no son productos cosméticos.

¿Por qué debemos exfoliarnos?

De manera natural nuestra piel se renueva por sí sola mediante el proceso de queratinización cada 28 días. Sin embargo, este tiempo es en una piel joven, pero a medida que vamos envejeciendo este proceso se va ralentizando y vamos acumulando mayor cantidad de células muertas. Además, existen factores externos (exposoma) como la polución, tabaco, efecto de los rayos UV, microbios y bacterias (como de las manos a la cara), que se van depositando sobre la piel, dándole un aspecto apagado, escamoso, desigual, irregular, rugoso.

Beneficios de la exfoliación

- Elimina células muertas y mejora el relieve cutáneo.
- Estimula la renovación celular mejorando la elasticidad y luminosidad.
- Estimula la síntesis de proteínas importantes en la piel como son la elastina y el colágeno, por lo que mejora la firmeza cutánea (exfoliantes químicos).

- Previene que los poros se obstruyan al retirar las células muertas y evitar la acumulación de sebo en el folículo pilosebáceo, evitando de esta manera la aparición de imperfecciones.
- Mejora la penetración de otros ingredientes cosméticos, potenciando sus efectos.

Exfoliantes Físicos

Cuando uno piensa en exfoliantes, seguramente se les venga a la mente los exfoliantes físicos. Son aquellos donde se ocupan sustancias abrasivas que pulen por fricción, eliminando de manera mecánica las células que se encuentran en el estrato córneo de la piel.

Pueden venir en diferentes tipos de formas cosméticas, como en crema o en gel. La manera correcta de utilizarlos es a través de masajes rotatorios suaves, para posteriormente eliminarlos o aclararlos con agua para retirarlos. Después de ocuparlos, la piel se sentirá mucho más suave, y los productos que apliquemos después actuarán más profundamente.

Efecto dependiente de: tamaño y forma de partícula, de los movimientos que se haga, de la fuerza aplicada.

Los exfoliantes físicos se dividen en dos: scrubs y gommage.

Tabla 3.
Ventajas y desventajas de los exfoliantes físicos

Ventajas	Desventajas
Resultados inmediatos	Solamente trabaja en las capas más superficiales de la piel
Menor probabilidad de reacción alérgica o de irritación	Se puede presionar o masajear muy fuerte causando daño
Aptos para amplias zonas (como el cuerpo)	No se pueden utilizar en lesiones inflamatorias (como en acné activo)

Nota: La Tabla 3 resume las principales ventajas y desventajas que poseen los exfoliantes físicos.
Fuente: Elaboración propia

Scrubs

Productos que contienen partículas que se frotan en la piel y luego se aclaran.

- **Microplástico:** Polietileno, polipropileno, nylon, polimetil metacrilato. Peligrosos para la fauna y el medioambiente, y ya prohibidos en algunas partes del mundo.

- **Naturales:** Semillas de frutas molidas, avena y café molido, granos de sal y azúcar, esferas de jojoba

Masajear ligeramente en pequeños círculos por un mayor período de tiempo funciona mejor que hacerlo de una manera apresurada con mucha presión.

Gommage

Productos tipo gel que contienen celulosa o carbómero que se enrollan para formar fibras tipo “scrub” cuando están en contacto con la piel.

Deben dejarse secar primero en la piel y luego masajearlos. Exfoliantes gentiles pero exhaustivos de trabajar

Exfoliantes Químicos

Se emplean sustancias con acción queratolítica. Eliminan las células muertas de la piel (descamación controlada). No solamente exfolian, sino que adicionalmente estimulan la regeneración celular y la generación de nuevo colágeno, por lo que adicionalmente tiene efectos para combatir el envejecimiento.

Su efecto es dependiente de: concentración, pH, agente exfoliante, tiempo de exposición, acondicionamiento de la piel. A mayor concentración, menor pH y menor peso molecular, mayor exfoliación, pero también mayor riesgo de irritación.

Riesgo de quemaduras si no se sabe cómo usarlos. No sobreexfoliar la piel: queremos ayudarla a regenerarse, no dejarla desprotegida. Es mejor subexfoliar a sobreexfoliar.

Disuelven el cemento intercelular que mantiene unidas las células muertas facilitando la descamación de la piel, lo que permite que se eliminen de manera progresiva, dando lugar a una piel mucho más luminosa (Núñez, 2022).

Se los puede clasificar principalmente en tres grupos: alfahidroxiácidos (AHA), betahidroxiácidos (BHA), y polihidroxiácidos (PHA).

