

Aprovechamiento de la capota, residuo generado en el cultivo de cacao *Theobroma cacao* L.
como insumo para la producción de crema exfoliante en la finca Alameda vereda Casiano bajo-
Floridablanca-Santander

Nicolas Maldonado Bermúdez

Trabajo de Grado para Optar el título de Administrador Agroindustrial

Director

Javier Quecho Mogollón

Mg. Gestión Ambiental Sostenible

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia (IPRED)

Administración agroindustrial

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

“Nada en este mundo puede tomar el lugar de la persistencia. El talento no lo hará; nada es más común que los hombres talentosos fracasados. El genio no lo hará; El mundo está lleno de genios educados en bancos de trabajo. ¡La determinación y la voluntad son omnipotentes!” *Calvin Coolidge.*

Con profundo amor y gratitud, dedico este trabajo:

A mi madre, Sandra María Bermúdez Flórez, cuya valentía, tenacidad y persistencia han sido la luz guía en mi camino. Su ejemplo me ha enseñado que los sueños se construyen con esfuerzo y dedicación.

A mi padre, Luis Eduardo Maldonado Varón, quien, aunque ya no se encuentra físicamente con nosotros, dejó un legado de enseñanzas que resuenan en mi memoria como un aliciente de amor inquebrantable.

A mi abuela, Rosa María Flórez, pilar de fortaleza y amor, cuyo esfuerzo incansable por mi bienestar y crianza ha sido el cimiento sobre el cual he edificado mi vida y aspiraciones.

Y a mi abuelo, Isidoro Bermúdez Rincón, cuyo amor por el campo y el agro ha sembrado en mí la pasión por esta carrera, enseñándome a apreciar la tierra y sus frutos.

Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi corazón y en cada página de esta tesis. Este logro es también suyo.

Agradecimientos

Mi más sincero reconocimiento a la Universidad Industrial de Santander, mi segundo hogar, que no solo me ha provisto de un espacio para crecer intelectualmente, sino que también ha sembrado en mí las semillas del conocimiento que han florecido en esta investigación.

Al profesor Javier Quecho Mogollón, director de esta investigación, mi más sincero agradecimiento por su guía experta y visión académica. Su dirección ha sido esencial en la concreción de este proyecto, proporcionándome no solo conocimiento, sino también la confianza para explorar y superar los desafíos intelectuales. Su apoyo y sabiduría han sido fundamentales en cada etapa de mi viaje investigativo.

Extiendo mi gratitud a la profesora Elena Stanshenko y a mis distinguidos compañeros del laboratorio de cromatografía y espectrometría de masas CRONMAS-CENIVAM-CIVIMOL-UIS. Su colaboración y apoyo constante han sido pilares en la estabilización de mi investigación. Especialmente a Gina Pinto Rueda, cuya generosidad al compartir su tiempo y experticia en el laboratorio de cosméticos ha sido invaluable.

A Andrés Felipe Henríquez Sanabria, por ser ese apoyo firme y constante. Gracias por avivar en mí ese amor por la vida y la naturaleza. También por su paciencia y cariño al compartir todo su conocimiento en diversos campos, no solo de este documento, si no de la vida misma. Su presencia ha sido un faro de guía y compañía en cada etapa de este viaje.

Finalmente, a Silvia Juliana Muñoz Álvarez, química farmacéutica, le agradezco por iluminar el sendero hacia el conocimiento de la formulación cosmética. Su guía experta ha sido esencial en mi formación y éxito.

