



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

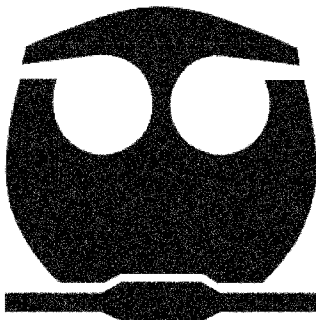
**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE
FORMULACIÓN PARA LA OBTENCIÓN
DE PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA
COSMÉTICA**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO**

PRESENTA

ANA LUCÍA LÓPEZ JIMÉNEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX 2019.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

A mi mamá y mi tía Lucía, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hija. Dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, sin embargo no creo que sea el único legado del cual yo particularmente me siento muy agradecida, me han permitido trazar mi camino y andar con mis propios pies.

A mi padrino Carlos, por siempre impulsarme a crecer (desde que tengo memoria) y por los consejos.

A mi familia por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mí, por los valores y principios que me inculcaron.

A Juan Manuel por estar siempre presente, acompañándome en cada paso importante, brindándome su apoyo moral incondicional para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible a lo largo de mi vida universitaria.

A Gaby quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento para que este trabajo se realizara con éxito, pero sobre todo por su amistad.

A mis amigos, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

Al Dr. Fernando León que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

A mi hermosa y amada casa de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

A la Facultad de Química por ser la sede de todo el aprendizaje adquirido en estos años.

Jurado asignado:

Presidente: CARLOS ANTONIO RUIS ALONSO

Vocal: FERNANDO LEÓN CEDEÑO

Secretario: MARÍA CRISTINA TORRES LOMELI

Primer Suplente: JOSÉ LUIS LÓPEZ CERVANTES

Segundo Suplemente: JOSÉ OSCAR HUMBERTO PÉREZ DÍAZ

Asesor
Fernando León Cedeño

Sustentante
Ana Lucía López Jiménez

Este trabajo se desarrolló en Droguería Cosmopolita S.A. de C.V. bajo la supervisión de la Q.F.B. Gabriela Hernández Morales y en el Laboratorio 203, Departamento de Química Orgánica, División de Estudios de Posgrado, Edificio B, Facultad de Química.

ÍNDICE

Abreviaturas.....	1
CAPÍTULO 2	3
2.1 Hipótesis	3
CAPÍTULO 3: OBJETIVOS	4
3.1 Objetivo general	4
3.2 Objetivos particulares.....	4
CAPÍTULO 4. MARCO HISTÓRICO	5
4.1. Piel	5
4.1.1 Morfología	5
4.1.1.2 Composición química.....	5
4.1.2 Funciones de la piel	6
4.1.3 Tipos de piel.....	6
4.1.4 Cuidados de la piel.....	6
4.1.5 Problemáticas comunes en la piel	6
4.2 Cosméticos.....	7
4.2.1 Definición.....	7
4.2.2 Historia de los cosméticos	7
4.2.3 Formulación cosmética.....	8
4.3 Control de calidad en México de productos cosméticos	9
4.3.1 Normatividad aplicable a la industria cosmética en México	10
4.4 Formas cosméticas	12
4.4.1 Crema.....	12
4.4.2 Tónico facial	12
4.4.3 Jabón.....	12
4.4.3.1 Definición.....	12
4.4.3.2 Detergencia.....	12
4.4.4 Gel.....	12
4.5 Espuma	12
4.6 Sistemas dispersos.....	13

4.6.1 Interfase.....	13
4.6.2 Coloide.....	13
4.6.3 Tipos de dispersión.....	13
4.7 Emulsiones.....	14
4.8 Tensión superficial.....	14
4.8.1 Tensoactivos.....	15
4.8.2 Comportamiento en mezclas.....	16
4.9 Optimización.....	17
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	18
5.1 Comentarios preliminares.....	18
5.2 Jalea de glicerolado neutro de almidón.....	19
5.3 Jabón líquido corporal que no hace mucha espuma, libre de sulfatos.....	21
5.4 Tónico facial.....	26
5.5 Gel reafirmante.....	29
5.6 Crema tipo Coldcream.....	31
CAPÍTULO 6: PARTE EXPERIMENTAL.....	33
6.1 Procedimiento general para la elaboración de un producto.....	33
6.2 Jalea de glicerolado neutro de almidón.....	34
6.3 Jabón líquido corporal que no hace mucha espuma, libre de sulfatos.....	36
6.4 Tónico facial.....	39
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES.....	45
CAPÍTULO 8: BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXO: PROPIEDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS.....	50

Abreviaturas

°C: grados Celcius

°F: grados Fahrenheit

FEUM: Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos

g: gramo

kg: kilogramo

cm: centímetro

m: metro

mm: milímetro

mL: mililitro

NOM: Norma Oficial Mexicana

c.s.: cuanto sea suficiente

T: temperatura

INCI: Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Los productos cosméticos son una de las herramientas que permiten aumentar la belleza y disimular imperfecciones. Cumplen con un papel muy importante en el cuidado personal.¹

En el presente siglo, se ha generalizado el uso masivo de productos cosméticos. De un concepto netamente decorativo, han pasado a constituirse en elementos de primera necesidad. Cada vez es mayor el número de personas convencidas de que el cuidar de forma adecuada e integral la piel, es un hecho que aporta grandes beneficios los cuales se encuentran reportados por la Fundación Piel Sana de la Academia Española de Dermatología y Venereología (AEDV), quién ha dado una serie de consejos para el cuidado de la piel:

1. Hidratar la piel facial mediante productos cosméticos dos veces al día.
2. Aprovechar la noche para tratar la piel según las necesidades o la edad.
3. Si se ha sufrido una lesión, utilizar cosméticos que contengan antioxidantes como vitamina C y E.¹

La piel es el órgano más grande. Cuenta con más de 7 millones de poros. Debe cumplir con importantes funciones dentro del esquema metabólico del organismo. Por ello, son necesarias las acciones de limpieza como: la tonificación, conservación y nutrición. Estas acciones van siendo más comunes y se encuentran dentro de la rutina cotidiana de atención del cuerpo. Estos instrumentos son esenciales para mantener una condición normal del órgano cutáneo. En consecuencia, cada vez se desarrollan, adaptan y formulan más productos cosméticos de calidad.

Con base en lo anterior, se busca desarrollar y optimizar la fabricación de productos cosméticos para mejorar aspectos como la aplicación del producto sobre la piel, su estabilidad y su calidad.

CAPÍTULO 2

2.1 Hipótesis

En la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM) y otras fuentes (véase bibliografía en la página 46) se indican las cantidades y el procedimiento a seguir para la elaboración de una amplia gama de productos cosméticos. Sin embargo, los productos obtenidos no siempre son funcionales. La formulación de estos productos se puede optimizar para mejorar su funcionalidad, aplicación sobre la piel y su calidad.

CAPÍTULO 3: OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Optimizar las formulaciones de una gama de productos cosméticos, para mejorar su funcionalidad, la aplicación del producto sobre la piel y la calidad.

3.2 Objetivos particulares

- Realizar una investigación bibliográfica para fundamentar la propuesta de optimización de formulación de los cosméticos a elaborar.
- Proponer la optimización de las formulaciones y del procedimiento de cada cosmético, con el objetivo de mejorar su funcionalidad, la aplicación del producto sobre la piel y la calidad de acuerdo con la información consultada.
- Realizar pruebas organolépticas y fisicoquímicas para evaluar la funcionalidad de los productos obtenidos.

CAPÍTULO 4. MARCO HISTÓRICO

4.1. Piel

Un individuo de peso y estatura medios está cubierto aproximadamente de 1.85 m² de piel, la cual pesa alrededor de 4 kg, tiene un volumen de 4,000 cm³ y mide 2.2 mm de espesor; lo anterior equivale a un 6% del peso corporal total.²

La piel sana es bella, suave, tersa y a la vez resistente y protectora contra el ambiente.²

4.1.1 Morfología

La piel se compone de dos capas principales: la epidermis y la dermis. Bajo la dermis hay una capa de tejido llamada hipodermis o tejido subcutáneo. Normalmente, la hipodermis contiene una gran cantidad de tejido adiposo.

La epidermis da origen a uñas, pelos glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas. En las palmas de las manos y las plantas de los pies, la epidermis tiene una capa queratinizada exterior que es sustancialmente más gruesa que en otras partes del cuerpo. En consecuencia, la piel de las palmas y las plantas se conoce como piel gruesa, a diferencia de la piel sobre otras partes del cuerpo, que se conoce como piel fina.

No hay pelos en la piel gruesa. Además, el límite entre la epidermis y la dermis es más complejo en piel gruesa que en la piel fina.³

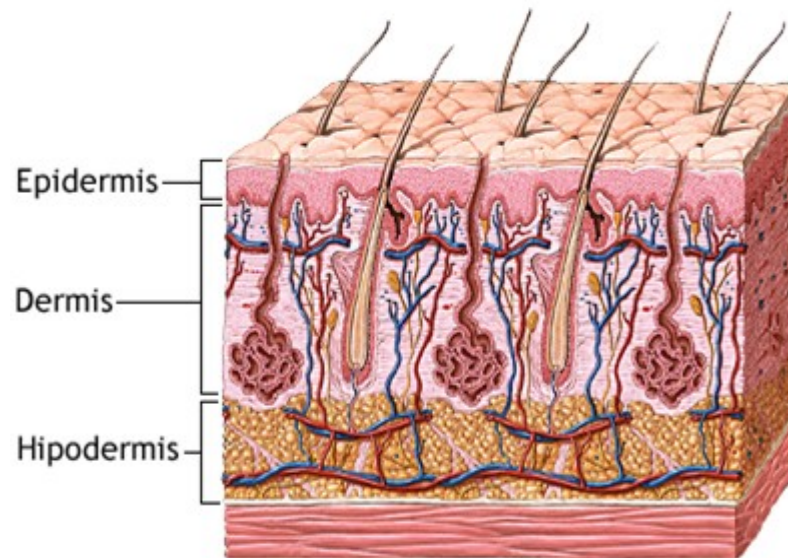


Figura 1. Morfología de la piel. Obtenida de Khavkin & Ellis, 2011.

4.1.1.2 Composición química

Agua (70%); minerales como sodio, potasio, calcio, magnesio y cloro; carbohidratos como glucosa; lípidos, en especial colesterol, y proteínas como colágeno y queratina.²

4.1.2 Funciones de la piel

Las más conocidas, y de cuya armonía resulta la piel sana, son:

- a) queratínica, que produce queratina;
- b) melánica, que sintetiza melanina;
- c) sudoral, que produce sudor y otras sustancias;
- d) sebácea, formadora del sebo; y
- e) sensorial, que es perceptiva.²

4.1.3 Tipos de piel

Se reconocen los siguientes tipos: seca, grasosa, deshidratada, hidratada y mixta. Estos tipos están dados por el grado de hidratación, la edad, el sexo y por factores individuales o nutricionales.²

4.1.4 Cuidados de la piel

Es conveniente que cada persona conozca las características de su piel para poder proporcionarle el cuidado adecuado. En general, una piel en buen estado es el resultado de una dieta equilibrada, así como de una higiene razonable. El aseo, sin embargo, no debe exagerarse; pues en exceso daña la piel. Para la piel seca se aconseja usar jabones suaves de tocador. Cuando la piel es grasosa, lo mejor es el agua caliente y el jabón. Se recomienda en este último caso que el jabón sea de arcilla o azufre. Para la piel mixta los cuidados son más complejos.²

4.1.5 Problemáticas comunes en la piel

Deshidratación

Ya sea seca, grasa, mixta o normal, la piel puede estar deshidratada debido a las agresiones externas, tales como temperaturas demasiado bajas o demasiado altas, el viento, el sol, o las limpiezas agresivas repetidas.

Las capas superiores de la epidermis desempeñan un papel esencial en la respuesta contra estas agresiones, pero con la edad, su función de barrera física es menos eficaz, ya que la piel va perdiendo su capacidad para retener al agua y se deshidrata.⁴

Arrugas

Con el paso del tiempo la piel sufre cambios, revelando signos de edad de forma más o menos rápida e intensa, dependiendo del perfil genético y el estilo de vida de cada uno. Estas manifestaciones son variadas pero los signos más evidentes son las arrugas y las líneas de expresión (éstas son líneas o pliegues que aparecen en la piel a partir de una cierta edad y pueden ser superficiales o profundas).⁵

Brillo en la piel

Generalmente las pieles grasas tienden a ser brillantes. Esto se debe a las segregaciones hormonales. El brillo facial normalmente se concentra en la nariz, la frente (zona T) y las

mejillas, pero puede llegar a ser general. Aunque es más común en la adolescencia se puede llegar a extender a lo largo de nuestra vida.

Flacidez

Es la pérdida de firmeza de la piel debido a la disminución o debilidad de los tejidos de sostén, el colágeno y la elastina. Su localización más frecuente es en el rostro (papada o párpados), en la cara interna de los muslos y brazos, el abdomen y los glúteos.

4.2 Cosméticos

4.2.1 Definición

De acuerdo con la Ley General de Salud de México, la cual está establecida y controlada por la Secretaría de Salud del Gobierno de México, los productos cosméticos son sustancias o formulaciones destinadas a ser puestas en contacto con las partes superficiales del cuerpo humano.⁶

Su finalidad es limpiar, perfumar, corregir olores corporales, mantener en buen estado y ayudar a modificar el aspecto, así como atenuar o prevenir deficiencias o alteraciones en el funcionamiento de la piel sana.⁶

No se considera cosmético a la sustancia o mezcla destinada a ser ingerida, inhalada, inyectada o implantada en el cuerpo humano, ni aquella a la que se le atribuyen acciones propias de los medicamentos como curar o ser una solución definitiva de enfermedades, regular el peso o combatir la obesidad. Ejemplos de productos cosméticos son jabones, shampoos (o champú, ambas son aceptadas pero en este trabajo se utilizará shampoo), pasta de dientes, perfumes, geles, barnices, cremas, filtros solares, tintes, maquillajes, rubores, lápices labiales.⁶

4.2.2 Historia de los cosméticos

En épocas pasadas, la gente utilizaba materiales de la naturaleza para limpiarse, embellecerse y modificar de alguna manera su apariencia. Se sabe que, desde hace 7000 años, los egipcios usaban antimonio (Sb) en polvo y malaquita (un mineral de carbonato de cobre (CuCO_3) de color verde) como sombra para los ojos. Los faraones egipcios utilizaban aceites perfumados para el cabello. Ya en el 3500 a.C. se dice que Claudius Galen, más conocido como Galeno, un médico griego del siglo II d.C., fue el que inventó el Coldcream. Los caballeros elegantes de la Europa del siglo XVII utilizaban cosméticos en abundancia, a menudo para ocultar el hecho de que no se bañaban a diario. Las damas europeas del siglo XVII blanqueaban su rostro con carbonato de plomo (PbCO_3) y debido a esto muchas de ellas murieron por envenenamiento.⁷

La industria cosmética y del cuidado personal, es una de las actividades económicas y de mayor tradición en México, iniciando su actividad en el país en la década de 1920 y consolidándose cincuenta años después. Actualmente es una de las actividades económicas más importantes del sector manufacturero.⁸

A nivel mundial la inversión que realizan tanto hombres como mujeres en el cuidado personal muestra una expansión importante. Se concluye que el cuidado personal ya no es prioridad sólo de las mujeres.