Tabla 4.
Ventajas y desventajas de los exfoliantes químicos

Ventajas	Desventajas
Penetran más en la piel y la exfoliación es más efectiva y uniforme que los exfoliantes físicos	Pueden irritar y generar prurito en la piel
Son muy efectivos para tratar marcas, hiperpigmentaciones y ayudar a controlar el acné	Pueden causar fotosensibilidad (especialmente el ácido glicólico y ácido retinoico)
Atenúan líneas de expresión y mejoran el aspecto general de la piel	

Nota: La Tabla 4 resume las principales ventajas y desventajas que poseen los exfoliantes químicos.
Fuente: Elaboración propia

Alfahidroxiácidos (AHA)

Se llama de esta manera debido a su estructura química: tienen un grupo hidroxilo (OH) en el carbono alfa, el cual es el primer carbono que se encuentra al lado del grupo carboxilo (COOH). Ejemplos: Ácido glicólico, láctico, málico, mandélico, tartárico cítrico.

Su efecto dependerá de la concentración, del peso molecular del ácido, del pH y del tiempo que lo dejemos en contacto con la piel. Son hidrosolubles.

Principales funciones:

- Descamación de los corneocitos superficiales (función principal).
- Renovación celular: Mitosis celular (formación de nuevas células)
- Hidratantes por efecto higroscópico: Gracias al grupo hidroxilo (OH) atrae el agua (polar).
- Activan síntesis de colágeno y elastina.
- Aclaran la piel por exfoliación.

Les recomiendo que lean el siguiente artículo donde se explica por qué estos ácidos deben tener un pH bajo para poder exfoliar, así como la explicación de lo que es la constante de disociación (pKa) de un ácido https://cienciaycosmetica.com/2018/04/05/por-que-el-acido-glicolico-necesita-un-ph-bajo/

Betahidroxiácidos (BHA)

También deben su nombre debido a su estructura química: tienen un grupo hidroxilo (OH) en el carbono beta, que es el segundo carbono después de un grupo carboxilo (COOH). En realidad el ácido salicílico no es un BHA, ya que

el grupo OH no está en la cadena de carbonos sino en un anillo aromático. Pertenece a la familia de los ácidos hidroxibenzoicos o hidroxiácidos aromáticos, y su nombre químico es 2-hidroxibenzoico. Son liposolubles.

El ácido salicílico tiene un efecto desmolítico, comedolítico, antimicrobiano, seborregulador, antiinflamatorio, ideal para pieles grasas con tendencia acneica. Su efecto exfoliante no depende del pH. Efectivo a partir del 0.5%.

Además del ácido salicílico, podemos encontrar otros ejemplos en este grupo: Salicilato de betaína, salicilato de sodio, extracto de corteza de sauce, lipohidroxiácido (LHA) (capryloyl salicylic acid).

Polihidroxiácidos (PHA)

Nueva generación de hidroxiácidos. Tienen muchos grupos hidroxilo (OH) en su molécula: mayor peso molecular. Ejemplos: Gluconolactona, ácido lactobiónico, ácido maltobiónico, ácido glucónico.

Son hidrosolubles y son menos irritantes que los AHA y BHA, lo que les hace ideales para pieles sensibles o que están empezando el uso de ácidos.

Sus principales funciones son exfoliar gentilmente, humectantes, antioxidantes, aportan luminosidad a la piel, no aumentan la fotosensibilidad.

Exfoliantes Biológicos o Enzimáticos

Enzimas proteolíticas (digieren proteínas, proteinasas o peptidasas) que debilitan las uniones de los corneodesmosomas provocando así el desprendimiento de las células muertas superficiales del estrato córneo. Ejemplos: Bromelaína (piña), papaína (papaya), actinidina (kiwi)

Estas enzimas son sensibles al calor. Suelen ser inestables, por ello suelen venir en polvo. Ideales para pieles muy sensibles (no alteran el pH de la piel).

Tabla 5.
Ventajas y desventajas de los exfoliantes enzimáticos

Ventajas	Desventajas
Aptos para pieles sensibles	Poco efectivos en comparación a los anteriores
Mejoran la textura de la piel y aportan luminosidad	Son partículas inestables, pudiendo degradarse y perdiendo eficacia

Nota: La Tabla 5 resume las principales ventajas y desventajas que poseen los exfoliantes enzimáticos.
Fuente: Elaboración propia

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término nuevo visto
- Explicación a través de varios ejemplos de diferentes cosméticos exfoliantes

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos de cosméticos exfoliantes y que los estudiantes me indiquen qué tipos exfoliante es cada uno de ellos (físico, químico o enzimático).