Tabla de Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1. OBJETIVOS	17
1.1 Objetivo General.....	17
1.2 Objetivos Específicos.....	17
2. CUERPO DEL TRABAJO.....	18
2.1 Marco Referencial.....	18
2.1.1 Delimitación espacial.	18
2.1.2 Descripción botánica del cultivo.....	21
2.1.3 Características de la capota de cacao.	23
2.1.4 La pectina.....	25
2.1.5 Aloe vera.....	28
2.1.6 Caléndula officinalis Lin.	29
2.1.7 Manteca de cacao.....	31
2.1.8 Aceite de coco.....	32
2.1.9 Aceite de oliva.	33
2.1.10 La piel.....	34
2.1.11 Cosméticos.....	35
2.1.12 Emulsión.....	37
2.1.13 Cremas.....	39
2.1.14 Actividad exfoliante.	40
2.2 Marco legal.....	42
2.2.1 Nacional.....	42
2.2.2 Internacional.	51
3. MÉTODO.....	57
3.1 Diseño metodológico.....	57
3.1.1 Obtención del extracto de capota de cacao.....	59
3.1.2 Obtención de partículas exfoliantes.	63
3.1.3 Formulación de la crema.	64
3.1.4 Elaboración.....	67
3.1.5 Pruebas fisicoquímicas, de estabilidad y microbiológicas.	70
4. RESULTADOS.....	78
4.1 Proceso de aprovechamiento de la capota.....	78
4.2 Formulación de la crema y diagrama de flujo.	80
4.2.1 Flujograma de proceso elaboración “CocoaExfo”.....	83
4.2.2 Cantidad partícula exfoliante presente en la formulación.....	84
4.3 Pruebas fisicoquímicas, de estabilidad y microbiológicas.	85
4.3.1 Densidad.....	85

4.3.7	Estabilidad prolongada.	91
4.3.9	Inocuidad	92
4.3.10	Aceptabilidad.	93
5.	DISCUSIÓN.	102
5.1	Proceso de aprovechamiento de la capota.	102
5.2	Formulación de la crema y diagrama de flujo.	102
5.3	Pruebas fisicoquímicas, de estabilidad y microbiológicas	103
5.4	Pruebas de estabilidad.	104
5.5	Pruebas Microbiológicas:	105
5.6	Aceptabilidad:	105
6.	CONCLUSIONES.....	107
7.	RECOMENDACIONES	109
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
9.	APÉNDICES.....	117

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Análisis químico de la capota de cacao.....	24
Tabla 2. Compuestos bioactivos presentes en la capota de cacao.....	25
Tabla 3. Principios activos del Aloe vera.	28
Tabla 4. Determinaciones analíticas del extracto acuoso de Caléndula officinalis Lin. ..	30
Tabla 5. Composición de la manteca de cacao.....	31
Tabla 6. Componentes aceite de coco.....	33
Tabla 7. Clasificación productos cosméticos.	36
Tabla 8. Límites de microorganismos permitidos.	46
Tabla 9. Condiciones fisicoquímicas de los cosméticos.	47
Tabla 10. N° de ensayos y tratamientos utilizados.....	69
Tabla 11. Ensayos % partículas exfoliantes presentes en la crema.	69
Tabla 12. RPM / Repeticiones viscosímetro.	71
Tabla 13. Ensayos para determinar la formulación de la emulsión.....	80
Tabla 14. Formulación de la crema exfoliante.	82
Tabla 15. Número de ensayos % partícula exfoliante.	84
Tabla 16. Viscosidad aparente de la mezcla.	88
Tabla 17. Resultados pruebas microbiológicas.	92
Tabla 18. Costos de producción por unidad de la crema exfoliante “CocoaExfo”.	120