4.2.3 Formulación cosmética

Generalmente, cualquier producto cosmético tiene una base común, formada por tres elementos:

- 1) *Excipiente*.- Es concretamente el vehículo en el que irán los principios activos, lo que va a condicionar la forma final del producto cosmético, que sea crema, gel, espuma.
- 2) *Aditivos*.- Estos tienen las funciones de conservación, aroma, entre otros.

2.1) Conservadores

El objetivo por el cual se usan los conservadores, no es el de destruir los microorganismos ya existentes, sino evitar su multiplicación para asegurar la calidad microbiológica del cosmético durante su uso.

La contaminación de los productos terminados puede dar lugar a cambios de olor, color, viscosidad y textura, la producción de gas y a la degradación de los principios activos que pueden producir sustancias nuevas que pueden ser perjudiciales para la salud.

Si el producto contiene una gran cantidad de ingredientes vegetales será difícil de conservar porque son ricos en nutrientes para los microorganismos, por ejemplo: *aloe vera*, miel, aguas florales, hidrolatos, zumos, infusiones, leches vegetales, extractos, gelificantes naturales (gomas, derivados de celulosa, almidón, pectinas, etc.) ácido hialurónico y en general sustancias que contengan carbohidratos, proteínas, ácidos orgánicos, sales inorgánicas y vitaminas. En estos casos es aconsejable un sistema conservante de amplio espectro, es decir, que proteja contra bacterias Gram positivas, Gram negativas, hongos y levaduras.

Los productos cosméticos que no necesitan conservadores antimicrobianos son: las pomadas, ungüentos, labiales, aceites corporales y aquellos cosméticos grasos que no contienen agua; los que tienen una caducidad corta o se preparan para uso instantáneo; los que han sido elaborados en condiciones de asepsia y cuyas condiciones de envasado no permiten el desarrollo activo de microorganismos (productos estériles, ampollas de unidosis, envases airless, etc.). Es importante tener en cuenta que, si se decide no utilizar un conservador, el cosmético deberá conservarse a bajas temperaturas; por ejemplo, en una nevera.⁹

- 3) *Principio activo*.- Son los ingredientes responsables de realizar la función a la que está destinada el cosmético. Los principios activos pueden ser de origen vegetal, animal o sintético; estos últimos son los que proceden de los laboratorios.

Dentro de los principios activos vegetales, podemos encontrar extractos vegetales. Estos pueden ser alcohólicos, oleosos o secos.

4.3 Control de calidad en México de productos cosméticos

Para lograr que un producto cosmético sea seguro, eficaz y estable se eligen, durante su producción, materias primas y materiales de probada eficacia, con estándares de calidad y seguridad apropiadas y aptos para el tipo de producto a desarrollar. El producto se somete a diferentes análisis de calidad, seguridad y mecánicos como son las pruebas de eficacia, percepción, estabilidad y compatibilidad, de reto microbiológico, análisis fisicoquímicos y microbiológicos. De igual forma, se realizan exámenes de hermeticidad, irritación dérmica y ocular, y de sensibilidad dérmica, entre otros. Los cosméticos deben fabricarse de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura y publicitarse de manera responsable, sin publicidad engañosa.⁶

Parámetros organolépticos

Las características organolépticas determinan los parámetros de aceptación del producto por el consumidor. De un modo general se evalúa:

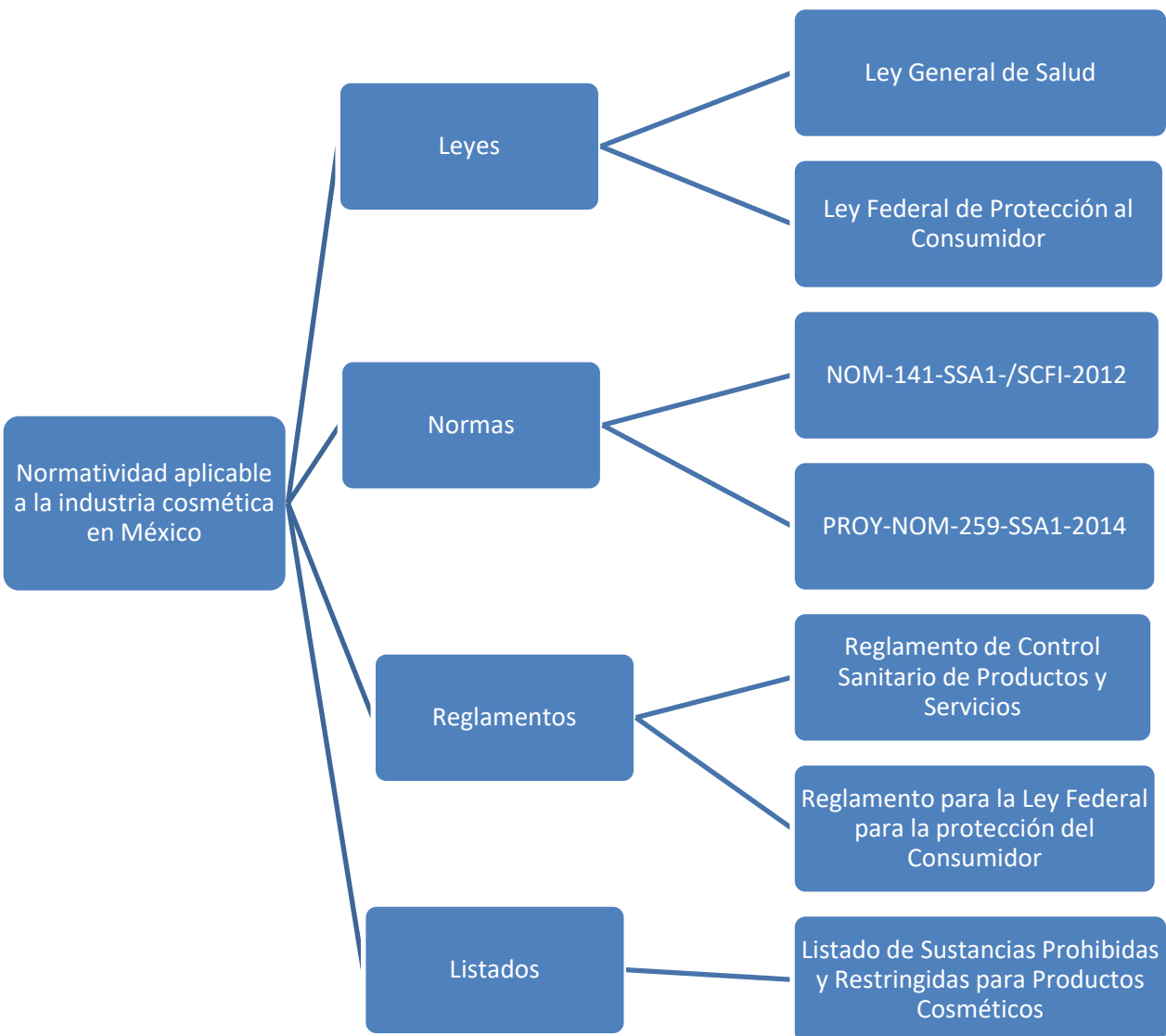
- **Aspecto¹⁰**
La muestra puede ser clasificada según los siguientes criterios:
 - Normal, sin alteración;
 - Levemente separado, levemente precipitado o levemente turbio;
 - Separado, precipitado o turbio.
- **Color¹⁰**
Varios son los métodos utilizados para la verificación del color; los más usuales son los métodos: visual y espectrofotométrico.
Visual: se compara al color de la muestra con el de un patrón establecido, en un frasco de igual especificación. Las fuentes de luz empleadas pueden ser luz blanca, natural o en cámaras especiales con diversos tipos de fuentes de luz.
La muestra del producto puede ser clasificada según los siguientes criterios:
 - Normal, sin alteración;
 - Levemente modificada;
 - Modificada;
 - Intensamente modificada.Espectrofotométrico: Método científico utilizado para medir cuánta luz absorbe una sustancia química midiendo la intensidad de la luz cuando un haz luminoso pasa a través de la solución muestra, basándose en la Ley de Beer-Lambert.
- **Olor²⁶**
La aceptación del producto depende del consumidor. Por lo que debe contener buen olor.
- **Sensación al tacto²⁶**
Las propiedades físicas y el comportamiento del producto son igualmente importantes. Deben tener el valor correcto de consistencia, viscosidad, adherencia, extenderse fácilmente sobre la piel y no “arrastrar”.

Evaluación fisicoquímica

Es importante para estudiar alteraciones en la estructura de la formulación que no son comúnmente perceptibles a simple vista. Estos análisis pueden indicar problemas de estabilidad entre los ingredientes o resultado del proceso de fabricación. El análisis fisicoquímico sugerido entre otros, consiste en determinar el valor de pH (potencial de hidrógeno). Los métodos utilizados para la verificación del valor del pH de la muestra son:

- Determinación colorimétrica: por medio de indicadores universales, escalas preparadas con disoluciones buffers e indicadores.
- Determinación potenciométrica: se utiliza el potenciómetro y la determinación es medida por la diferencia de potencial entre dos electrodos inmersos en la muestra de estudio.¹⁰

4.3.1 Normatividad aplicable a la industria cosmética en México



Dentro de los documentos más importantes de la regulación cosmética en México encontramos:

Documento		Expone
Ley General de Salud Capítulo IX ¹¹	Artículo 269	Para los efectos de esta Ley, se consideran productos de perfumería y belleza: I.-Los productos de cualquier origen, independientemente de su estado físico, destinados a modificar el olor natural del cuerpo humano; II.-Los productos o preparaciones de uso externo destinados a preservar o mejorar la apariencia personal; III.-Los productos o preparados destinados al aseo de las personas, y IV.-Los repelentes que se apliquen directamente a la piel.
	Artículo 270	No podrá atribuirse a los productos de perfumería y belleza ninguna acción terapéutica, ya sea en el nombre, indicaciones, instrucciones para su empleo o publicidad.
	Artículo 271	Los productos para adelgazar o engrosar partes del cuerpo o variar las proporciones de este, que contengan hormonas, vitaminas y en general, sustancias con acción terapéutica que se les atribuya esta acción, serán considerados como medicamentos.
	Artículo 272	En las etiquetas de los envases y empaques en los que se presenten los productos figurarán las leyendas que determinen las disposiciones aplicables.
Ley Federal de Protección al Consumidor ¹²	Conforma parte de la regulación publicitaria en productos cosméticos.	
NOM-141-SSA1-/SCFI-2012. Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial ¹³	Determina los requisitos de información sanitaria y comercial que debe contener la etiqueta de productos cosméticos de cualquier capacidad preenvasados y destinados al consumidor final.	
PROY-NOM-259-SSA1-2014 ¹⁴	Se busca establecer los requisitos mínimos necesarios para las buenas prácticas de fabricación de productos cosméticos.	
Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Capítulo 1. ¹⁵	Artículo 187	Designa las categorías de los productos de perfumería y belleza de acuerdo con su función.
	Artículo 188	Los fabricantes de productos de perfumería y belleza son responsables de la calidad sanitaria de los productos que elaboran.
	Artículo 189	No se podrán utilizar en la elaboración de los productos de este capítulo los estupefacientes y psicotrópicos.
	Artículo 190	Pruebas a realizar a los productos para comprobar que no causen daño a la salud
Listado de sustancias prohibidas y restringidas para productos cosméticos. ¹⁶	Acuerdo por el que se modifica el diverso por el que se determinan las sustancias prohibidas y restringidas en la elaboración de productos de perfumería y belleza.	

Tabla 1. Regulación sanitaria de cosméticos en México

4.4 Formas cosméticas

4.4.1 Crema

Preparación líquida o semisólida que contiene el o los principios activos y aditivos necesarios para obtener una emulsión, la cual en general es un aceite en agua con un contenido de agua superior al 20%.¹⁷

4.4.2 Tónico facial

Los tónicos faciales son astringentes que se usan en el proceso de limpieza y exfoliación de la piel. Remueve el exceso de grasa y brillo, reduce el tamaño de los poros y el enrojecimiento e irritación de la piel, además de refrescar, hidratar y restablecer el pH de la piel.¹⁸

4.4.3 Jabón

4.4.3.1 Definición

Sustancia sólida o líquida que mezclada con agua sirve para lavarse. Generalmente son sales de sodio o potasio de ácidos carboxílicos.

4.4.3.2 Detergencia

La detergencia es la remoción de un material no deseado, de un sustrato sumergido en cierto medio, generalmente con el uso de una fuerza mecánica y en presencia de una sustancia química que pueda reducir la adherencia del material no deseado al sustrato. Se termina el proceso cuando el material indeseado se mantiene en suspensión sin adherirse nuevamente.

Este proceso se ve afectado principalmente por la concentración y estructura del surfactante, la dureza y los aditivos que controlan está en el medio de lavado.¹⁹

4.4.4 Gel

Preparación semisólida, que contiene el o los principios activos y aditivos, constituida por lo general por macromoléculas dispersas en un líquido que puede ser agua, alcohol y aceite, que forman una red que atrapa al líquido y que restringe su movimiento, por lo tanto, son preparaciones viscosas.¹⁷

4.5 Espuma

De manera general e ideal, al agregar un tensoactivo a un sistema líquido-gas, la tensión superficial disminuye y la presión del gas aumenta, el gas disuelto en el agua forma esferas produciendo espuma.

La espuma se forma en la superficie del líquido-gas y es una dispersión en la cual una gran cantidad de volumen de gas se dispersa en un líquido. Las burbujas están separadas por películas delgadas de líquido.²⁰

4.6 Sistemas dispersos

4.6.1 Interfase

Una interfase es el área que separa dos fases entre sí. Si consideramos la fase sólida, líquida y gaseosa, se obtienen tres interfases: sólido-líquido, sólido-gas y líquido-gas. El término superficie usualmente es usado como sinónimo de interfase.²¹

4.6.2 Coloide

Coloide es una abreviatura de sistema coloidal. Los sistemas coloidales son sistemas dispersos en los que una fase tiene dimensiones del orden de 1 nm a 1µm. Una dispersión coloidal es un sistema de dos fases que es uniforme en una escala macroscópica, pero no microscópica, Figura 2.²¹

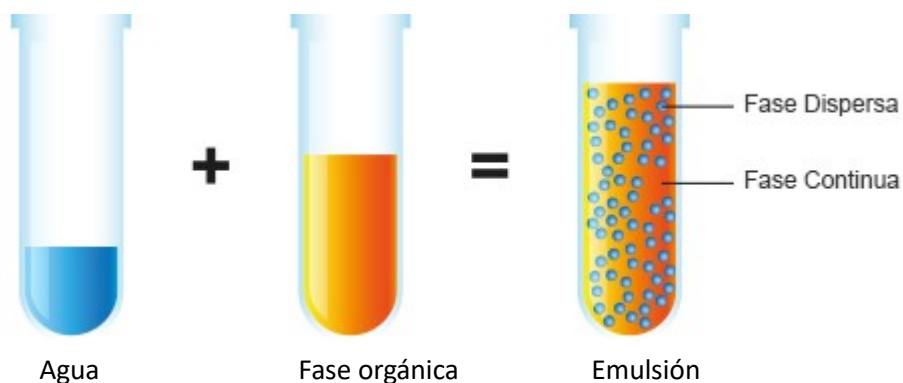


Figura 2. Fases en una emulsión. Recuperado de: <http://incbio.com/fwe/es/>

4.6.3 Tipos de dispersión

Hay diferentes tipos de dispersiones que se pueden formar. La mayoría tiene nombre y aplicaciones especiales (Tabla 2). Mientras existen sólo 5 tipos de interfases, podemos distinguir diez tipos de sistemas dispersos, lo cual se debe a la distinción entre la fase continua, dispersa externa y la dispersa interna.²¹

Fase continua	Fase dispersa	Forma	Ejemplo
Gas	Líquido	Aerosol	Nubes, neblina, smog, spray para el cabello.
	Sólido	Aerosol	Humo, polvo, polen.
Líquido	Gas	Espuma	Espuma para afeitar, crema batida, espuma en la cerveza.
	Líquido	Emulsión	Leche.
	Sólido	Suspensión	Tinta, agua turbia, pintura dispersa.
Sólido	Gas	Sólidos porosos	
		Espuma	Unicel, suflé.
	Líquido	Emulsión sólida	Mantequilla.
	Sólido	Suspensión sólida	Concreto.