Tema 3:
Cosméticos hidratantes

En esta tercera lección de la Unidad 3, primeramente, veremos cuáles son los mecanismos naturales de hidratación que tiene nuestra piel, así como factores intrínsecos y extrínsecos que pueden desequilibrarla. Posteriormente, hablaremos de la composición de los cosméticos hidratantes, diferenciando entre lo que es un humectante, emoliente y oclusivo.

Hidratación de la piel

La cantidad de agua que contenga la piel determinará el grado y nivel de hidratación que tenga la misma. Esta agua se encuentra principalmente en las dos primeras capas de la piel, que son la epidermis y la dermis (Herrerías, 2020).

- Epidermis: La cantidad de agua en la epidermis disminuye a medida que vamos subiendo a las capas más superficiales: en el estrato basal podemos encontrar entre un 60-65% de agua, mientras que en el estrato córneo solamente entre un 10-15%.
- Dermis: Constituye el reservorio hídrico de nuestra piel, ya que hasta el 80% de su peso está constituido de agua. A través de la dermis, la epidermis obtiene el agua que necesita.

Que la piel se muestra hidratada o deshidratada dependerá del nivel de hidratación del estrato córneo (debido a que es la capa que nosotros vemos). Cuando el contenido de agua en esta capa es igual o mayor a un 10-15% se podría decir que la piel está correctamente hidratada, y se la va a percibir como luminosa, flexible y suave. Si es que la piel tiene un porcentaje menor al 10% de agua en el estrato córneo, se podría decir que la piel se encuentra deshidratada. Existe un equipo que se llama corneómetro que permite medir el grado o nivel de hidratación de la piel.

Existen diferentes mecanismos por los cuales la piel trata de mantener sus niveles naturales de hidratación en la piel: proceso de queratinización, cemento intercelular, factor natural de hidratación, emulsión epicutánea, proceso de descamación, matriz extracelular.

Proceso de queratinización

La queratinización es el proceso en el cual las células vivas que se encuentran en el estrato basal de la epidermis, a medida que van ascendiendo hasta el estrato córneo se van aplanando, secando y muriendo (las células muertas del estrato córneo se llaman corneocitos). Estas células van perdiendo agua a medida que van ascendiendo, lo cual se conoce con el nombre de pérdida de agua transepidérmica (TEWL) o perspiración insensible (insensible porque no sentimos ni percibimos a simple vista esta pérdida de agua). Estos corneocitos que se encuentran en la superficie, ayudarán de cierta manera a retener la pérdida excesiva de agua que se encuentra en el interior de la piel, y también funcionará como una barrera que nos proteja de agentes externos.

Proceso de formación de lípidos del estrato córneo

Los corneocitos son células que se encuentran unidos entre sí a través de una sustancia lipídica llamada el cemento intercelular o cemento lipídico. Este cemento está formado por sustancias grasas como ceramidas, ácidos grasos y colesterol. Al ser sustancias lipídicas también se oponen a la pérdida de agua que se encuentra en el interior de la piel.

Factor natural de hidratación (NMF)

Son sustancias de bajo peso molecular que se encargan de retener el agua en el interior de los corneocitos. Esta capacidad de retención se debe a que estas sustancias son higroscópicas, es decir, atraen el agua que se encuentra a su alrededor. Su nombre, factor natural de hidratación, se deriva del inglés natural moisturizing factor, NMF).

Formado por una mezcla de componentes que derivan de la filagrina. El NMF está compuesto de las siguientes sustancais: lactatos (12%), aminoácidos (40%), ácido pirrolidín carboxílico o PCA (12%), sales minerales (20%), azúcares (9%), urea (7%).

Proceso de descamación

Aparte del cemento intercelular, los corneocitos están unidos entre sí a través de unos enlaces químicos que se llaman corneodesmosomas. Cuando las células rompen estos enlaces, se desprenden del estrato córneo y se producto el proceso de descamación.

Dentro de nuestra piel existen unas enzimas que son las encargadas de romper estos enlaces y favorecer la descamación. Sin embargo, estas enzimas necesitan de un medio acuoso y un adecuado nivel de agua para funcionar

correctamente. Es decir, que si la piel se encuentra deshidratada, las células no se van a poder desprender de manera correcta, lo que genera una acumulación de células muertas en la piel que se siente como aspereza al tacto.