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Lugares de desarrollo de la investigación.	18
Figura 2. Distancia de Floridablanca a la finca “La Alameda”.	19
Figura 3. Delimitación de la finca “La Alameda”.	20
Figura 4. Planta de <i>Theobroma cacao</i> L.	21
Figura 5. Flor de <i>Theobroma cacao</i> L.	22
Figura 6. Mazorca de <i>Theobroma cacao</i> L.	23
Figura 7. Capas de la piel.	34
Figura 8. Adecuación capota de cacao para extracción.	59
Figura 9. Decocción de la capota de cacao.	60
Figura 10. Extracto capota de cacao.	61
Figura 11. Proceso de liofilización del extracto de capota de cacao.	62
Figura 12. Procesamiento de la fibra de la capota del cacao.	63
Figura 13. Adecuación Aloe vera para extracto.	65
Figura 14. Adecuación de la caléndula para extracción.	66
Figura 15. Hidrolato de caléndula.	67
Figura 16. Pruebas de estabilidad.	72
Figura 17. Preparación de la muestra para prueba de agitación.	73
Figura 18. Medición de PH a través del tiempo.	74
Figura 19. Proceso de tamizado.	79
Figura 20. Ensayos para determinar la formulación de la emulsión.	81
Figura 21. Estabilidad de la mezcla al pasar 30 días t. ^a	81
Figura 22. Resultado prueba sensorial % partícula exfoliante.	84
Figura 23. Cálculo densidad.	85
Figura 24. Toma de pH.	86
Figura 25. Toma de pH en laboratorio.	87
Figura 26. Rangos de viscosidad aparente.	88
Figura 27. Prueba de agitación.	89
Figura 28. Muestras sometidas a T° extremas.	90

Figura 29. Pruebas estabilidad prolongada.	91
Figura 30. Resultado apariencia.	93
Figura 31. Resultado textura.	93
Figura 32. Resultado aroma.	94
Figura 33. Resultado percepción táctil.	95
Figura 34. Resultados reacciones adversas.	96
Figura 35. Resultado confiabilidad.....	97
Figura 36. Resultado efectividad partícula exfoliante.	98
Figura 37. Resultado nivel de satisfacción.	99
Figura 38. Resultados recomendación del producto.....	100
Figura 39. Resultados comentarios de los encuestados.	101
Figura 40. Prueba hedónica realizada por usuarios de CocoaExfo.	118
Figura 41. Diseño etiqueta de la crema exfoliante "CocoaExfo".	119
Figura 42. Diseño logo de la marca por medio de la cual se distribuye el producto.....	119
Figura 43. Evolución del producto terminado "CocoaExfo".	121
Figura 44. Feria empresarial colegio Gabriela Mistral-Floridablanca.	122
Figura 45. Emprendedores UIS, 38 edición.	122

Lista de Apéndices

Apéndice A: Resultados prueba microbiológica muestra de la crema “CocoaExfo”.....	117
Apéndice B. Evidencias del proceso de prueba los usuarios de “CocoaExfo”.	118
Apéndice C. Diseño de la etiqueta y logotipo del producto.....	119
Apéndice D. Costos de producción de la crema exfoliante “CocoaExfo”.	120
Apéndice E. Producto terminado “CocoaExfo”.....	121
Apéndice F. Ferias de emprendimiento en las que ha participado “CocoaExfo”.	122

Glosario

Inflorescencia: grupo de flores que nacen de un mismo meristemo.

Aceptabilidad: La valoración positiva que los consumidores tienen sobre un producto en cuanto a sus características organolépticas, funcionalidad y seguridad.

Agitación: Movimiento mecánico que se aplica a un producto para evaluar su capacidad de mantener su homogeneidad y evitar la separación de sus componentes.

Capota de cacao: Residuo de la cáscara del cacao, considerado un subproducto de la industria chocolatera.

Consistencia: Propiedad de un producto que define su grado de solidez o fluidez.

Emulsificante: Sustancia que permite la unión y estabilización de dos fases inmiscibles, como la fase oleosa y la fase acuosa en una crema.

Estabilidad: Capacidad de un producto para mantener sus características físicas, químicas y microbiológicas durante su almacenamiento y uso.

Extracto: Sustancia concentrada obtenida a partir de un material vegetal o animal mediante procesos como la extracción con solventes o la infusión.

Estabilizantes: Grupo de sustancias que se añaden a los productos cosméticos para protegerlos de diversos factores que pueden alterar sus propiedades y características a lo largo del tiempo.

Formulación: Composición y proporciones de los ingredientes que conforman un producto cosmético.

Hidrofílico: Afinidad por el agua.

Hidrolato: Agua destilada que ha sido condensada con el vapor de una planta o flor.