Tabla 2. Tipos de dispersión²¹

4.7 Emulsiones

Son sistemas heterogéneos, generalmente constituidos de dos líquidos no miscibles entre sí; en el que la fase dispersa está compuesta de pequeños glóbulos distribuidos en el vehículo en el cual son inmiscibles. La fase dispersa se conoce también como interna y el medio de dispersión se conoce como fase externa o continua.

Existen emulsiones del tipo agua/aceite o aceite/agua y se pueden presentar como semisólidos o líquidos. El o los fármacos y aditivos pueden estar en cualquiera de las fases.¹⁷

Se distinguen dos tipos de emulsiones: macro y microemulsiones. Las macroemulsiones son cinéticamente estables y sólo se forman si hay energía (generalmente energía cinética) aplicada al sistema. Una macroemulsión podría parecer estable, pero eventualmente habrá una separación de fases. La estructura y propiedades de una macroemulsión dependen de la forma en la que fue formada, particularmente de la energía aplicada. Para mantener una macroemulsión estable la tensión interfásica es reducida agregando un surfactante.²¹

Las microemulsiones son termodinámicamente estables. Lo cual implica que se forman espontáneamente. También implica que la estructura y las propiedades no dependen de la preparación.²¹

4.8 Tensión superficial

El término tensión superficial está ligado al concepto de que la superficie se encuentra bajo tensión.²¹La tensión superficial es responsable de la formación de las gotas de lluvia, de las burbujas de jabón o de la elevación de líquidos por un capilar.²²

Para las moléculas, es energéticamente favorable estar rodeadas por otras moléculas. Las moléculas se atraen unas a las otras a través de diferentes interacciones, tales como las fuerzas intermoleculares o de Van Der Waals o puentes de hidrógeno. Sin esta atracción no se podría tener una fase condensada del todo, y esta podría ser sólo una fase vapor. La existencia de una fase condensada es evidencia de las interacciones atractivas entre las moléculas.²¹

La tensión superficial tiene su origen en las fuerzas intermoleculares o de Van Der Waals. Una molécula inmersa en un líquido experimenta interacciones con otras moléculas por igual en todas las direcciones. Sin embargo, las moléculas situadas en la superficie acuosa sólo se ven afectadas por las moléculas vecinas que tienen por debajo.²¹ Esto es energéticamente desfavorable. Para traer una molécula del centro a la superficie, debe ser realizado un trabajo. Con esa visión, la tensión superficial puede ser interpretada como la energía proporcionada a las moléculas del interior del líquido a la superficie para crear una nueva área de superficie.²²

La tensión superficial hace que, por ejemplo, un clip pueda descansar en la superficie del agua. En cambio, si apoyamos un leño, el grosor del mismo es suficiente para que las fuerzas de Van Der Waals no se manifiesten.²²

4.8.1 Tensoactivos

Son sustancias que presentan actividad en las superficies, reduciendo la superficie del líquido en el que esta disuelto o bien la tensión superficial de la interfase, si es que hubiera otra fase presente.²¹

Para que una sustancia sea un tensoactivo se requiere que tenga dos grupos: uno polar (hidrófilo) y otro no polar (hidrófobo).²¹

Se clasifican por la carga iónica de la parte superficialmente activa de la molécula:²¹

1) Iónicos:

- Aniónicos: Son aquellos que en disolución se ionizan, el grupo hidrófobo queda cargado negativamente (Figura 3).

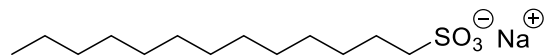


Figura 3. Estructura de un tensoactivo aniónico

- Catiónicos: En disolución forman iones, resultando cargado positivamente el grupo hidrófobo de la molécula (Figura 4).

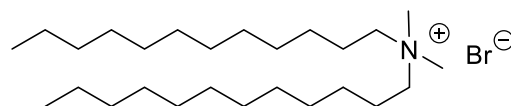


Figura 4. Estructura de un tensoactivo catiónico

2) No iónicos: No poseen carga eléctrica neta (Figura 5).

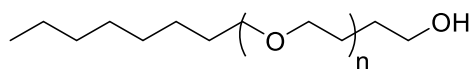


Figura 5. Estructura de un tensoactivo no iónico

3) Anfóteros: Presentan en su molécula grupos aniónicos y catiónicos, formados por una cadena grasa y un nitrógeno cuaternario conteniendo un radical aniónico.

La carga eléctrica de la parte hidrofílica cambia en función del pH del medio. Poseen una carga positiva en ambientes fuertemente ácidos, presentan carga negativa en ambientes fuertemente básicos (Figura 6).

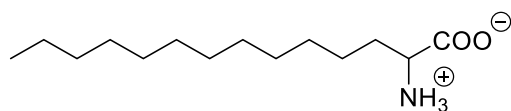


Figura 6. Estructura de un tensoactivo anfótero

4) No hidrocarbonados

4.8.2 Comportamiento en mezclas

En general, la tensión superficial de la mezcla de surfactantes con tensoactivos no iónicos es mucho menor que para los sistemas de surfactantes individuales o la mezcla de surfactantes iniciales sin tensoactivos no iónicos, lo que indica un fuerte efecto sinérgico.²⁰

El comportamiento sinérgico de un tensoactivo no iónico en surfactantes mixtos aumenta con la diferencia de carga en los propios surfactantes. En la formación de micelas mixtas y monocapas mixtas, el grado de interacción entre los surfactantes aniónicos y no iónicos, esto conduce a un mejor rendimiento como la tensión superficial y la formación de espuma, especialmente en condiciones de alta dureza del agua.²⁰

Los tensoactivos no iónicos pueden experimentar una interacción específica en mezclas con tensoactivos aniónicos o catiónicos debido a su capacidad para aceptar o donar un protón, y el resultado es una formación de pares iónicos con un tensoactivo con carga opuesta. Esta formación estabiliza las micelas mixtas no solo debido a la atracción electrostática, sino también debido a una reducción considerable de la energía libre electrostática de la interfaz.²⁰

En general, tanto los agentes tensoactivos anfóteros como los no iónicos proporcionan mejoras de rendimiento en una mezcla con agentes tensoactivos aniónicos, principalmente en el aumento de la espuma, la estabilidad y la eficiencia de eliminación de la grasa. Estos surfactantes pueden ser compatibles con todos los demás surfactantes, y tienen una menor susceptibilidad al agua dura y minimizan la irritación aniónica.²⁰

4.9 Optimización

Dentro de esta etapa se realizan ajustes finos en la concentración de los excipientes, adición de otros y sobre todo mejoras en el proceso de fabricación (tiempo de agitación, adición de componentes, temperatura, etc.) para que este sea más consistente, reproducible, genere un mayor rendimiento y al mismo tiempo, confirmar los puntos críticos y no críticos de los procesos.

Después de hacer dichos ajustes, se debe elegir la formulación y el proceso de fabricación que generen un producto con las características preestablecidas.²³

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y RESULTADOS

5.1 Comentarios preliminares

En la parte experimental (Capítulo 6: Parte experimental) para cada uno de los productos se encuentran detalladas las formulaciones originales así como su respectivo procedimiento de elaboración, seguido a esto se presentan las formulaciones modificadas (para su optimización en función a los productos obtenidos) junto con su procedimiento y un diagrama que lo explica.

En esta sección se presentan 5 productos. Para cada uno se describen inicialmente los resultados obtenidos de las pruebas fisicoquímicas y organolépticas en una tabla. Posteriormente se incluye la etiqueta de los productos; para su elaboración se siguieron los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-141—SSA1/SCFI-2012 *Etiquetado para productos cosméticos preenvasados*.¹⁶ Finalmente, se discuten los resultados obtenidos haciendo una división en dos partes: fórmula original y fórmula optimizada. En esta discusión se enfatiza la utilidad de los componentes de cada formulación.

5.2 Jalea de glicerolado neutro de almidón

DETERMINACIONES	ESPECIFICACIONES	METODO
Aspecto	Masa con aspecto gelatinoso	Visual
Color	Blanco translúcido	Visual
Olor	Inodoro	Organoléptico
pH	6.50	Fisicoquímico
Caducidad	12 meses	-

Tabla 3. Resultados obtenidos de la jalea de Glicerolado neutro de almidón

ETIQUETA DE RIESGOS: Ninguna
RECOMENDACIONES DE USO: Para aliviar la piel agrietada y como base para otros glicerolados medicamentosos.
ALMACENAMIENTO: Guardar bien cerrado, protegido de la luz del sol. En lugar fresco y seco.

Tabla 4. Etiqueta 1: Jalea de Glicerolado neutro de almidón

Fórmula original

La fórmula original está compuesta por almidón de maíz (89.6%) y glicerina (10.4%) (su procedimiento y composición se encuentran detallados en la página 34).

Al seguir el procedimiento descrito en la literatura (FEUM), se obtuvo una pasta gruesa con grumos, opaca, con color blanco, sin olor y no uniforme. Al contacto con la piel, no se distribuyó homogéneamente.

Se realizaron pruebas organolépticas a la fórmula original, aspecto, color, olor y sensación al tacto. Se obtiene un coloide con una consistencia muy gruesa, donde la fase continua es el almidón de maíz, al encontrarse en mayor proporción, y la fase dispersa, la glicerina, al estar en menor proporción, impidió medir la viscosidad.

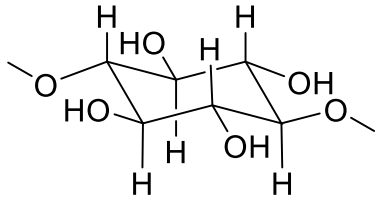


Figura 7. Estructura del almidón

El almidón de maíz, Figura 7, es un polisacárido insoluble en agua, por lo que se necesita una molécula que permita que se solubilice, siendo la glicerina una excelente opción, ya que la parte alifática interacciona mediante fuerzas de Van Der Waals con las moléculas del almidón; sin embargo, la glicerina debe estar en mayor proporción que el almidón de maíz.

Se decidió optimizar la fórmula original, teniendo en cuenta que la glicerina es hidrofílica, debido a que tiene 3 grupos hidroxilos, los cuales interaccionan con las moléculas del agua formando puentes de hidrógeno y así se pueda solubilizar en el medio. Por ello se decidió adicionar agua a la fórmula original.

Fórmula optimizada

Se intentó optimizar la formulación agregando una mayor cantidad de agua que de glicerina y almidón; sin embargo, la parte polar de la glicerina no fue suficiente para generar interacciones con las moléculas de almidón.

Al agregar agua destilada a la formulación, en una proporción menor que la de glicerina (2/9), se logró obtener una disolución transparente; totalmente soluble con glicerina. Se obtuvo un coloide donde la fase continua es la mezcla: glicerina y agua, y la fase dispersa es el almidón de maíz.

Se obtuvo una pasta libre de grumos, color blanco, sin olor. Al contacto con la piel, se distribuye homogéneamente.

Se realizaron las mismas pruebas organolépticas a la fórmula optimizada, logrando un balance entre la cantidad de glicerina y agua, obteniendo una pasta capaz de distribuirse homogéneamente en la piel.

Los microorganismos que son capaces de alterar los cosméticos se dividen en tres grandes categorías: bacterias, levaduras y mohos. Todos estos microorganismos necesitan tres requisitos básicos para vivir y reproducirse: agua, aire (para los aeróbicos) y nutrientes. El agua es necesaria para la alimentación y para eliminar los productos de desecho.

La glicerina, Figura 8, en altas concentraciones al ser un tensoactivo libre de agua (a menos que esta se obtenga del medio ambiente), funciona como antimicrobiano, y es capaz de disminuir la tensión superficial de la pared celular de los microorganismos, debilitándolos.

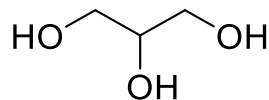


Figura 8. Estructura de la glicerina

5.3 Jabón líquido corporal que no hace mucha espuma, libre de sulfatos

DETERMINACIONES	ESPECIFICACIONES	METODO
Aspecto	Líquido ligeramente viscoso translúcido	Visual
Color	ligeramente amarillento	Visual
Olor	Característico a fragancia	Organoléptico
pH	7.00	Fisicoquímico
Caducidad	12 meses	-

Tabla 5. Resultados obtenidos del jabón líquido corporal.

MODO DE USO: Aplicar una pequeña cantidad durante el baño sobre el cabello húmedo. Lavar y enjuagar. Repetir la operación en caso necesario.

NOTA ACLARATORIA: Shampoo 2 en 1 hidratante, para todo tipo de cabello. Limpiador de cutícula y cuero cabelludo que no hace mucha espuma.

ETIQUETA DE RIESGOS: En caso de contacto con los ojos, enjuagar con agua abundante.

ALMACENAMIENTO: Mantener el recipiente cerrado, en lugar fresco y seco.

Tabla 6. Etiqueta 2: Jabón líquido

Fórmula original

En esta formulación se hizo el comparativo con un shampoo crema líquida (su procedimiento y composición se encuentran detallados en la página 36). Los shampoos crema líquida realmente constituyen una extensión de la clase de shampoos «cosméticos», puesto que los usuarios esperan de ellos que sean muy suaves en su acción sobre el pelo. El aspecto de las cremas líquidas se calcula para sugerir propiedades emolientes, aunque no es acertado incluir excesivas sustancias grasas en tales productos, ya que el cabello se volverá a engrasar otra vez, después del empleo.²⁴

Este shampoo se caracteriza por ser cremoso y generar poca espuma. Su elaboración se realiza en caliente debido a que gran parte de sus componentes son sólidos. Como se buscaban más características y que la fórmula optimizada pueda elaborarse en frío, se realiza una reformulación. Se presenta el planteamiento de la formulación a continuación.

Planteamiento de la formulación

La formulación del jabón se planteó por detergencia, la cual se menciona en los antecedentes en la página 12. Para elaborar el jabón fue necesario plantear las características y uso del producto que se deseaba obtener.

Se decidió que sería un jabón líquido 2 en 1, hidratante, libre de sulfatos, que gracias a su detergencia se podría aplicar en el cuero cabelludo, y como este es más sensible que la piel, al no ser una zona de desgaste o presión continua y poseer menos capas que la piel, también sería capaz de aplicarse como jabón líquido corporal.

Adicionalmente, con el objetivo de que fuera amigable con el medio ambiente, este generaría poca espuma, por lo que sería necesario utilizar un espesante, así como un estabilizador de espuma. Además, se decidió que contendría vitaminas, por lo que se necesitaría emplear un complejo vitamínico. Una última característica que deseábamos en el producto es que tendría una consistencia suave, que fuera fácil de verterse por lo que se utilizaría un modificador reológico.