Formación de la emulsión epicutánea

El manto hidrolipídico o emulsión epicutánea es como nuestra "cremita" o emulsión que nosotros formamos naturalmente. Está formada la fase acuosa del sudor y la fase oleosa del sebo. Este manto es otro mecanismo de acción con el que contamos para retener el agua de nuestra piel. En una piel normal, su emulsión epicutánea suele ser del tipo óleo-acuosa, es decir, tiene mayor cantidad de fase acuosa que de fase oleosa.

Matriz extracelular

Contiene agua unida fuertemente (enlaces covalentes) y agua libre que fluye a la epidermis. La epidermis no posee vasos sanguíneos. El agua fluye de la dermis a la epidermis.

Aparte del agua, está compuesta de tres tipos de macromoléculas: proteoglicanos, glicoproteínas y glicosaminoglicanos (como el ácido hialurónico).

Factores externos deshidratantes

Son todos aquellos factores que de cierta manera podríamos "controlar" o "combatir":

- **Factores físicos:** Factores medioambientales que produzcan un ambiente seco, es decir, con muy baja humedad, como la calefacción, el aire acondicionado, el exceso de frío y de viento.
- **Factores químicos:** El utilizar productos cosméticos inadecuados para nuestra necesidad, como utilizar tensioactivos con un alto poder de limpieza, o sustancias muy secantes o irritantes. Por ejemplo, limpiadores con un poder muy detergente, o uso excesivo de productos con una gran cantidad de alcohol etílico en su composición.

Factores internos deshidratantes

- El producir muy poco sebo, por ejemplo en el caso de una piel seca.
- Menor cantidad de ceramidas y lípidos intercelulares.
- Deficiencia del factor natural de hidratación (posiblemente a una falta de filagrina como en el caso de la dermatitis atópica) o una pobre ingesta de agua.

Beneficios de la hidratación

- Una piel hidratada es una piel más sana, y más luminosa o “glowy”.
- Las arrugas son menos perceptibles cuando la piel se encuentra en un estado óptimo de hidratación.
- Tus cosméticos funcionarán mejor, ya que con la hidratación favorecemos la penetración de ingredientes cosméticos.
- El maquillaje quedará mejor en la piel.
- Debemos tener un estado óptimo de hidratación antes de iniciar el uso de productos intensivos, como exfoliantes, retinoides y despigmentantes, ya que pueden alterar de forma transitoria la función barrera e irritar la piel.
- Las pieles más sensibles también se benefician, ya que su función barrera está alterada, por lo que es más permeable a sustancias externas, reforzando la barrera y la hidratación mejoramos su respuesta.
- Evita la acumulación de las células muertas y el agua activa a ciertas enzimas.

Cosméticos hidratantes

Cuando hablamos de un cosmético hidratante, nos referimos a un producto que sea capaz de retener o evitar la pérdida de agua, no significa favorecer la penetración de agua a través de la piel, porque por la propia estructura y composición de la misma, el agua no puede penetrarla.

Podemos ayudarnos de dos mecanismos para favorecer este proceso anteriormente mencionado: retener el agua por atracción o reducir su pérdida por oclusión.

Se utilizan 3 tipos de ingredientes: humectantes, emolientes y oclusivos.

Humectantes

Los humectantes son un tipo de hidratantes que se caracterizan por ser sustancias higroscópicas, es decir, que atraen agua. Muchas de las sustancias humectantes tienen en su composición algún grupo hidroxilo (OH) que son grupos químicos capaces de formar puentes de hidrógeno con el agua.

Atraen el agua de la atmósfera hacia la piel, retienen el agua en la piel y retienen el agua del cosmético.

Ejemplos de sustancias humectantes:

- Polialcoholes o Polioles: Glicerina, sorbitol, butilenglicol, propilenglicol, polietilenglicoles (PEG).
- Componentes del NMF: PCA, lactato de sodio o amonio, aminoácidos (serina, glicina, arginina), azúcares (glucosa, xilitol, trehalosa, manitol), urea.
- Otros: Ácido hialurónico, ácido poliglutámico, colágeno, alantoína, AHA, PHA, pantenol, proteoglicanos.

Emolientes

Proporcionan suavidad y "rellenan" los espacios vacíos entre las células o puntos ásperos de la piel. Actúan como lubricantes de la piel. Reponen los lípidos cementantes para mantener la función barrera. Muchos emolientes son agentes oclusivos a la vez.