Índice HLB (Hydrophilic-Lipophilic Balance): Medida del equilibrio entre las propiedades hidrófilas (afinidad por el agua) y lipófilas (afinidad por los aceites) de un emulsificante. Un

índice HLB alto indica un emulsificante más hidrófilo, mientras que un índice HLB bajo indica un emulsificante más lipófilo.

Lipophilico: Afinidad por el aceite.

Microorganismo: Ser vivo unicelular o pluricelular microscópico, como las bacterias, los hongos y los protozoos.

Pseudoplástico: Comportamiento reológico de un fluido cuya viscosidad disminuye con el aumento de la velocidad de corte.

Textura: Sensación táctil que se percibe al tocar un producto.

Viscosidad: Resistencia de un fluido al flujo.

Porcentaje de concentración: Cantidad de un ingrediente presente en una fórmula, expresada como una fracción del total.

Residuo: Material sobrante o no utilizado en un proceso industrial.

Sostenibilidad: Capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Temperatura extrema: Condiciones de temperatura que se encuentran fuera del rango normal de almacenamiento o uso de un producto.

Viscosidad aparente: Medida de la viscosidad de un fluido en un momento determinado.

Eficacia: Capacidad de un producto para cumplir con el propósito para el que fue diseñado.

Satisfacción: Grado de cumplimiento de las expectativas de los consumidores con respecto a un producto.

Resumen

Título: Aprovechamiento de la capota, residuo generado en el cultivo de *Theobroma cacao* L. como insumo para la producción de crema exfoliante en la finca La Alameda de la vereda Casiano bajo – Floridablanca- Santander.*

Autor: Nicolas Maldonado Bermúdez**

Palabras Clave: Residuo, aprovechamiento, capota, extracto, exfoliante, emulsión, crema.

Este estudio dispone una solución innovadora al desafío ambiental que genera la capota de cacao, un subproducto de la industria cacaotera. Se ha desarrollado "CocoaExfo", una crema exfoliante que hidrata, renueva la piel y revaloriza este residuo en un producto cosmético de alto valor.

La investigación se estructura en tres fases clave: primera, la caracterización de la capota, la extracción de sus componentes bioactivos y la transformación de la fibra en partículas exfoliantes; segunda, la formulación de la crema con ingredientes naturales y seguros; y tercer, la evaluación exhaustiva del producto final a través de análisis fisicoquímicos, microbiológicos y bromatológicos. Se ha utilizado un método de decocción para extraer los componentes bioactivos, asegurando la eficiencia y la sostenibilidad del proceso.

"CocoaExfo" se distingue por su composición dual, aprovechando tanto la fibra como el extracto de la capota, lo que la convierte en una opción ecológica. La crema exhibe una densidad óptima de 1.05 g/ml, un pH balanceado entre 5.43 y 5.5, y una viscosidad pseudoplástica de 26,393 cP, garantizando su estabilidad y seguridad durante el uso. Las pruebas microbiológicas confirmaron su inocuidad, sin presencia de microorganismos. Enriquecida con Aloe vera y Caléndula officinalis, ha sido aclamada por sus propiedades hidratantes y regenerativas. La crema ha recibido excelentes valoraciones en cuanto a su estética, textura, aroma y los beneficios post-uso, lo que se traduce en una alta satisfacción y eficacia percibida por los usuarios.

Su desarrollo marca un hito en la sostenibilidad, beneficiando económicamente a los agricultores y minimizando el impacto ambiental de los residuos del cacao. Además, "CocoaExfo" se establece como una alternativa verde frente a los microgránulos sintéticos, consolidando su compromiso con la salud del consumidor y la protección del medio ambiente.

* Aprovechamiento de la capota, residuo generado en el cultivo de cacao *Theobroma cacao* L. para la producción de crema exfoliante en la finca la alameda de la vereda Casiano bajo-Floridablanca-Santander.

** Instituto regional de proyección y educación a distancia IPRED. Escuela de Administración agroindustrial. Director: Javier Quecho Mogollón. MG. gestión ambiental y sostenible.