Fórmula optimizada

FASE A

Los componentes de esta fase son:

❖ **Ácido 2-{{2-[bis(carboximetil)amino]etil}(carboximetil)amino}acético (EDTA)**

El EDTA, Figura 9, es un ligante polidentado, el cual actúa como agente quelante (secuestrante) atrapando iones Mg^{2+} , Ca^{2+} , los cuales aumentan la dureza del agua.

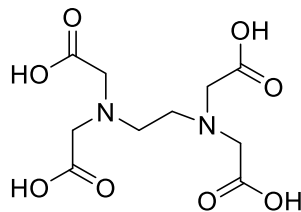


Figura 9. Estructura del EDTA

Se buscó obtener un agua blanda, para que el jabón no precipite en el agua destilada, logrando así cumplir estándares de calidad.

❖ **Dehyton®**

Es un producto compuesto por sales cuaternarias de amonio. Las sales cuaternarias ($R_4N^+X^-$) tienen estructura tetraédrica, funcionan como tensoactivos catiónicos al tener carga positiva en el átomo de nitrógeno, siendo esta su parte hidrofílica y su parte hidrofóbica las cadenas carbonadas.

❖ **Cocamidopropilbetaína**

La Cocamidopropilbetaína, Figura 10, es un Tensoactivo anfotérico, la cual al tener una parte polar N^+ , O^- , permite que actúe como surfactante y detergente. Gracias a sus interacciones intermoleculares entre la suciedad (compuestos orgánicos) y los tensoactivos (micelas), su parte no

polar, la cadena carbonada, logra que la suciedad se disuelva en el agua.

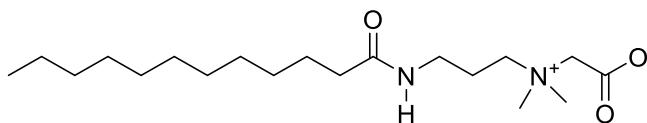


Figura 10. Estructura de la cocamidopropilbetaína

La formación de micelas en la formulación y la adsorción en la interfaz de los surfactantes es una propiedad típica determinada por la longitud de su cadena hidrofóbica.

Cuando la cocamidopropilbetaína se mezcla con el surfactante no iónico (Comperlan KD), permite la formación de micelas mixtas, con lo cual se mejora la formación de espuma en las formulaciones, porque la interacción se ve mejorada en la superficie del aire y el agua, como se describe en los antecedentes en la formación de espuma en la página 12.

❖ Comperlan KD (Cocodietanolamina)

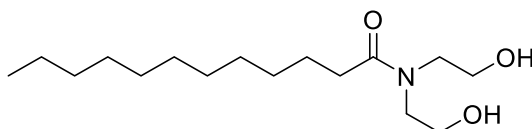


Figura 11. Estructura de la Cocodietanolamina

El Comperland KD, Figura 11, un derivado de la condensación entre un ácido graso de coco y una amina; es una mezcla de amidas de ácidos grasos de coco.

Es una molécula anfifílica, es decir, posee un extremo polar y uno no polar; la cual puede actuar como surfactante no iónico (aquel agente tensoactivo que no forma iones en disoluciones acuosas se conoce con este nombre). Al ser un tensoactivo no iónico tiene un menor rendimiento en formación de espuma y también es altamente sinérgico, debido a su falta de un grupo principal con carga.

Adicionalmente es resistente a la oxidación y se utilizó como agente solubilizante y modificador de la viscosidad. En un pH neutro como este, muestra una fuerte interacción con los surfactantes aniónicos. Además, permite obtener otros beneficios, como mejorar la emulsificación de la grasa, minimizar la irritación de los surfactantes aniónicos, así como estabilizar una espuma de larga duración.

FASE B

Los componentes de esta fase son:

❖ Merquart 100 (policuaturnio-6)

Es la sal polimérica de amonio cuaternario derivada de la homopolimerización del monómero de cloruro de dialildimetilamonio.²⁷

Policuaturnio, Figura 12, es la nomenclatura internacional para la designación de ingredientes cosméticos para varios polímeros policatiónicos que se utilizan en la industria del cuidado personal. El policuaturnio es un neologismo utilizado para enfatizar la presencia de centros de amonio cuaternario en el polímero. INCI ha aprobado al menos 40 polímeros diferentes bajo la designación de policuaturnio. Los diferentes polímeros se distinguen por el valor numérico que sigue a la palabra "polyquaternium". Los números se asignan en el orden en que se registran y no debido a su estructura química.²⁷

Se compone de unidades repetidas que permanecen completamente ionizadas en disoluciones acuosas, independientemente del valor de pH de la solución.

El policuaturnio-6 tiene una densidad de carga catiónica relativamente alta porque cada unidad repetitiva (monómero) soporta una carga positiva.

Gracias a que está cargado positivamente, neutraliza las cargas negativas de la formulación y las proteínas capilares. Ayuda a que el cabello se mantenga plano porque sus cargas positivas lo unen iónicamente al cabello y la piel.

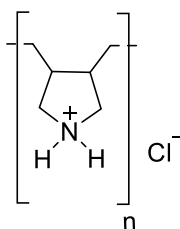


Figura 12. Estructura de un policuaturnio

❖ Soluvit

Es un complejo vitamínico en el cual se utiliza un surfactante para solubilizar el extracto de cola de caballo con las vitaminas A, E, F, H (biotina) y vitaminas del grupo B, en un medio hidroalcohólico.²⁸

❖ Germall Plus

Es una combinación de conservadores compuesto por: Diazolidinil Urea, YodopropinilButilcarbamato (IPBC) y Propilenglicol.³⁰

Como se comentó anteriormente en la página 20, los microorganismos que son capaces de alterar los

cosméticos se dividen en 3 grandes categorías: bacterias, levaduras y mohos. Se utilizó como conservador ya que previene el crecimiento de bacterias Gram positivas y Gram negativas las cuales desprenden un olor desagradable, provocan turbidez en las fórmulas, mohos y levaduras, así como gran número de microorganismos comunes.³⁰

Actúa desnaturalizando las proteínas y afectando a la permeabilidad de la membrana de los microorganismos y, por tanto, bloqueando el transporte y la generación de energía.

❖ Glucamato DOE-120

Éter de metil-glucosa esterificado con ácido oleico, Figura 13, es un espesante de origen natural y con carácter no iónico. Permite incrementar la viscosidad en forma eficaz. Sus funciones principales también son hidratar y como modificador reológico. A nivel molecular esto se explica por su gran peso molecular, el cual se obtiene a partir de moléculas de óxido de etileno que son los monómeros. Como el polímero tiene dentro de su estructura entrecruzamientos de las moléculas de polímero, esto ocasiona que no se separen y hacen que el producto terminado sea fácil de verter, ofrezca un sensorial muy suave y fluya esporádicamente.

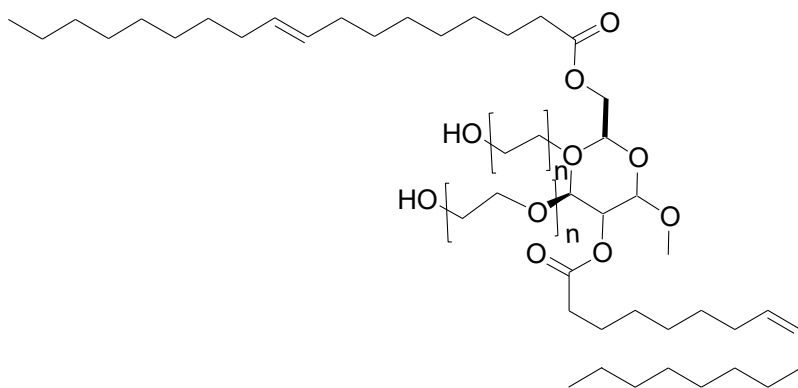


Figura 13. Estructura del Glucamato

5.4 Tónico facial

DETERMINACIONES	ESPECIFICACIONES	METODO
Aspecto	Emulsión aceite en agua	Visual
Color	Característico	Visual
Olor	Ligeramente característico a Hammamelis	Organoléptico
pH	7.00	Fisicoquímico
Caducidad	12 meses	-

Tabla 7. Resultados obtenidos del tónico facial

MODO DE USO: Tener la cara limpia y seca antes de aplicarlo. Agitar antes de usar. Aplicar por las noches con la ayuda de un algodón, haciendo hincapié sobre la zona T de la cara. Evitar el contacto con los ojos.

ETIQUETA DE RIESGOS: En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua.

ALMACENAMIENTO: Guardar bien cerrado, protegido de la luz del sol. En lugar fresco y seco.

Tabla 8. Etiqueta 3: Tónico facial

Fórmula original

La formulación original es de una loción astringente fuerte sobre base de alumbre (su procedimiento y composición se encuentran detallados en la página 39). Se decide optimizar la formulación conservando el poder astringente, pero siendo primordial el cuidado de la piel y con ello su suavidad.

Fórmula optimizada

La primera formulación se había planteado con una sola fase, la cual contenía:

Agua destilada	c.s.
Agua de Hamamelis	10.00%
Fragancia en base agua	1.00%
Color	3 gotas
Tween 20	1.00%

Tabla 9. Primera formulación de la optimización de Tónico facial.

Se obtuvo una microemulsión, ya que se observó una sola fase. Se utilizó Tween 20 (Polisorbato 20), Figura 11, ya que es un polímero surfactante hidrofílico. Debido a que se buscaba que fuese una macroemulsión de agua en aceite, con poder astringente y que pudiera eliminar el brillo en la cara, se decidió reformular a una de dos fases, con un aceite esencial con poder astringente, pero buscando la suavidad que se puede obtener usando agua de Hamamelis (ver propiedades en el anexo).

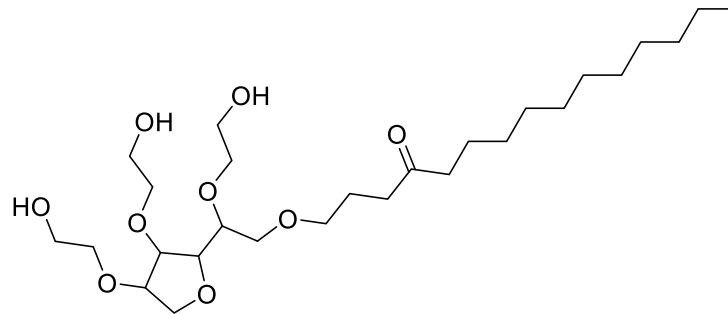


Figura 11. Estructura del Polisorbato 20

Por lo que la nueva formulación ya cuenta con dos fases, en la Fase A se conserva el agua de Hamamelis, mientras que para la Fase B, se sugirió utilizar para el cuidado de la piel Aceite de Ricino Hidrogenado o Vitamina E, mientras que para el poder astringente las opciones eran utilizar aceite esencial de mandarina o naranja, o aceite esencial de Palmarosa, tomando en cuenta que el aceite de mandarina y naranja son fotosensibles, por lo que se debe evitar la exposición de la piel al sol, al estar en contacto con ellos, porque podría causar efectos adversos como manchas en la piel, salpullido, ardor, comezón y/o resequeadad, aunque este se presente en cantidades bajas, ya que se encuentra concentrado.

Finalmente debido a sus propiedades astringentes y cuidando el bienestar de la piel, se decidió ocupar Vitamina E y aceite de naranja, tomando en cuenta que es fotosensible por lo que se debe aplicar por las noches, evitando exponer la piel al sol, al estar en contacto con el Aceite de Naranja.

Al tener todos los ingredientes, se decidió que los porcentajes de los aceites serían bajos, del 1%, para no saturar las fases, el agua de Hamamelis al no estar tan saturada (comparada con un aceite esencial) se agrega en mayor proporción.

Fórmula final optimizada

Se obtuvo una macroemulsión, ya que la formación de la dispersión no es espontánea. Al principio, cuando se agita se observaba una sola fase, pero después de unos segundos se observó una demulsificación.

La demulsificación ocurrió en tres pasos:

- 1) Floculación donde las gotas dispersas formaron grupos entre ellas A pesar de que se utiliza Tween 20, que es un surfactante que se utiliza para mantener la emulsión estable, este se encuentra en una concentración muy baja, por lo que no se logra mantener el sistema homogéneo ya que las fuerzas de Van Der Waals entre las gotas de aceite y el disolvente desestabilizan la emulsión.
- 2) Las gotas migraron aumentando la concentración en la parte superior.
- 3) La coalescencia, la fase acuosa y la fase aceitosa quedan separadas por una interfase.

5.5 Gel reafirmante

DETERMINACIONES	ESPECIFICACIONES	METODO
Aspecto	Semisólido	Visual
Color	Ligeramente café pálido	Visual
Olor	Ligeramente característico a centella	Organoléptico
pH	7.00	Fisicoquímico
Caducidad	10 meses	-

Tabla 10. Resultados obtenidos del gel reafirmante.

<p>MODO DE USO: Aplicar dando masaje de 3 a 4 minutos. Preferentemente después de hacer ejercicio.</p> <p>ETIQUETA DE RIESGOS: Ninguna.</p> <p>ALMACENAMIENTO: Mantener el recipiente cerrado, en lugar fresco y seco.</p>

Tabla 11. Etiqueta 4: Gel reafirmante.

Fórmula original

En esta formulación se hizo el comparativo con un producto comercial: Gel reafirmante Cerapil anti celulitis 200 g que contiene cafeína, centella asiática y l cartinina, por lo que no se presenta la fórmula original.

La compañía Lubrizol²⁵ es una empresa pionera en la elaboración de geles con polímeros hidratados. Estos geles poseen una amplia aplicación en la industria química (especialmente cosméticos). En la ficha técnica de los polímeros Lubrizol (en este caso Carbopol 2020®) nos sugiere dosificación y aplicación de estos. Con base a lo anterior, así se realizó la fórmula optimizada.

Fórmula optimizada

La gelificación tuvo lugar mediante el proceso de formación de un gel a partir de un Sol, el cual se describe a continuación: las cadenas poliméricas del coloide hidrofílico (Carbopol-2020®) están protegidas por canales de moléculas de agua. Posteriormente las moléculas de agua forman puentes de hidrógeno, uniéndose a los grupos funcionales del polímero (Carbopol-2020®) y la glicerina, al mismo tiempo la cubierta de agua de hidratación impide que los segmentos de las cadenas poliméricas se toquen, simultáneamente los factores que disminuyen la hidratación de las moléculas reducen el canal de hidratación que separan las cadenas poliméricas. Cuando la hidratación es baja, las cadenas poliméricas tienden a atraerse mutuamente por fuerzas de van Der Waals hasta que las cadenas se acortan, se vuelven filamentosas, se entrecruzan, entrelazan (proceso dinámico), aumenta la

viscosidad del sistema, llegando a un estado semisólido, semirrígido gelatinoso. Finalmente, el medio dispersante en su mayor parte es retenido entre los filamentos por capilaridad, y se obtiene de esta forma un Gel a partir de un Sol.

La elaboración de geles no presenta dificultad técnica. Sin embargo, se puede incorporar aire con facilidad; perdiendo con ello transparencia. La pérdida de transparencia también puede ocurrir al añadir determinados productos a ciertos geles; por ejemplo, aceites esenciales que lo opaquen.

Al incorporarse aire, también se pueden generar burbujas de gran tamaño. Esto último depende, en gran medida, de la agitación empleada para dispersar el polímero: Si se hace rápidamente, el aire se incorpora y se forman burbujas de gran tamaño. Por lo que, si deseamos un gel con burbujas pequeñas, la agitación debe ser lenta.