Ejemplos de emolientes:

- Componentes biomiméticos: ceramidas, ácidos grasos, colesterol, escualano.
- Compuestos oleosos: mantecas, alcoholes grasos, aceites vegetales, lanolina
- Siliconas (dimeticona).

Oclusivos

Sustancias que forman una película o film en la superficie de la piel que evita la pérdida de agua por evaporación. Cabe recalcar que oclusivo no es sinónimo de comedogénico como muchas veces se suele pensar.

Ejemplos de sustancias oclusivas:

- Hidrocarburos: Vaselina, aceite mineral y parafina
- Ceras: De origen animal (como cera de abejas), o de origen vegetal (como cera carnauba, candelilla, de soya)
- Aceites vegetales: Girasol, oliva, almendras, germen de trigo, rosa mosqueta, pepitas de uva, aguacate, argán, ricino, etc.
- Siliconas, escualano, lanolina

- Sustancias filmógenas hidrofílicas: Colágeno y ácido hialurónico de alto peso molecular; y sustancias gelificantes como la carboximetilcelulosa.

Formas cosméticas

Los cosméticos hidratantes son de los productos que tienen más tipos de presentación: **tónicos,** sérums, geles, cremigeles, emulsiones, mascarillas, aceites y bálsamos o ungüentos.

- Loción: Alto porcentaje de agua, más humectantes, ligera y penetra rápidamente.
- Gel: Alto porcentaje de agua, humectantes, generalmente libres de aceite
- Crema: Menor porcentaje de agua, mayor cantidad de emolientes y oclusivos, consistencia más espesa.

Hidratante más nutritivo: Mayor proporción de ingredientes emolientes y oclusivos. Hidratante más ligero: Mayor proporción de ingredientes humectantes.

Se podría decir que las emulsiones son de las formas cosméticas más utilizadas en este tipo de productos porque tienen una composición muy similar al manto hidrolipídico de nuestra piel, además que permite incorporar una mayor cantidad de ingredientes (tanto los que se disuelven en agua como en grasas). Podemos encontrar principalmente dos tipos de emulsiones:

- Emulsiones de fase externa oleosa/**ácuo**-oleosas (A/O o W/O): Aquellas que tienen una fase externa oleosa y una fase interna acuosa, es decir, suelen tener una mayor cantidad de grasas que de agua, por lo que suelen ser más nutritivas e hidratantes, ideales para pieles más secas.
- Emulsiones de fase externa acuosa/**óleo_acuosas** (O/A o O/W): Aquellas que tienen una fase externa acuosa y una fase interna oleosa, es decir, suelen tener una mayor cantidad de agua que de grasas, por lo que suelen ser evanescentes, no se sientes tan pesadas como las emulsiones anteriores. La mayoría de emulsiones suelen ser de este tipo. Fase oleosa: 1-5% para pieles grasas y mixtas, 20-30% pieles secas y normales.

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término nuevo visto
- Explicación a través de varios ejemplos de diferentes cosméticos hidratantes

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos de cosméticos hidratantes y que los estudiantes me indiquen qué tipos de hidratantes tiene cada uno de ellos (humectantes, emolientes, oclusivos).

Tema 4:
Cosméticos de protección solar

En esta cuarta y última lección de la Unidad 3, primeramente, veremos qué tipos de radiaciones electromagnéticas emite el sol y qué efectos produce cada una de ellas en la piel. Posteriormente, hablaremos de los tipos de filtros solares que se ocupan y cuál es el mecanismo de acción de cada uno de ellos. Finalmente, hablaremos de cómo se calcula el factor de protección solar (FPS) y el oscurecimiento pigmentario permanente (PPD) de un protector solar. Espero que esta unidad te sea de mucha utilidad, ya que recuerden que el protector solar es el producto cosmético de mayor importancia en cualquier rutina cosmética, por lo que es de suma importancia conocer su composición y el cómo escoger unos buenos productos que cubran nuestras necesidades y nos protejan frente a todos los tipos de radiación.

Radiaciones Electromagnéticas

Como explica Pasquali (2009), la luz solar que nos llega a nosotros los seres humanos está compuesta de tres tipos de radiaciones electromagnéticas: ultravioleta, visible e infrarroja.

A mayor longitud de onda de la radiación, mayor capacidad de penetración en la piel pero es menos energética; mientras que a menor longitud de onda menor penetración pero mayor energía, por lo que son los tipos de radiaciones que más cuidado les deberíamos tener, como la radiación ultravioleta (UV).