Abstract

Title: Utilization of cocoa husk, a residue generated in the cultivation of *Theobroma cacao* L., as an input for the production of exfoliating cream at La Alameda farm in the Casiano Bajo village - Floridablanca - Santander. *

Author: Nicolas Maldonado Bermúdez **

Key Words: Waste, utilization, capota, extract, exfoliant, emulsion, cream.

Description: This study provides an innovative solution to the environmental challenge posed by cocoa husks, a byproduct of the cocoa industry. "CocoaExfo" has been developed, an exfoliating cream that moisturizes, renews the skin, and revalues this waste into a high-value cosmetic product.

The research is structured into three key phases: first, the characterization of the husk, the extraction of its bioactive components, and the transformation of the fiber into exfoliating particles; second, the formulation of the cream with natural and safe ingredients; and third, the comprehensive evaluation of the final product through physicochemical, microbiological, and bromatological analyses. A decoction method has been used to extract the bioactive components, ensuring the efficiency and sustainability of the process.

"CocoaExfo" stands out for its dual composition, leveraging both the fiber and the husk extract, making it an eco-friendly option. The cream exhibits an optimal density of 1.05 g/ml, a pH balanced between 5.43 and 5.5, and a pseudoplastic viscosity of 26,393 cP, guaranteeing its stability and safety during use. Microbiological tests confirmed its safety, with no presence of microorganisms. Enriched with *Aloe vera* and *Calendula officinalis*, it has been acclaimed for its moisturizing and regenerative properties. The cream has received excellent ratings in terms of its aesthetics, texture, aroma, and post-use benefits, resulting in high user satisfaction and perceived efficacy.

Its development marks a milestone in sustainability, economically benefiting farmers and minimizing the environmental impact of cocoa waste. Furthermore, "CocoaExfo" establishes itself as a green alternative to synthetic microbeads, consolidating its commitment to consumer health and environmental protection.

* Degree Work

** Regional Institute of Projection and Distance Education IPRED. School of Agribusiness Administration. Director: Javier Quecho Mogollón. MG. Environmental and Sustainable Management.

Introducción

La gestión de residuos agrícolas representa un desafío creciente en la actualidad, con implicaciones significativas para la sostenibilidad ambiental y económica. El cultivo de cacao trae consigo una cantidad exorbitante de residuos post cosecha, se dice que el fruto constituye sólo un 30% de la producción y por ende solo este porcentaje es aprovechado (Vriesmann et al., 2011), el 70% restante, actualmente se usa para compostar y adicionar al mismo cultivo para reducir costos de producción en cuanto a la fertilización. Esta idea suena muy llamativa, pero por el mal manejo que se da a estos residuos para compostar, varios cultivos se ven afectados con microorganismos o patógenos como la *Monilla spp.* y la *Phytophthora spp.* (Barazarte et al., 2008a) que a la final se traduce en pérdidas para los cultivos. Por otro lado, durante las temporadas lluviosas, las cáscaras vacías pueden convertirse en depósitos de agua estancada. Esto facilita la reproducción del mosquito *Aedes aegypti* conocido por transmitir enfermedades como el dengue (Lagunes-Tejeda et al., 2009) Hoy en día la mayoría de los agricultores desechan residuos como la cáscara y la cascarilla cerca a fuentes hídricas, ocasionando en gran medida su contaminación (Fernanda et al., 2015) Como es el caso de los productores de la vereda Casiano Bajo del municipio de Floridablanca, quienes desconociendo el daño ecológico que están ocasionando y la pérdida económica tan grande que están teniendo para sus unidades productivas siguen desechando y dándole un mal manejo a este material; Este planteamiento es fundamental, ya que contrasta con los antecedentes que sugieren el potencial valor de la capota de cacao como materia prima en diversas aplicaciones en la industria cosmética debido a que contiene una sustancia con propiedades hidratantes, humectantes, tensoras, reafirmantes, suavizantes, regeneradoras, antioxidantes y antiinflamatorias; adicionalmente su fibra es rica en

taninos, polifenoles y flavonoides beneficiosos para la piel (Arce M, 2019). Sin embargo, esta valiosa materia prima se desecha en gran medida. Este estudio propone una solución innovadora y sostenible para abordar este problema: la producción de una crema exfoliante a base de capota de cacao.