La principal dificultad en la elaboración de este gel fue lo mencionado en los párrafos anteriores. Las primeras muestras se obtuvieron con burbujas muy grandes y el gel se veía opaco por la incorporación del aire.

Adicionalmente, en las primeras pruebas se observó la formación de grumos y rupturas del gel. Esto último debido a que el pH obtenido era muy bajo (ácido). Fue necesario variar entonces los porcentajes de Sutocide A[®], que funciona como neutralizante de las resinas ácidas del Carbopol 2020[®]. Con ello se estabiliza la formulación y se logra la gelificación, evitando así la consistencia casi líquida.

Lo anterior se corrigió cambiando la velocidad de agitación, por una agitación más lenta y prolongada, con lo que se logró reducir significativamente la cantidad de burbujas y su tamaño inicial en las primeras muestras obtenidas. De esta forma también se redujo la turbidez presentada y el gel ya no lució opaco.

Los grumos se formaron por el tipo de agitación. Se determinó que para evitar los grumos y la formación de burbujas, la agitación tiene que ser energética (aplicando fuerza) pero lenta y prolongada (constante). Se logra así una adecuada homogenización del polímero y el agua.

5.6 Crema tipo Coldcream

DETERMINACIONES	ESPECIFICACIONES	METODO
Aspecto	Semisólido	Visual
Color	Blanco	Visual
Olor	Inodoro	Organoléptico
pH	6.5	Fisicoquímico
Caducidad	12 meses	--

Tabla 12. Resultados obtenidos de la crema tipo Coldcream

<p>MODO DE USO: Aplicar masajeando delicadamente para favorecer la penetración en la piel.</p> <p>RECOMENDACIONES DE USO: Usarla sola o mezclarla con algún producto.</p> <p>ETIQUETA DE RIESGOS: NINGUNA.</p> <p>ALMACENAMIENTO: Mantener el recipiente cerrado, en lugar fresco y seco.</p>

Tabla 13: Etiqueta 5. Crema tipo Coldcream

La formulación está compuesta por dos fases: acuosa y oleosa. Cuando la crema se aplica sobre la piel, su contenido acuoso se evapora rápidamente provocando un efecto refrescante. Esto permite a la fase oleosa mezclarse con la grasa de la piel que se disuelve en ella, de modo que cuando la cara se limpia, la grasa se elimina totalmente.²⁶

Fórmula original

La fórmula original está compuesta por parafina líquida, ácido esteárico, treitolamina, metilcelulosa y agua (su procedimiento y composición se encuentran detallados en la página 44).

De esta formulación se obtuvo crema ligera (gracias a la parafina líquida), donde la metil celulosa se utiliza como espesante (agente reológico).

Se decidió optimizar la formulación variando las cantidades de los componentes, así como la sustitución de la metil celulosa para mejorar la consistencia del producto final.

Fórmula optimizada

Los componentes de esta formulación son:

❖ Ácido esteárico

El ácido esteárico, Figura 12, es un ácido carboxílico alifático que contiene en su cadena molecular 18

átomos de carbono. Es un ácido graso saturado que se encuentra presente en las grasas animales o vegetales en forma de éster, un triglicérido.

Posee una cadena hidrofóbica de carbono e hidrógeno, que lo hace insoluble al agua, pero que es soluble en componentes apolares como el alcohol, cloroformo, etanol y éter.

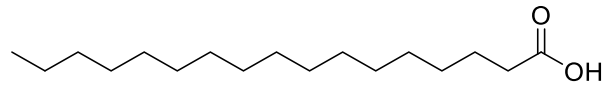


Figura 12. Estructura del ácido esteárico

Por sus propiedades como agente emulsificante, brinda una mayor dureza, y como emoliente, proporciona una textura suave en las cremas, actuando como un hidratante dérmico.

❖ **Aceite mineral**

Es un derivado líquido del petróleo, este aceite se crea a partir de la destilación del petróleo crudo, desde un punto de vista químico es parecido a la vaselina, la cual está constituida por diferentes cadenas de hidrocarburos, con diferencias en cuanto a su densidad y viscosidad.

El aceite mineral utilizado es parafínico, con hidrocarburos lineales, no cíclicos. Se caracteriza por su excelente compatibilidad cutánea, sus particulares propiedades hidratantes y protectoras, y su alta eficacia limpiadora.

Se incorporó al producto por su capacidad de formar una película protectora fina, capaz de repeler al agua, protegiendo así la piel de la pérdida de hidratación. A su vez, le dio consistencia al producto cosmético, haciéndolo más fácil de incorporar a la fórmula y sin interferir con las características organolépticas deseadas.

❖ **Trietanolamina**

Es una base de Lewis, la cual fue utilizada para regular y ajustar el pH en el agua.

❖ **Tween 20**

Se utilizó para la misma función que en la fórmula del tónico facial en la página 26.

El producto presenta una buena consistencia, facilidad de aplicación y de mezclado.

CAPÍTULO 6: PARTE EXPERIMENTAL

6.1 Procedimiento general para la elaboración de un producto

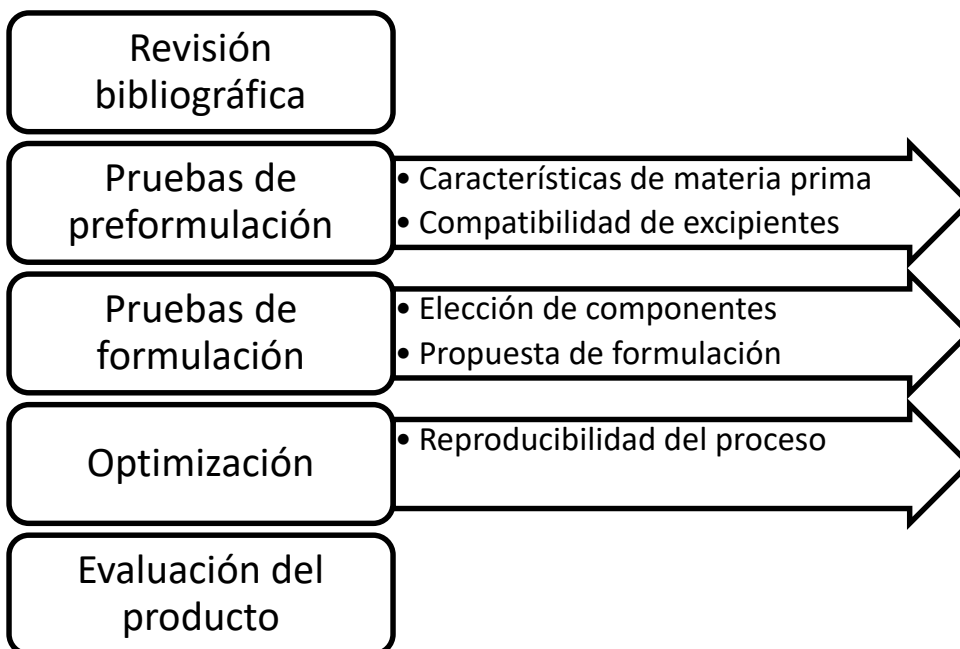


Diagrama 1. Procedimiento experimental general para la elaboración de un producto.

Las pruebas de preformulación, formulación y optimización se realizaron por separado, para lograr obtener productos que cumplan lo mejor posible con las características de diseño requeridas.

❖ **Preformulación**

El objetivo de esta etapa fue recabar información útil para la propuesta de una fórmula cosmética estable, segura y eficaz.

❖ **Formulación**

Se determinaron las características de los productos con base en el uso de los productos, tomando en cuenta las propiedades de cada uno de los compuestos.

❖ **Optimización**

En esta etapa se realizaron ajustes finos en la concentración de los componentes de la formulación, mejoras en el proceso de fabricación para que este fuese más consistente, fácilmente reproducible y con mayor rendimiento.

Se localizaron los puntos críticos y no críticos de los procesos de fabricación, logrando mejorar la calidad de los productos.

6.2 Jalea de glicerolado neutro de almidón

Descripción: Preparación de consistencia semisólida, gelatinosa, color blanco, sin olor.¹⁰

Fórmula original

Procedimiento de elaboración.¹⁷

Colocar el almidón de maíz, incorporar la glicerina con agitación constante; continuar agitando sin cesar hasta obtener una masa semisólida.¹⁷

Almidón de maíz	975 g
Glicerina pura	90 mL

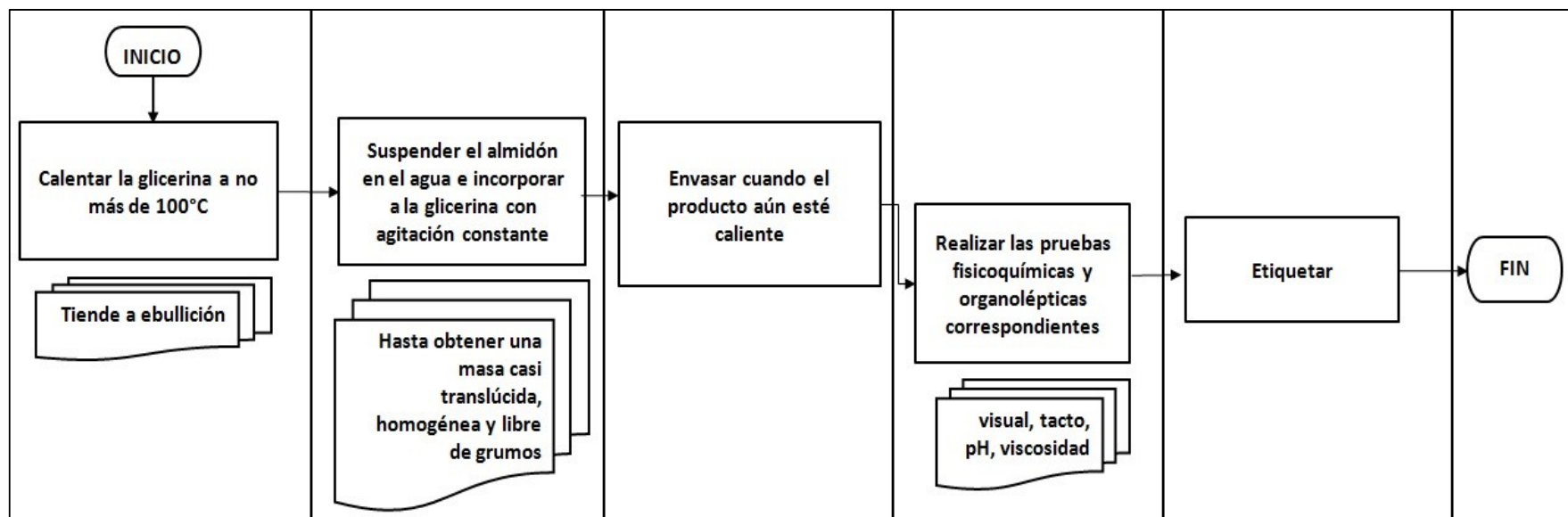
Fórmula optimizada

Procedimiento:

Hacer una suspensión de almidón de maíz con el agua, incorporar la glicerina bajo agitación constante y calentar a no más de 100°C, ya que se puede alcanzar el punto de ebullición; continuar agitando hasta obtener una masa casi translúcida y homogénea y libre de grumos.

Almidón de maíz	100 g
Glicerina pura	700 g
Agua destilada	200 mL

Diagrama 2: Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de la jalea de glicerolado neutro de almidón



6.3 Jabón líquido corporal que no hace mucha espuma, libre de sulfatos

Fórmula original

Shampoo crema líquida²⁴

	%
Sodio, lauril sulfato	25.00
Propilenglicol 400, diestearato	5.00
Magnesio, estearato	2.0
Agua destilada	68.2
Alcanolamida, ácido graso (espesante)	c.s.
Alcohol oleico (acondicionador)	c.s.
Perfume	c.s.

Parte experimental

Calentar el Propilenglicol con una parte del tensoactivo (Sodio, lauril sulfato), y agregar un poco de agua con agitación constante, agregar el resto de tensoactivo y continuar calentando, posteriormente adicionar el estearato de magnesio y el acondicionador hasta fundir todo, dejar enfriar y agregar el resto de los compuestos de la formulación.

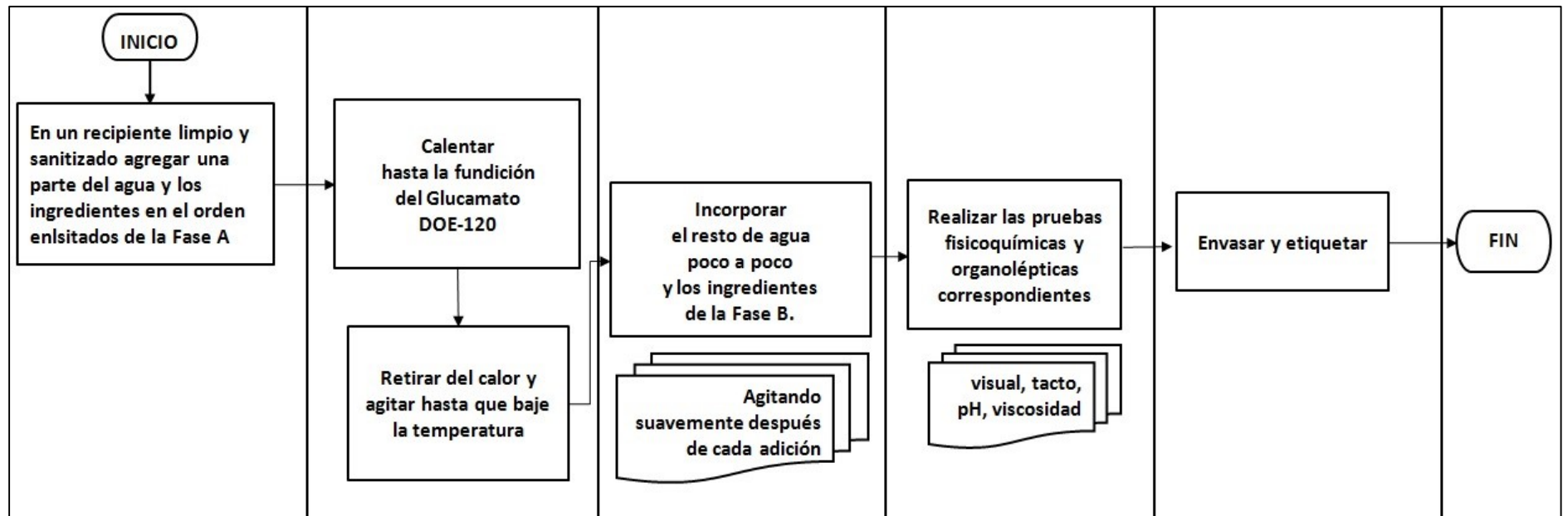
Está constituido por dos Fases: Fase A y Fase B.