Tabla 6.
Radiaciones electromagnéticas

UVB	UVA	Visible	Infrarroja
0.1% radiación 5% de la radiación UV Daños inmediatos: quemaduras solares y bronceado (luego de 72 horas). Principal causante de cáncer de piel	4.9% radiación 95% de la radiación UV Daños a largo plazo: arrugas, manchas. Bronceado inmediato y cáncer de piel	39% radiación	56% radiación

UVB	UVA	Visible	Infrarroja
Mayor incidencia en el verano y a ciertas horas	Presente durante todo el año. Atraviesa nubes y ventanas	Hiperpigmentaciones, fotoenvejecimiento prematuro, sequedad y deshidratación cutánea Nos hace percibir los colores	Hiperpigmentaciones Nos proporciona esa sensación de calor Estrés oxidativo, expresión de MMPs.

Nota: La Tabla 6 resume los tipos de radiaciones electromagnéticas que emite el sol, y sus principales efectos en la piel.
Fuente: Elaboración propia

Factores que influyen en la exposición a la radiación solar

- **El grado de humedad:** Por ejemplo las nubes, que están compuestas de vapor de agua, son capaces de absorber en parte la radiación UVB, es decir, que en días nublados o con neblina nos llegaría menos de esta radiación, pero aun así hay que utilizar protector solar en estos días porque sigue pasando radiación.
- **La inclinación de los rayos del sol:** Depende de la estación del año, de la hora del día y de la ubicación geográfica donde nos encontremos. Es más potente en verano, en otras centrales del día (como a mediodía) y en ubicaciones cercanas a la línea ecuatorial.
- **La altitud:** Cuanto más nos acerquemos al sol, es decir, a mayor altura, nos llegará más radiación. Se calcula que aproximadamente, por cada mil metros que subimos, aumenta un 10% la cantidad de radiación UVB que nos llega. Por esta razón, aunque muchas personas podrían pensar lo contrario, la radiación es más potente en la montaña que en la playa.
- **La reflexión solar:** No solamente debemos preocuparnos de la radiación que nos llega de forma directa, sino también de la que nos llega de manera indirecta a través del reflejo de ciertas superficies. Por ejemplo, el agua puede reflejar un 10%, el pasto un 3%, la nieve hasta un 85%, y la arena y el concreto hasta un 25%.

Tipos de Filtros Solares

A continuación, se indican los diferentes tipos de filtros que se ocupan en los protectores solares:

Tabla 7.
Tipos de filtros solares

Filtros Químicos u Orgánicos	Filtros Físicos, Minerales o Inorgánicos	Filtros Biológicos
Absorben la energía y la transforman en calor Más protección UVA Texturas agradables, sin efecto blanquecino Algunos filtros podrían irritar en ciertas pieles Octocrileno, oxibenzona, tinosorb, mexoryl, PABA, avobenzona, homosalato, octinoxato, uvinul A, etc.	Absorben la energía y la transforman en calor. Solamente el 5% se refleja o dispersa Pueden dar un efecto blanquecino (si no son nanopartículas) Son más inertes, menor riesgo de irritación (aptos para niños y piel sensible) Dióxido de titanio, óxido de zinc	Complementan la acción de los filtros orgánicos e inorgánicos Combaten o contrarrestan el daño oxidativo Antioxidantes y enzimas reparadoras del ADN Vitamina C, ácido ferúlico, etc.

Nota: En la Tabla 7 se observan los diferentes tipos de filtros solares que se utilizan con su mecanismo de acción y ejemplos.
Fuente: Elaboración propia

Factor de protección solar (FPS)

El FPS es la relación entre la dosis eritematógena **mínima (MED) con protector solar versus sin protector solar, donde la MED significa la mínima cantidad de radiación UVB que tu piel necesita para quemarse. Es decir, el FPS de un protector solar indica cuánta más radiación necesitaría para quemarte en comparación a que no lo hayas usado** (Marcos, 2022).

- **Ensayos in vitro:** De una muestra de protector solar, se mide cuánta radiación UVB absorbe la muestra y cuánta radiación deja pasar. En el laboratorio se ocupa un equipo que se llama espectrofotómetro.

- **Longitud de onda crítica:** Con el espectrofotómetro se puede obtener lo que se denomina un espectro de absorbancia en todo el rango de la radiación UVB y UVA (290-400nm). La longitud de onda donde obtengamos el 90% del área bajo la curva del espectro de absorción corresponderá al valor de la longitud de onda crítica. Se sugiere que este valor no sea inferior a 370 nm.