Esta iniciativa no solo busca aprovechar eficientemente estos residuos, sino que también ofrece beneficios tanto para los agricultores como para la industria cosmética, resaltando la importancia de encontrar soluciones innovadoras y sostenibles para abordar el problema de gestión de residuos agrícolas, destacando la necesidad de aprovechar los recursos disponibles de manera eficiente para promover la economía circular y reducir el impacto ambiental de capota de cacao.

Tan solo la capota, materia prima de nuestra crema, representa aproximadamente el 70% de la producción de cacao y actualmente se desecha o se arroja en el cultivo como compostaje, para ahorrar dinero en fertilizantes y “aportar” al suelo la capa orgánica necesaria, pero esto ocasiona un gran impacto ambiental al no dárseles el tratamiento adecuado en cuanto a secado y descomposición del material. Se estima que cada tonelada de fruto de cacao producido genera 10 toneladas de residuos, cifra que sigue en aumento y representa un desafío no solo para los productores en sus unidades productiva, sino también para toda la gestión ambiental agrícola. (Vriesmann et al., 2012)

El presente trabajo busca poner a disposición del cacaocultor y de todos aquellos que trabajen con este fruto y sus derivados, una alternativa ingeniosa e innovadora para el aprovechamiento de sus residuos, considerados hoy en día como desechos por la industria.

De la misma forma la industria cosmética y sus usuarios se verán beneficiados, gracias, no solo a la reducción del uso de microgránulos sintéticos hechos a partir de polímeros plásticos

(Kozłowska et al., 2019), sino también a la formulación de una crema natural que humecta (Radha & Laxmipriya, 2015) y repara (Preethi & Kuttan, 2009) mientras limpia la piel (Briden & Green, 2006)

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Aprovechar la capota, residuo generado en el cultivo de cacao *Theobroma cacao L.* como insumo para la producción de una crema exfoliante en la finca la alameda de la vereda Casiano bajo-Floridablanca-Santander.

1.2 Objetivos Específicos

Establecer un procedimiento para el aprovechamiento de la capota de cacao *Theobroma cacao L.* en la creación de una "crema exfoliante".

Elaborar el diagrama de flujo que determine la formulación de una crema exfoliante a base de capota de cacao *Theobroma cacao L.*

Determinar la inocuidad y aceptación del producto terminado "CocoaExfo" mediante pruebas hedónicas, fisicoquímicas (PH, viscosidad, densidad) y microbiológicas.

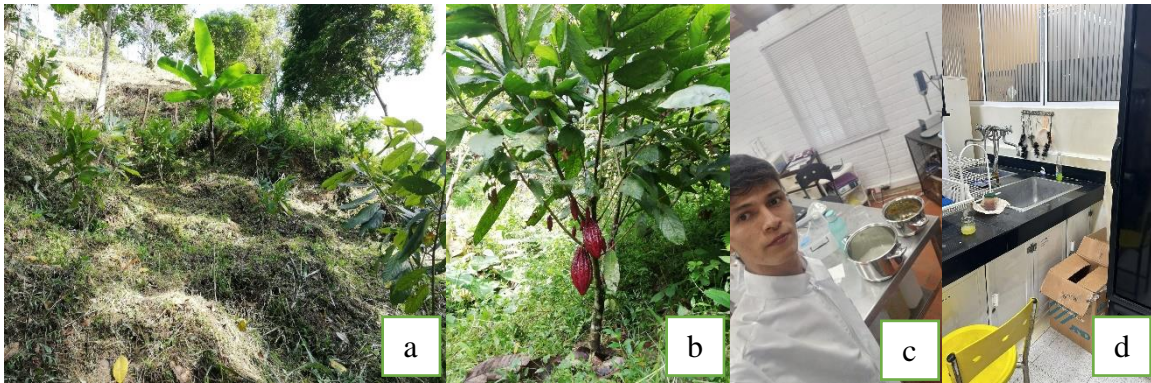
2. Cuerpo del Trabajo

2.1 Marco Referencial

2.1.1 Delimitación espacial.

Figura 1.