Fase A	%	Función
Agua destilada	49.05	Vehículo
Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)	00.10	Agente secuestrante
Agua Natural Flor de Romero (Extracto en un medio de Propilenglicol / Agua (80:20) de las hojas y flores de <i>Rosmarinus officinalis L</i> con una relación planta / extracto de ½).	12.00	
Dehyton AB30: Sal interna de 1-Dodecanaminio, N-(carboximetil)-N,N-dimetil >= 20.0 - < 25.0% Sal interna de 1-Tetradecanaminio, N-(carboximetil)-N,N-dimetil >= 7.0 - < 10.0% C12-14-alquildimetilaminas >= 1.0 - < 3.0% Ácido acético, Hidróxido de Sodio >= 1.0 - < 3.0%	20.00	Tensoactivo
Cocamidopropilbetaína (CAPB)	8.00	Espumante detergente anfotérico

Comperlan KD N,N-bis(2-hidroxietil)oleamida >= 15.0 - < 25.0% 2,2'-iminodietanol >= 5.0 - < 7.0% Ácido Dodecanoico, éster metílico >= 1.0 - < 5.0% Amidas, C12-18, N,N-bis(hidroxietilo) >= 50.0 - <= 100.0% Metiloleato >= 1.0 - < 3.0% Metanol >= 0.3 - < 1.0%	5.00	Estabilizador de espuma
Glucamato DOE-120 (PEG-120 Éter de Metil Glucosa)	2.00	Espesante

Fase B	%	Función
Merquart 100 (Policuaternio-6)	2.00	Acondicionador
Soluvit Complejo multivitamínico que contiene Aceite de Castor PEG-35, Polisorbato 20, Extracto de Castaño de Indias (<i>Aesculus-hippocastanum</i>), Palmitato de Retinilo, Tocoferol, Inositol, Pantotenato de Calcio, Ácido Linoleico y Biotina.	1.25	Activo vitamínico
Germall Plus Combinación de conservadores compuesto por: Diazolidinil Urea, YodopropinilButilcarbamato (IPBC) y Propilenglicol.	0.30	Conservador
Aroma para shampoo Pantera	0.30	Fragancia

Diagrama 3: Diagrama de flujo de proceso para la elaboración del jabón líquido



6.4 Tónico facial

Fórmula original de Loción astringente²⁶

Sulfato aluminico potásico	4.00
Glicerina	6.00
Agua de rosas	35.00
Agua de flores de naranjo	35.00
Agua destilada	20.00
Colorante	c.s.

Procedimiento²⁶

Disolver el alumbre (sulfato aluminico potásico) y la glicerina en agua bajo calentamiento. Enfriar. Añadir las aguas de flores. Si fuese necesario, filtrar.

Fórmula optimizada

Fase A	Fase B
Agua destilada c.s. 100%	Alcohol destufado 5%
Agua de Hamamelis (<i>Hamamelis virginiana</i>)10%	Vitamina E 1%
Tween 20 (monolaurato de polioxietilensorbitano) 1%	Aceite Esencial de Naranja 1%
Germall Plus 0.3%	
Glicerina 3%	

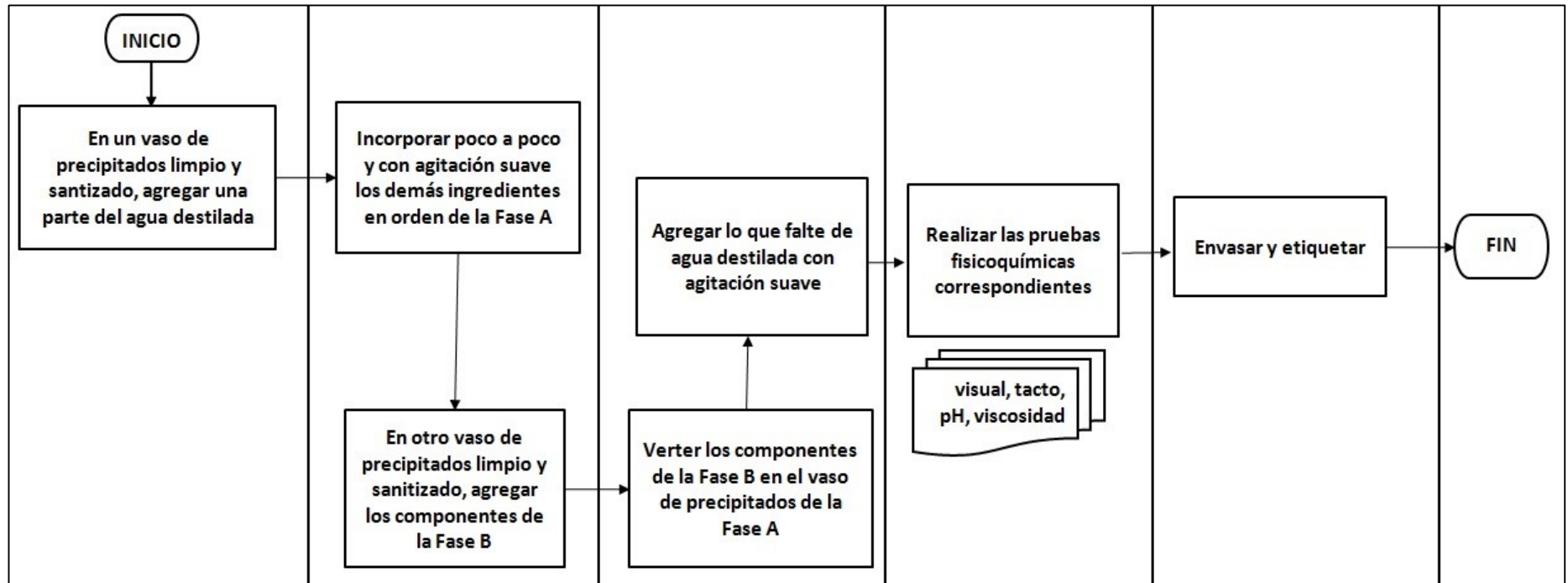
Procedimiento:

En un vaso de precipitados limpio, agregar una parte del agua destilada, incorporar poco a poco y con agitación suave los demás ingredientes en orden de la Fase A.

En otro vaso de precipitados limpio y sanitizado (con alcohol), agregar los componentes de la Fase B.

Verter los componentes de la Fase B en el vaso de precipitados de la Fase A, agregar lo que falte de agua destilada, con agitación suave.

Diagrama 4: Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de Tónico Facial



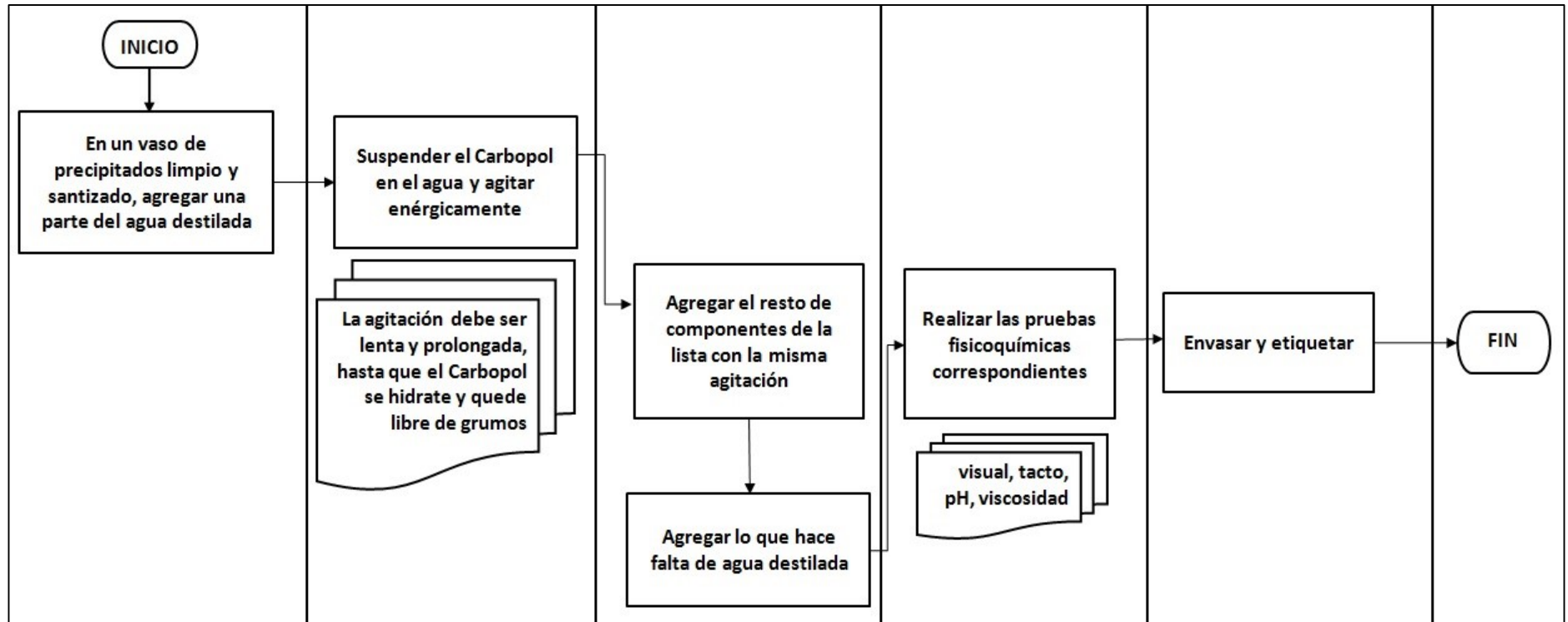
6.5 Gel reafirmante

Agua destilada	c.s.
Carbopol 2020	1 %
Sutocide	0.5%
EDTA	0.1%
Glicerina	4%
Extracto de centella asiática	8%

Procedimiento:

1. En un vaso de precipitados sanitizado y seco, agregar una parte de agua destilada.
2. Añadir el Carbopol 2020, al agua y agitar energéticamente de forma lenta y prolongada, hasta que este se hidrate y quede libre de grumos.
3. Agregar el resto de los componentes de la tabla con la misma agitación.
4. Agregar lo que hace falta de agua destilada.

Diagrama 5: Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de gel reafirmante



6.6 Crema tipo Coldcream

Fórmula original²⁶

Ingredientes	
Fase oleosa	
Parafina líquida	30.00
Ácido esteárico	10.00
Fase acuosa	
Trietanolamina	2.00
Metil celulosa	0.5
Agua	57.5
Perfume, conservador	c.s.

Procedimiento experimental²⁶

Mezclar a 70°C.

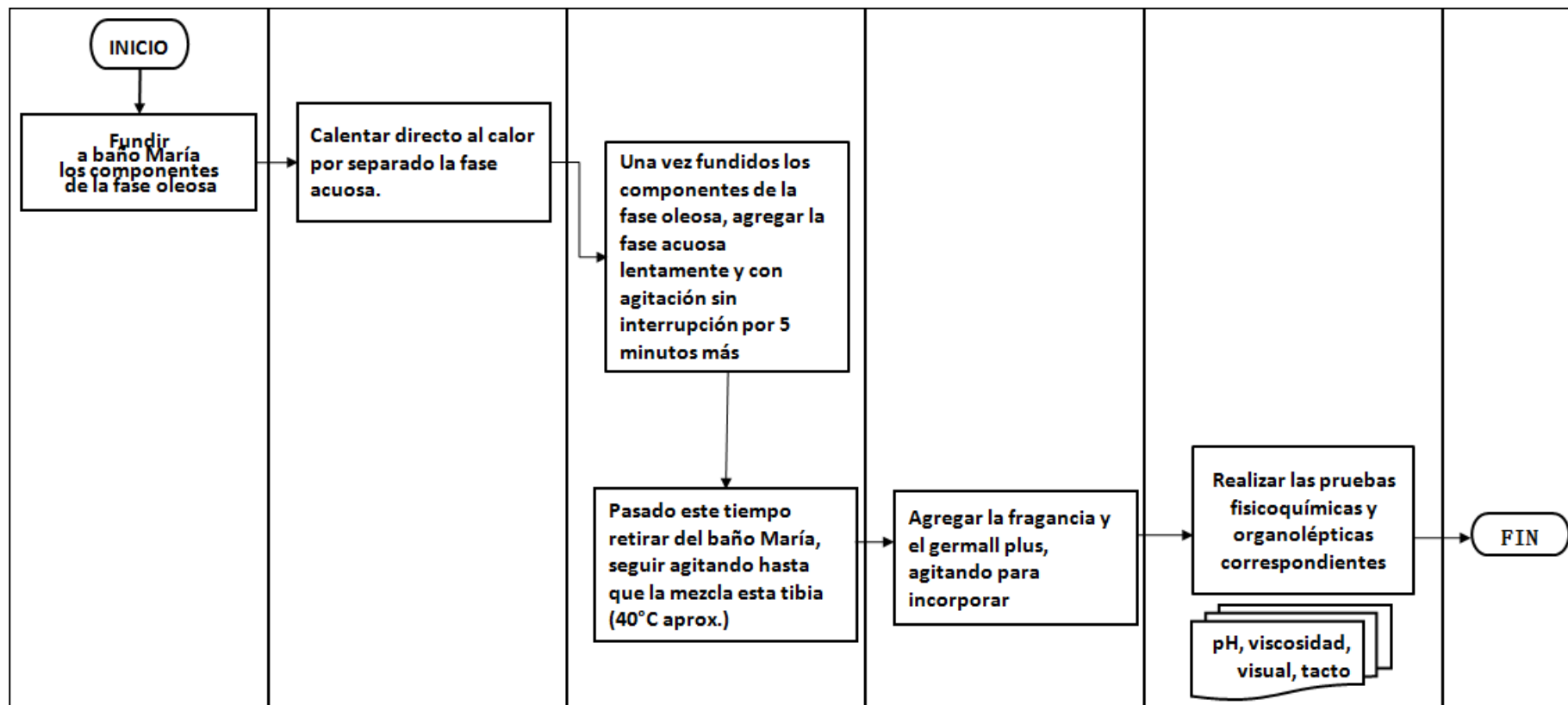
Fórmula optimizada

Ingredientes	Cantidad para 100 g
Fase oleosa	
Ácido esteárico	12 g
Aceite mineral	50 mL
Fase acuosa	
Agua destilada	37 mL
Trietanolamina	0.5 mL
Tween 20	1 mL

Parte experimental

1. Fundir a baño María los componentes de la fase oleosa.
2. Calentar directo al calor por separado la fase acuosa.
3. Una vez fundidos los componentes de la fase oleosa, agregar la fase acuosa lentamente y con agitación sin interrupción por 5 minutos más.
4. Pasado este tiempo retirar del baño María, seguir agitando hasta que la mezcla esté tibia (40°C aprox.).
5. Agregar la fragancia y el Germall plus, agitando para incorporar.
6. Se pueden agregar unas cuantas gotas de color inofensivo disuelto previamente en agua.

Diagrama 6: Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de crema tipo Coldcream



CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

- ❖ La preformulación y formulación permitió conocer las propiedades físicas para la determinación de las condiciones óptimas para la formulación de los productos cosméticos, estableciendo así los porcentajes de uso para el desarrollo de las formulaciones con las características deseadas.
- ❖ Los tensoactivos son de suma importancia en la fabricación de productos cosméticos. Estas sustancias intervienen en la tensión superficial de los líquidos, funcionando como emulsionantes.
- ❖ Los aditivos que se adicionaron en las optimizaciones de las formulaciones contribuyeron en la mejora significativa de estas.
- ❖ Los resultados de las pruebas organolépticas y fisicoquímicas aplicadas a los productos comprueban que cumplen con las características de calidad requeridas.
- ❖ Los productos finales obtenidos con la metodología desarrollada presentaron mejores propiedades organolépticas en comparación con los productos obtenidos de acuerdo con el procedimiento descrito en la literatura, logrando así la optimización de los cosméticos.