- **Ensayos in vivo:** Ensayos clínicos realizados en personas voluntarias que deben cumplir dos requisitos fundamentales: no haberse expuesto de manera prolongada al sol los dos meses anteriores, y ser personas de piel clara (preferiblemente fototipos I o II). La prueba se la realiza en la

zona de la espalda de cada participante, donde se aplicará 2 mg/cm² de protector solar, se esperará de 15 a 30 minutos, y luego se irradiará de manera controlada con una lámpara que emite radiación UV. Se irradian tres zonas: blanco (zona sin proteger), muestra (fotoprotector a medir) y referencia, y se observa la energía (mJ/cm²) en la que aparece el eritema en la piel (cuando los bordes se empiezan a enrojecer).

Los ensayos que son obligatorios para determinar el valor de FPS son los in-vivo. Sin embargo, los in-vitro sí se recomienda realizarlos, incluso antes que los in-vivo, para asegurar de que el producto efectivamente absorbe de manera adecuada la radiación UV.

Para evitar cualquier tipo de sesgo y que la información sea lo más precisa y objetiva posible, las personas que preparan y extienden la muestra de protector solar no suelen ser las mismas que posteriormente evalúan el eritema para medir el FPS.

Es importante recalcar que el FPS no mide el tiempo que podemos estar expuestos al sol sin quemarnos, sino que mide la energía que necesitamos de radiación para generar el eritema. Hay que tomar en cuenta que las condiciones en un laboratorio son muy diferentes a los de la vida real. Como vimos anteriormente, existen muchos factores que influyen al momento de saber a cuánta radiación vamos a estar expuestos en un día determinado.

Oscurecimiento Pigmentario Permanente (PPD)

- **Ensayos in vitro:** De una muestra de protector solar, se mide cuánta radiación UVA absorbe la muestra y cuánta radiación deja pasar. Para esta prueba se vuelve a ocupar el espectrofotómetro.

- **Ensayos in vivo:** Se conoce como ensayo de oscurecimiento pigmentario permanente (PPD, persistent pigment darkening). Es muy parecida a los ensayos in-vivo que vimos anteriormente para medir el FPS, pero tiene la diferencia que en este caso se escogerán personas de piel más oscura (fototipos III-IV), y se los va a exponer a una fuente controlada de radiación UVA. Se mide la energía necesaria para que aparezca un oscurecimiento de la piel (MPD, dosis mínima pigmentaria).

Si desean conocer un poco más de cómo se realizan estos estudios para determinar el nivel de protección frente a la radiación UVB y UVA de los protectores solares, les recomiendo leer el siguiente artículo escrito por Deborah García, doctora en Química y divulgadora científica https://dimetilsulfuro.es/2021/07/30/como-se-mide-el-factor-de-proteccion-solar-uvb-y-uva/

Finalmente, les invito a reflexionar con el siguiente artículo. En los últimos años se ha dado mucho revuelo sobre si la luz azul de los dispositivos electrónicos podría o no causar daño a la piel. Sin embargo, los últimos estudios indican que tal vez esta luz proveniente de los dispositivos electrónicos no sería tan perjudicial para la piel como nos lo quieren hacer pensar el marketing o muchas marcas cosméticas https://cienciaycosmetica.com/2020/09/23/luz-visible-azul-infrarrojos-cosmetica-ciencia/

Actividades de aprendizaje:

- Resolución de preguntas frecuentes y definición de cada término nuevo visto
- Explicación a través de varios ejemplos de diferentes tipos de protectores solares
- Lectura de las etiquetas de protectores solares para cerciorarnos de que tengan un nivel adecuado de protección frente a todos los tipos de radiación

Evaluación:

- Preguntas al azar a cada estudiante para cerciorarme de que han comprendido los temas de esta lección.
- Poner diferentes ejemplos de ingredientes y que los estudiantes me indiquen a qué grupo de filtros solares pertenece cada ingrediente.