Lugares de desarrollo de la investigación.



Nota: (a-b) Plantas de cacao en la finca la alameda - Floridablanca – Santander, (c-d)

Laboratorio cosméticos CENIVAM – CRONMMAS – UIS, 2024.

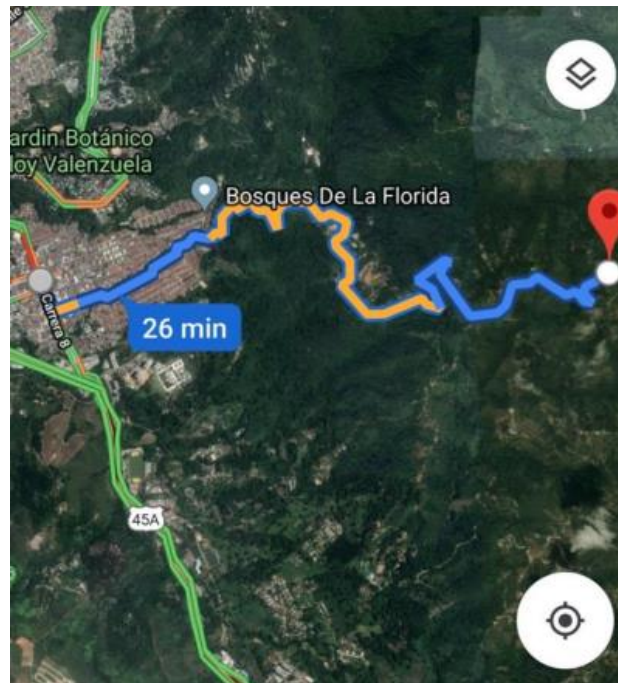
Este proyecto se lleva a cabo en la Finca La Alameda, ubicada en la vereda Casiano Bajo, en Floridablanca, Santander, Colombia. Todas las etapas, desde la recolección y procesamiento de la capota de cacao hasta la formulación, repetición de ensayos y evaluación de la estabilidad de la crema, se realizarán en este sitio específico. Por otro lado, los análisis de inocuidad del producto final se realizarán en el laboratorio de productos cosméticos del CENIVAM – UIS.

La elección de estos dos lugares fue fundamental para garantizar el éxito de cada aspecto clave de esta investigación. La Finca La Alameda fue elegida específicamente para proporcionar a los productores locales una guía esencial que les permita utilizar de manera efectiva la capota

de cacao. Además, se busca evaluar la viabilidad económica de este subproducto como un complemento al beneficio primario obtenido del fruto del cacao. Esto se traduce en ventajas tangibles para la finca y para los cacaocultores, ya que les brinda la oportunidad de diversificar sus actividades agrícolas, agregar valor a sus cultivos existentes y mejorar sus ingresos. Además, al centrarse en recursos locales como la capota de cacao, esta investigación contribuye al desarrollo sostenible de la región al promover prácticas agrícolas más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

Figura 2.

Distancia de Floridablanca a la finca “La Alameda”.



Nota: Vista satelital de la ruta desde el parque principal de Floridablanca hasta la finca “La Alameda”, tomada de Google maps, 2024.

Figura 3.

Delimitación de la finca “La Alameda”.



Nota. Delimitación espacial de la finca “La Alameda”, tomada de Google maps, 2024.

2.1.2 Descripción botánica del cultivo.

Theobroma cacao L.

Figura 4.

Planta de *Theobroma cacao* L.