CAPÍTULO 8: BIBLIOGRAFÍA

- 1) Fundación Piel Sana de la Academia Española de Dermatología y Venereología [En línea]: www.fundacionpielsana.es [Consulta: 01 de julio de 2018]
- 2) Arenas Guzmán Roberto, Dermatología Atlas, diagnóstico y tratamiento, 5ta edición, McGraw Hill, 2013, México.
- 3) H. Ross Michael, Histología, 7ma edición, Woltest Kluwer, 2016, España.
- 4) Deshidratación de la piel. [En línea]: www.roc.es/deshidratacion-de-la-piel [Consulta: 28 de julio de 2018].
- 5) Las Arrugas: Comprenderlas mejor para prevenirlas o atenuarlas. [En línea]: www.roc.es/arrugas [Consulta: 28 de julio de 2018].
- 6) Cosméticos seguros, regulados y sustentables. [En línea]: www.fundacionunam.org.mx/ciencia/cosmeticos-seguros-regulados-y-sustentables [Consulta: 26 de junio de 2018].
- 7) John W. Hill & Doris K. Kolb, Chemistry for Changing Times, 8th Edition, Pearson, 1991.
- 8) Esquivel, Eduardo. La industria cosmética embellece la economía mexicana. [En línea]: www.sdpronoticias.com/nacional/2015/09/30/la-industria-cosmetica-embellece-la-economia-mexicana [Consulta: 02 de julio de 2018].
- 9) Los conservantes más utilizados en cosmética [En línea]: <https://www.cosmeticamedida.com/2012/10/26/los-conservantes-mas-utilizados-en-cosmetica/> [Consulta: 15 de noviembre de 2018]
- 10) Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, Guía de estabilidad de productos cosméticos, Brasilia, 2004.
- 11) Ley General de Salud. Última Reforma [En línea]: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4652777&fecha=07/02/1984 [Consulta: 26 de noviembre de 2018]
- 12) Ley Federal de Protección al Consumidor. Última reforma publicada DOF 27-01-2012 [En línea]: https://www.profeco.gob.mx/juridico/txt/l_lfpc_ultimo_CamDip.txt [Consulta: 26 de noviembre de 2018]
- 13) Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial [En línea]: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5269348&fecha=19/09/2012 [Consulta: 26 de noviembre de 2018]
- 14) PROYECTO DE Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-259-SSA1-2014, Productos y servicios. Buenas prácticas de fabricación en productos cosméticos [En línea]: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5378954&fecha=20/01/2015 [Consulta: 27 de noviembre de 2018]
- 15) Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios [En línea]: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rcsps.html> [Consulta: 27 de noviembre de 2018]

- 16) ACUERDO por el que se modifica el diverso por el que se determinan las sustancias prohibidas y restringidas en la elaboración de productos de perfumería y belleza. [En línea]:http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php%3Fcodigo%3D5335505%26fecha%3D11/03/2014 [Consulta: 27 de noviembre de 2018]
- 17) Comisión Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos: suplementos para establecimientos dedicados a la venta y suministro de medicamentos y demás insumos para la salud, 5ta ed. México, Secretaría de Salud, 2014, p.56-60, 168, 171, 172.
- 18) ¿Qué es un tónico facial y cuáles son sus beneficios? [En línea]: www.ideal.es/sociedad/consumo/201606/01/tonico-facial-cuales-beneficios [Consulta: 31 de julio de 2018].
- 19) Acervos Digitales Universidad de las Américas Puebla. Revisión de la bibliografía. Detergencia [En línea]: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/leia/garcia_h_da/capitulo3.pdf [Consulta: 15 de noviembre de 2018]
- 20) S. M. Blagojevića, N. D. Pejića, and S. N. Blagojevićb, Synergism and Physicochemical Properties of Anionic/Amphoteric Surfactant Mixtures with Nonionic Surfactant of Amine Oxide Type, *Russian Journal of Physical Chemistry A*, 2017, Vol. 91, No. 13, pp. 2690–2695.
- 21) Hans-Jürgen Butt, Karlheinz Graf, Michael Kappl, Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH, Third edition, 2013, P. 1-2, 6, 323-359.
- 22) ¿Qué es la tensión superficial? [En línea]: <https://www.muymuyinteresante.es/curiosidades/preguntas-respuestas/ique-es-la-tension-superficial> [Consulta: 20 de octubre de 2018]
- 23) Valle, C.A. (2011). Propuesta de Formulación de una crema oxigenante conteniendo peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y su evaluación para determinar sus beneficios en la piel mediante un estudio piloto. México, Facultad de Química, UNAM.
- 24) J.B. Wilkinson, R.J. Moore, Cosmetología de Harry, 7ma edición, Díaz de Santos S.A., 1990, pp. 501.
- 25) Lubrizol company [En línea]: <https://espanol.lubrizol.com/> [Consulta: 16 de enero de 2019]
- 26) Simmons John V., Cosméticos: Formulación, preparación y aplicación, 1era Edición, A. Madrid Vicente, Ediciones, 2000, pp. 172,175,180.
- 27) Fevola Michael, PhD, Johnson & Johnson, Profile of Polyquaternium-6 [En línea]: <https://www.cosmeticsandtoiletries.com/formulating/function/moisturizer/premium-Profile-of-Polyquaternium-6-210999891.html> [Consulta: 18 de noviembre de 2018]
- 28) Schueller, Randy; Romanowski, Perry (1999-02-02). Conditioning Agents for Hair and Skin P.P. 262-263.
- 29) Conservantes para cosméticos naturales [En línea]: <http://www.institutodermocosmetica.com/wp-content/uploads/2016/12/ArticuloConservantes.pdf> [Consulta: 15 de noviembre de 2018]

- 30) Germall Plus [conservador cosmético 60 g] [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/germall-plus-conservador-cosmetico-p-3435.html> [Consulta: 17 de noviembre de 2018]
- 31) Aceite esencial de naranja, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/aceite-esencial-naranja-p-3929.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 32) Aceite mineral, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/aceite-mineral-p-3638.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 33) Agua de Hamamelis, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/agua-hamamelis-destilada-p-3166.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 34) Agua floral natural romero, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/agua-floral-natural-romero-p-4358.html> [Consulta: 10 de enero de 2019]
- 35) Carbopol 2020, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/carbopol-2020-p-4369.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 36) Cocamidopropilbetaína, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/cocamidopropil-betaina-p-3253.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 37) Comperlan KD, ACOFARMA [En línea]:
<https://www.acofarma.com//idb/descarga/3/f90ae0d9c6ed2ffd.pdf> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 38) Comperlan KD, BASF Latin America[En línea]:
<https://www.ulprospector.com/es/la/PersonalCare/Detail/1960/31826/Comperlan-KD>[Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 39) Complejo capilar Soluvit, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/complejo-capilar-solvit-p-4109.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 40) Dehyton® AB 30, BASF Latin America[En línea]:
<https://www.ulprospector.com/es/la/PersonalCare/Detail/1960/31865/Dehyton-AB-30>[Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 41) Extracto hidroglicólico de centella asiática, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/extracto-hidroglicolico-centella-asiatic-p-3362.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 42) Glucamato™ DOE-120 THICKENER, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/glucamate-espesante-p-4492.html>[Consulta: 09 de diciembre de 2018]
- 43) Sutocide A conservador y neutralizante, Droguería Cosmopolita [En línea]:
<https://www.cosmotienda.com/tienda/suttocide-conservador-neutralizante-p-3612.html>

[Consulta: 09 de diciembre de 2018]

44) Trietanolamina, Droguería Cosmopolita [En línea]:

<https://www.cosmotienda.com/tienda/trietanolamina-1-kg-p-3629.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]

45) TWEEN 20 (Polisorbato 20), Droguería Cosmopolita [En línea]:

<https://www.cosmotienda.com/tienda/tween-1000-p-3631.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]

46) Vitamina E, Droguería Cosmopolita [En línea]:

<https://www.cosmotienda.com/tienda/vitamina-liquida-p-3643.html> [Consulta: 09 de diciembre de 2018]

ANEXO: PROPIEDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS

❖ ACEITE ESENCIAL DE NARANJA³¹

DESCRIPCIÓN: Líquido oleoso transparente, libre de materia extraña; color amarillo-naranja; olor y sabor característicos a naranja.

SOLUBILIDAD: Soluble en aceites grasos y aceites minerales. Insoluble en glicerina y propilenglicol. Miscible con alcohol absoluto.

APLICACIÓN:

- Se adiciona a los alimentos para impartirles sabor y aroma característicos a naranja
- Es adecuado para aplicarse en repostería, productos horneados, coberturas, rellenos, concentrados confitería, caramelos, etc.
- También se utiliza como saborizante en productos farmacéuticos
- En Aromaterapia se le utiliza como calmante, relajante, expectorante, sedativo, bactericida, antiséptico, detoxificante, tónico para el sistema digestivo y refrescante.

ALMACENAMIENTO: En envases bien cerrados que protejan de la luz. En lugar fresco, seco y al cubierto de la luz. La temperatura de almacenamiento recomendada

❖ ACEITE MINERAL NF 55³²

NO. CAS: 8012-95-1

SINÓNIMOS: Parafina líquida, Aceite mineral blanco, Petrolato líquido.

OBTENCIÓN: La vaselina líquida es una mezcla de hidrocarburos líquidos obtenidos del petróleo. Purificada por redestilación.

DESCRIPCIÓN: Líquido oleoso, incoloro y transparente. Es insípido e inodoro en frío, y cuando se calienta despiden un leve olor a petróleo.

CARACTERÍSTICAS: Su viscosidad es de 53 a 63 SSU a 37.7 °C (100°F).

SOLUBILIDAD: Es insoluble en agua y en alcohol; miscible con la mayoría de los aceites fijos, pero no con aceite de ricino. Es soluble en los aceites volátiles.

APLICACIÓN:

Como componente de productos cosméticos particularmente cremas.

Como vehículo de aceites esenciales para masaje

Como vehículo en medicamentos

En alimentos como aglutinante, desespumante, lubricante, agente de desmoldeo, auxiliares de fermentación y revestimientos protectores.

Por vía oral es un laxante ligero por acción mecánica en dosis de 15 mL. Tomado como laxante ocasional es inocuo, pero si se toma continuamente y en grandes dosis, puede ocasionar trastornos.

En veterinaria se utiliza como laxante para caballos.

ALMACENAMIENTO: En recipientes cerrados.

❖ AGUA DE HAMAMELIS³³

NOMBRE BOTÁNICO: *Hammamelis virginiana L.*

INÓNIMOS: Agua destilada de Hamamelis, Destilado de Hamamelis.

OBTENCIÓN: Por maceración de las hojas de Hamamelis virginiana y destilación posterior.

DESCRIPCIÓN: Líquido transparente e incoloro, libre de materia extraña, de olor característico, leve, con notas herbales y de corteza.

CARACTERÍSTICAS: Calma las irritaciones ligeras de la piel y quemaduras. Se recomienda su uso en piel grasa y mixta. También se puede usar como tónico para limpiar la cara.

APLICACIÓN:

Usos Cosméticos

- En preparaciones astringentes y hemostáticas, por ejemplo: lociones y ungüentos.
- En el tratamiento de algunas picaduras, irritaciones y heridas leves.
- En lociones de afeitar tiene acción refrescante y astringente.

Uso Médico

Es un ingrediente en la preparación de toallitas limpiadoras y otras formulaciones contra las hemorroides.

DOSIFICACIÓN: 6 - 20 %.

ALMACENAMIENTO: En recipientes firmemente tapados en lugar fresco y protegida de la luz.

❖ AGUA NATURAL FLOR DE ROMERO³⁴

NOMBRE BOTÁNICO: *Rosmarinus officinalis L.*

DESCRIPCIÓN: Líquido ligeramente lechoso de olor característico.

APLICACIÓN: En cosmético, fragancias, detergentes, como condimento.

ALMACENAMIENTO: Almacenar en recipientes cerrados en un área fresca protegidos de la luz y el calor.

❖ CARBOPOL 2020³⁵

DESCRIPCIÓN: Polvo blanco de olor ligero a acético. Es un copolímero de ácido poliacrílico, fácil de dispersar, específicamente diseñado para espesar sistemas tensoactivos.

Proporciona excelente eficiencia de espesamiento y capacidad de suspensión, flujo viscoso medio y claridad en sistemas de gel. Las aplicaciones sugeridas incluyen geles transparentes, geles hidroalcohólicos, sistemas tensoactivos (especialmente shampoos, productos de limpieza, etc.), y sistemas electrolíticos elevados tales como geles de aloe.

FUNCIONES PRINCIPALES:

- Modificador de reología.
- Agente de suspensión
- Espesante

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:

- Procesamiento fácil para dispersiones de sólidos de alto polímero.
- Alta compatibilidad con tensoactivos aniónicos que confieren espesamiento y valor de rendimiento.
- Su tecnología de fácil dispersión reduce la aglomeración y facilitando su hidratación en agua.
- Alta resistencia a electrolitos disueltos, permiten la flexibilidad de formulación.
- Baja viscosidad de dispersión permite un bombeo y manipulación fácil antes de ser neutralizado.
- Proporciona rica sensación cremosa a productos formulados.
- Presenta una propiedad de flujo medio.
- Proporciona alta viscosidad.

APLICACIONES:

Productos para ducha:

- Limpiador corporal.
- Limpiador facial.
- Limpiadores íntimos.
- Jabón de manos.
- Limpiadores suaves.
- Productos de afeitado.

Cuidado del cabello:

- Acondicionadores.
- Tintes de pelo.
- Shampoo.
- Productos de peinado.

Protección de la piel:

- Geles/cremas /lociones corporales.
- Toallitas húmedas.

Relación para neutralizar a pH aprox. 7.0

Nombre INCI/CTFA	Fabricante	Peso Base/Base /Carbopol[®] Polymer
Hidróxido de Sodio (18%)	-	2.3/1.0
Hidróxido de Amonio (28%)	-	0.7/1.0
Hidróxido de Potasio (18%)	-	2.7/1.0
Trietanolamina (99%)	-	1.5/1.0
Arginiga	Ajinomoto	4.5/1.0

Aminometil Propanol	Angus / Dow	0.9/1.0
TetrahidroxipropilEtilenediamina	BASF	2.3/1.0
PEG-15 Cocamida	Akzo	6.2/1.0
Diisopropanolamina	Dow	1.2/1.0
Triisopropanolamina	Dow	1.5/1.0

ÓPTIMO ORDEN DE ADICIÓN DE LOS INGREDIENTES:

- En productos surfactantes y geles: Dispersar el Carbopol® Polymers en la fase acuosa.
- En fórmulas con etanol o poliol en cantidades significativas: Agregar estos ingredientes después de que el Carbopol® Polymer se haya dispersado en la fase acuosa.
- En emulsiones: Dispersar el polímero en la fase oleosa siempre que sea posible.

Adición Indirecta: Dispersión

-Aplicable para la introducción de la fase oleosa (emulsiones O/W).

-El polímero se adiciona a la fase oleosa homogénea.

-La temperatura de la fase oleosa debe ser < 70° C o el polímero puede formar grumos.

-La fase oleosa con el polímero disperso debe agregarse en la fase acuosa con agitación.

-El polímero migra de la fase oleosa a la fase acuosa.

-Mezclar por 20 - 30 minutos; después de mezcladas las fases, neutralizar y continuar agitando.

ALMACENAMIENTO: Mantener el recipiente herméticamente cerrado. Mantener el contenedor en un área fresca y bien ventilada.

❖ COCAMIDOPROPIL BETAÍNA³⁶

NO. CAS: 61789-40-0

DESCRIPCIÓN: Líquido claro de color amarillo, olor característico.

CARACTERÍSTICAS: La Cocamidopropilbetaína es un detergente anfotérico que además de poseer propiedades espumantes y limpiadoras es bien tolerado por la piel.