Glosario de términos

Ácido: Sustancia cuyo pH es menor a 7

AHA: Alfahidroxiácidos, ácidos exfoliantes hidrosolubles

Anión: Átomo o molécula que tiene carga negativa debido a que gana electrones

Átomo: Parte más pequeña de la materia, compuesto de protones, neutrones y electrones

Básico o alcalino: Sustancia cuyo pH es mayor a 7

BHA: Betahidroxiácidos, ácidos exfoliantes liposolubles

Catión: Átomo o molécula con carga positiva debido a la pérdida de electrones

Cosmético: Sustancia que se puede utilizar solamente en las partes superficiales del cuerpo, teniendo un efecto estético

Emoliente: Sustancia que rellena los espacios superficiales de la piel dando lubricidad y uniformidad

Ensayos in-vitro: Estudios realizados en laboratorio, a través de equipos o células aisladas

Ensayos in-vivo: Estudios realizados en seres vivos

Excipiente: Disolvente o dispersante de una fórmula

Factor de protección solar (FPS): Energía necesaria para producir una dosis eritematógena mínima en la piel comparando una zona con protección solar y otra zona sin protector solar. Mide el valor de protección frente a la radiación UVB

Humectante: Sustancia higroscópica capaz de atraer agua

INCI: Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos que permite tener seguir una serie de pautas para ordenar el listado de ingredientes de un producto cosmético

Ion: Átomo o molécula que puede tener carga eléctrica positiva o negativa

Medicamento: Sustancia para tratar o prevenir enfermedades, que tiene varias vías de administración y un efecto sistémico

Molécula: Conjunto de dos o más átomos

Neutro: Sustancia cuyo pH es igual a 7

Oclusivo: Sustancia que forma un film o película en la parte superficial de la piel para oponerse a la pérdida de agua

Oscurecimiento pigmentario permanente (PPD): Nivel de protección frente a la radiación UVA

PAO: De las siglas en inglés de period after opening (en español, período después de abierto), símbolo que nos indica cuánto tiempo dura un producto una vez que lo abres

pH: Potencial de hidrógeno, que permite medir qué tan ácida o qué tan básica/ alcalina es una sustancia

PHA: Polihidroxiácidos, ácidos exfoliantes de última generación y mayor peso molecular

Principio activo: Sustancia que realiza la función para la cual fue diseñada un producto

Química: Ciencia que se encarga del estudio de la composición, transformación y propiedades de la materia

Sustancia inorgánica: Aquella que no suele tener carbono en su composición y no suelen formar parte de los seres vivos (a excepción del agua, por ejemplo)

Sustancia orgánica: Aquella que suele contener carbono en su composición (CHON) y suelen formar parte de los seres vivos

Sustancia: Conjunto de dos o más moléculas

Tensioactivo: Sustancia anfifílica que tiene una parte hidrófila y una parte lipófila en su molécula, usado comúnmente en productos de higiene.

Referencias

Carvajal, C. (2019). Inteligencia Cosmética. Arcopress.

Chang, R. (2010). Química. Mc. Graw. Hill.

Europeo, P. (2009). Reclamento N.1223/2009 del Consejo Europeo del Consejo del 30 de Noviembre 2009 sobre los productos cosméticos. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R1223-20190813&from=EN

Godas Sieso, M. (2019). Belleza Orgánica.Manual Ilustrado de Cosmetica Natural. Obtenido de (ed.). Editorial GG.: https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/210911

Gonzalez, M. M. (2015). Quimica (ed.). Obtenido de Grupo Editorial Patria: https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/39463

Herrerías, G. (2020). La guía defiitiva para cuidado de la piel. Tercera Edición.

JB Wilkinson, M. (2005). Cosmetología de Harry. Diaz de Saltos. S.A.

Marcos, R. (2021). Belleza con ciencia. Ediciones Martínez.

Marcos, R. (2022). Ciencia y Cosmética . Obtenido de https://cienciaycosmetica.com/

Marcos, R. (2022). Rutinas con ciencia y sentido. Una guÍa rápida y sencilla para entender tu piel.

Navarro Marín, A. &. (2010). Hagase sus propios cosméticos: (ed.). Obtenido de Editorial Paidotribo: https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/114864

Navarro, C. &. (2021). El libro de costemética natural : (4 ed.). Obtenido de Ned. Ediciones: https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/218982

Nuñez, H. (2022). Manual de Cosmética Aplicada. Editorial Planeta.

Pasquali, R. (2009). Química y Cosmética para Cosmetólogos y Cosmiatras . Jorge Sarmiento Editor.

Pérez Rodríguez, M. (. (2017). Elaboración de formulas magistrales, preparados oficinales dietéticos y cosméticos: (2 ed.). Obtenido de Editorial IBC:

https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/120100

ProArgentina. (2005). Industria Cosmética : (ed.). Obtenido de El cid editor: https://elibro.net/es/lc/tesa/titulos/98178

Sabater, I. &. (2013). Cosmetología para estética y belleza. Mc Braw Hill.

Science, I. o. (2024). Obtenido de https://personalcarescience.com.au/

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

Casa Editorial

ISBN: 978-9942-7322-3-1