Por lo que puede aplicarse a shampoos, geles de ducha y productos para niños. Reduce la irritación causada por otros componentes de la fórmula.

Es compatible con surfactantes catiónicos, aniónicos y No-iónicos.

APLICACIONES:

Shampoos

Productos para el cuidado del bebé

Jabones líquidos para manos

Limpiadores faciales

Geles para ducha

Shampoos para mascotas

DOSIFICACIÓN: Entre 5 y 15%.

ALMACENAMIENTO: En recipientes cerrados, en lugar fresco (25°C±3).

❖ **COMPERLAN KD**^{37,38}

NOMBRE INCI: Cocamida DEA.

NO. CAS: 68603-42-9

OBTENCIÓN: Normalmente se obtiene por tratamiento del aceite de coco con dietanolamina.

DESCRIPCIÓN: Líquido viscoso, color amarillo-pardusco, con ligero olor característico.

CARACTERÍSTICAS: Es un espesante para formulaciones de detergentes líquidos con tensoactivos del grupo de los éter-sulfatos, que además engrasa suavemente la piel ya a concentraciones bajas. Es dispersable en agua, y se puede incorporar en frío o bien calentando a bajas temperaturas.

APLICACIONES: Constituyente importante en shampoos y otros cosméticos (gracias a su compatibilidad con la piel). Se utiliza como un espesante en preparaciones de surfactantes debido a sus propiedades que aumentan la viscosidad.

DOSIFICACIÓN: Vía tópica, al 1 – 5 % para aumentar la viscosidad y al 1 – 10 % para estabilizar la espuma en shampoos y detergentes.

ALMACENAMIENTO: Proteger de la luz en envases bien cerrados.

❖ **COMPLEJO CAPILAR SOLUVIT**³⁹

DESCRIPCIÓN: Es un líquido transparente de color amarillo con ligero olor característico. Es un complejo multivitamínico que contiene Aceite de Castor PEG-35, Polisorbato 20, Extracto de Castaño de Indias (*Aesculushippocastanum*), Palmitato de Retinilo, Tocoferol, Inositol, Pantotenato de Calcio, Ácido Linoleico, Biotina, en medio acuoso-alcohólico. Es Miscible en agua, disoluciones hidroalcohólicas, alcohol concentrado y agentes tensoactivos.

APLICACIÓN:

- Recomendado para el cuidado de la piel y el cuero cabelludo seco y descamado,
- Para la piel poco irritada o ligeramente irritada.
- En preparaciones acuosas y hidroalcohólicas para la piel y el cabello.
- Shampoos corporales y faciales. Incorporar al final de la preparación.
- En cremas y emulsiones líquidas.
- Preparaciones para pieles grasas.
- Productos para cabello seco y graso.

DOSIFICACIÓN:

1 al 5 %.

ALMACENAMIENTO: Protegido de la luz y en recipientes bien cerrados. Tiempo de vida de almacén: 12 meses.

❖ **DEHYTON® AB 30⁴⁰**

NOMBRE INCI: Coco-Betaína

NO. CAS: 68424-94-2

DESCRIPCIÓN: Es un líquido bombeable, claro, de color amarillo claro con un olor característico.

CARACTERÍSTICAS: Es un surfactante anfótero que tiene un contenido de agua de 60-64%, una cantidad de cloruro de sodio de 6.5-7.5%, y una sustancia activa de 29-33%.

APLICACIONES: En preparaciones de surfactante cosméticos y farmacéuticos. En combinación con surfactantes aniónicos, se logran efectos sinérgicos, que conducen a una mejora dermatológica para el producto cosmético final.

ALMACENAMIENTO: Temperaturas entre 0°C y 40°C.

❖ **EXTRACTO HIDROGLICÓLICO DE CENTELLA ASIÁTICA⁴¹**

COMPOSICIÓN	NO. CAS
Extracto de Centella Asiática	84696.21.9
Propilenglicol	57-55-6

SINÓNIMOS: Extracto fluido de Gotu Kola, Extracto Fluido de Hidrocotile.

DESCRIPCIÓN: Es un líquido café oscuro de sabor dulce característico, tiene un alto contenido de triterpenos (saponinas y sapogeninas), aminoácidos, vitaminas y minerales.

BENEFICIOS: Es ampliamente reconocido por sus propiedades reafirmantes, además de su acción suavizante y purificante.

Debido a que sus componentes estimulan la producción de colágeno y aumentan la vascularización en el tejido conectivo se le atribuyen beneficios en la prevención de las estrías del embarazo, celulitis, borrado de cicatrices, alivio de padecimientos como la psoriasis, así como la estimulación del crecimiento de cabello y uñas.

APLICACIONES:

Puede aplicarse en una diversidad de cosméticos tales como cremas anti-arrugas, lociones, geles, cremas para masaje, pasta dental, enjuague bucal, tónicos capilares, Shampoos y acondicionadores, lápices labiales, ungüentos contra picaduras de insectos.

DOSIFICACIÓN: El nivel de uso recomendado es de 2 a 7 %.

ALMACENAMIENTO: En envase cerrado en lugar fresco y seco.

❖ **GERMALL PLUS CONSERVADOR COSMÉTICO³⁰**

NOMBRE INCI: Propilenglicol y diazolidinil urea y butilcarbamato de yodopropinilo.

NO. CAS: 165745-27-7

DESCRIPCIÓN: Líquido viscoso, transparente con olor ligero característico.

COMPOSICIÓN: Es una combinación de conservadores patentada compuesta por: Diazolidinil Urea, YodopropinilButilcarbamato (IPBC) y Propilenglicol.

CARACTERÍSTICAS:

Previene el crecimiento de bacterias Gram positivas y Gram negativas, mohos y levaduras,

así como gran número de microorganismos comunes. No se requiere de conservadores adicionales. Puede utilizarse tanto en productos enjuagables como en los que permanecen en la piel. Es compatible con prácticamente todas las materias primas que se utilizan en la formulación de productos de cuidado personal incluyendo proteínas, vitaminas, extractos botánicos, surfactantes y otros ingredientes complejos.

APLICACIÓN:

Emulsiones agua en aceite y aceite en agua, productos para protección solar, cremas humectantes y lociones, maquillajes y otros productos altamente pigmentados.

En formulaciones para el cuidado del cabello como shampoos, acondicionadores y geles no alcohólicos.

En productos para limpieza corporal y tratamientos.

FORMA DE APLICACIÓN: Es soluble en la fase acuosa de formulaciones catiónicas, aniónicas y no-iónicas, así como en emulsiones aceite en agua o agua en aceite. Puede incorporarse en cualquier punto del proceso de manufactura siempre y cuando la temperatura sea igual o inferior a 50°C.

Tiene mayor efectividad en un rango de pH de 3 a 8.

DOSIFICACIÓN: 0.1 a 0.5 %.

ALMACENAMIENTO: Guardar bien cerrado en lugar frío, seco y protegido de la luz.

❖ **GLUCAMATO™ DOE-120 THICKENER⁴²**

NOMBRE INCI: Metil Glucosa DioleatoPEG-120 (Methyl Glucose Diolate PEG-120)

NO. CAS: 86893-19-8

DESCRIPCIÓN: Sólido ceroso en forma de escamas de color amarillo y olor característico.³³ **CARACTERÍSTICAS:** Es un espesante Éter Metil Glucosa esterificado con ácido oleico. Espesante de carácter no iónico de origen natural. Un formador de viscosidad altamente eficaz.

FUNCIÓN PRINCIPAL:

- Espesante
- Modificador Reológico
- Hidratante

BENEFICIOS:

- Origen natural suave y eficiente.
- Presenta una amplia compatibilidad con surfactantes aniónicos y anfotéricos.
- Ofrece sensorial muy suave.
- No irrita los ojos lo que lo hace ideal en champús para bebés.
- Crea fórmulas suaves reduce la irritación a ciertos surfactantes aplicados alrededor de los ojos.
- Crea formulaciones que son fáciles de verter y mantiene las características de la espuma.
- Puede disolverse fácilmente en la parte acuosa de la formulación con base surfactante.
- Espesamiento Sinérgico con Sal y Betaínas.

APLICACIONES:

- Shampoos para toda la familia.

- Jabones líquidos corporales.
- Geles de ducha.
- Jabones líquidos para manos.
- Limpiadores faciales.
- Jabón de tocador.
- Limpiadores íntimos.
- Limpiadores suaves.
- Lociones.
- Desmaquillantes.
- Productos para el cuidado del cabello.

DOSIFICACIÓN: 0.1 a 5 %

ALMACENAMIENTO: En contenedores bien cerrados, protegido de la luz, el calor y el congelamiento. Su tiempo de vida útil es de 24 meses aproximadamente.

❖ **MERQUART 100²⁷**

NOMBRE INCI: Policuaternio-6 (Polyquaternium-6)

NO.CAS: 26062-79-3

DESCRIPCIÓN: Líquido de color ligeramente amarillo de olor ligero característico. Es un homopolímero catiónico de alta densidad de carga. Recomendado en aplicaciones de cuidado del cabello, baño y ducha. Tiene varios atributos, incluyendo dejar una sensación suave, sedosa en el cabello y una sensación lisa y aterciopelada sobre la piel.

FUNCIONES PRINCIPALES: Acondicionador.

CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:

- Ampliamente recomendado para el cuidado de la piel, mejora las propiedades de espuma en productos, imparte una sensación suave y aterciopelada y reduce la estanqueidad después de secar la piel.
- Proporciona excelente hidratación en productos para la piel. o Imparte deslizamiento, lubricación y facilidad de peinado en húmedo libre de enredos.

APLICACIONES:

- Productos para ducha:
 - ✓ Limpiador corporal.
 - ✓ Productos para afeitado.
- Cuidado del cabello:
 - ✓ Tintes para pelo.
 - ✓ Acondicionadores.
 - ✓ Shampoo.
- Protección de la piel:
 - ✓ Toallitas húmedas.
 - ✓ Antitranspirantes/Desodorantes.

DOSIFICACIÓN: 1.0 – 5.0 %.

ALMACENAMIENTO: Mantener bien cerrado en un lugar fresco y seco.

❖ **SUTTOCIDE A**⁴³

NOMBRE INCI: Hidroximetilglicinato de sodio (Sodium N-(hydroxymethyl)glycinate)

NO. CAS: 70161-44-3

DESCRIPCIÓN: Líquido incoloro a amarillento, translúcido de olor leve característico con pH alcalino.

CARACTERÍSTICAS: Conservador de amplio espectro, efectivo contra bacterias Gram positivas y Gram negativas y también activo contra levaduras y hongos.

Se comercializa en solución acuosa al 50 % de concentración. Especialmente enfocado para productos para el cuidado del cabello.

BENEFICIOS

Permanece activo y estable en condiciones alcalinas (hasta pH 12). Además, es activo en productos con pH's neutros y ácidos.

Tiene doble función en la formulación de geles, por ser alcalino, al mismo tiempo que conserva el producto, neutraliza las resinas acídicas tipo Carbopol®, Ciba® Salcare® SC80 y Ciba® Tinovis® GTC, de esta manera puede suprimirse la Trietanolamina o cualquier otro agente neutralizante en la formulación. Los geles resultantes son transparentes y estables.

Ha demostrado ser no irritante, no sensibilizante, no tóxico, no mutagénico y no teratogénico.

APLICACIÓN:

- Geles: Agregar 0.4 % o la cantidad necesaria para alcanzar el pH deseado.
- Shampoos: Agregar antes de la sal con agitación, ya sea en frío o en caliente (T < 60° C).
- Alaciantes para el cabello
- Pastillas de jabón
- Otros productos alcalinos

DOSIFICACIÓN: Los niveles varían de 0.1 - 1.0 % dependiendo de la formulación.

❖ **TRIETANOLAMINA**⁴⁴

NO. CAS: 102-71-6

SINÓNIMOS: Tri (2-hidroxietil) amina, TEA.

PUREZA: 85 % mínimo de Trietanolamina.

DESCRIPCIÓN: Líquido viscoso e incoloro, su olor es ligeramente amoniacal. Cristaliza por debajo de 21° C aproximadamente. Es muy higroscópico (absorbe humedad del aire).

SOLUBILIDAD: Miscible con agua, alcoholes y acetona.

APLICACIONES:

- Emulsificante en la producción de cremas.
- Neutralizante en la fabricación de geles.
- Emulsionante de aceites, grasas, etc., en agua.
- Producto intermedio en la fabricación de jabones, dispersantes y herbicidas hidrosolubles.
- Dispersante para ceras, lubricantes, caseína y goma laca; inhibidor de corrosión.
- Fabricación de productos de limpieza y auxiliares textiles y de curtiduría.
- Para incrementar la penetración de productos orgánicos dentro de madera o piel.

DOSIFICACIÓN: 2-4%

ALMACENAMIENTO: En envases bien cerrados y protegidos de la luz. Presérvase de la humedad, el aire, y el calor.

❖ **TWEEN 20 (Polisorbato 20)**⁴⁵

NOMBRE INCI: Polisorbato 20 (Polysorbate 20)

NO. CAS: 9005-64-5

DESCRIPCIÓN: Líquido de color amarillo. Tensoactivo No- Iónico. HLB 16.7.

CARACTERÍSTICAS: El Tween 20 es un surfactante hidrofílico. Se utiliza para la emulsificación de aceite en agua (O/W), dispersión o solubilización de aceites (Permite unir la fase acuosa con la oleosa, es decir, el agua con el aceite).

APLICACIÓN: Se utiliza para elaborar cremas hidratantes, jabones o limpiadores faciales, entre otros usos, como la elaboración de sprays y aerosoles como desodorantes y ambientadores.

SOLUBILIDAD: Soluble en agua y etanol. Insoluble en aceite mineral y propilenglicol.

DOSIFICACIÓN: Un buen punto de partida es utilizar un 3 % de emulsificante respecto al peso total de la fórmula para un sistema con baja cantidad de sólidos; y un 10 % para un sistema con alta cantidad de sólidos.

Sin embargo se requiere un reconocimiento de la fórmula: la estabilidad deseada, viscosidad, naturaleza de los emolientes y estética del producto final.

ALMACENAMIENTO: En recipientes bien cerrados, en lugar fresco y seco.

❖ **VITAMINA E**⁴⁶

SINÓNIMOS: Vitamina E Acetato, Acetato de DL-alfa-tocoferol; Acetato de DL- α -tocoferilo.

CALIDAD: U.S.P. /Ph.Eur. / FCC.

DESCRIPCIÓN: Aceite viscoso, de color amarillo claro y prácticamente inodoro.

SOLUBILIDAD: Soluble en hidrocarburos, alcoholes, grasas y aceites; insoluble en agua.

POTENCIA: 960 a 1000 U.I. por gramo. 1 unidad internacional (UI) equivale a 1 mg de acetato de DL-alfa tocoferol.

ESTABILIDAD: El acetato de vitamina E, es estable al calor y al oxígeno del aire. Es algo sensible a la luz.

APLICACIÓN:

- Para la vitaminización de aceites y grasas
- Cremas: diurnas, nocturnas, para manos, corporales
- Lociones corporales
- Lociones para antes y después de afeitarse.
- Tónicos faciales
- Aceites corporales
- Protectores solares
- Preparados para después de la exposición al sol.
- Lápices labiales

El acetato de vitamina E, puede incorporarse directamente a la fase oleosa o alternativamente a la fase acuosa por medio de un emulsificante adecuado que rinda una emulsión clara y estable.

ALMACENAMIENTO: En lugar fresco y protegido de la luz.

Temperatura de almacenamiento de 14 a 20°C.