Nota: Morfología de la planta de cacao, tomado de: (Blanco Fr. Manuel, 1877)

El cacao *Theobroma cacao* L. más conocido como cacao es un árbol perenne, de porte arbustivo, originario de las zonas tropicales y subtropicales del continente americano, su centro de origen parece estar situado en la zona amazónica (De la Fuente, 2018). Pertenece a la familia Malvaceae, su raíz principal es pivotante y desarrolla varias raíces secundarias, cuenta con una altura promedio de 5 a 10 m en cultivo controlad, pero en libre crecimiento puede alcanzar hasta los 20 m e altura; su tronco es recto, color café oscuro y puede desarrollarse de diversas formas según las condiciones, las ramas primarias se forman en verticilos terminales de tres a seis ramillas que en conjunto reciben el nombre de "molinillo" (Yanes et al., 1999).

Es una especie cauliflora, lo que indica que su inflorescencia nace en el pedúnculo situado directamente en el tronco o ramas lignificadas; es pequeña en comparación con su tronco y tiene forma de estrella, pueden llegar a medir hasta 20 mm de diámetro; son pentámeras, hermafroditas y actinomorfas (Gamarra et al., 2012).

Figura 5.

Flor de Theobroma cacao L.



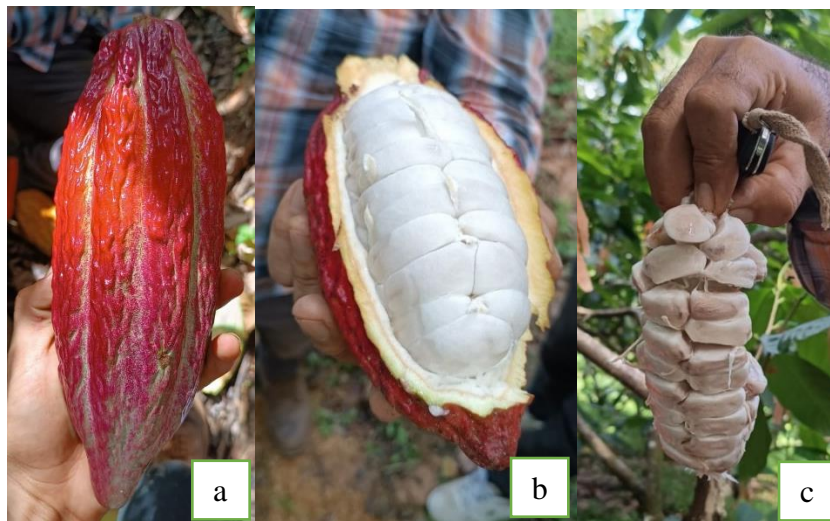
Nota: Flor de la planta de cacao, tomada en la granja villa Mónica, San Vicente del Chucuri, 2023.

La planta de cacao produce una infrutescencia formada por varias semillas dispuestas en cinco hileras alrededor de un eje, que son las aprovechadas para la producción de chocolate; las cuales están rodeadas por una capa delgada llamada endocarpio que es duro, carnoso y leñoso en estado seco, a este lo cubre la pulpa o mucilago, que es una sustancia blanca y viscosa fundamental en el proceso de la fermentación del grano; este conjunto se encapsula en una capa

gruesa, externa llamada epicarpio, que es de gran tamaño y constituye el mayor peso del fruto. Su peso aproximado esta entre los 450 a 1000 gr, con una longitud que oscila entre 15 a 30 cm de largo y de 7 a 12 cm de ancho; se le denomina comúnmente mazorca y tiene una forma ovalada (Yanes et al., 1999).

Figura 6.

Mazorca de Theobroma cacao L.



Nota: (a)Fruto de la planta del cacao. (b)Infrutescencia del cacao en su capota. (c)Infrutescencia o semillas de cacao. / Tomadas en la granja villa Mónica, San Vicente del chucuri, 2023.

2.1.3 Características de la capota de cacao.

La cascara o capota del cacao comprende la mayor parte del fruto, aunque hoy en día varía según el clon de la planta con la que se esté trabajando, este porcentaje esta entre el 90 % y el 60 % del peso total de la infrutescencia. Sus tonos van desde el amarillo encendido, pasando por naranja, rojo, vinotinto y unas que otras notas purpuras en el exterior y color crema en el

interior; es gruesa, rígida y exuda una sustancia transparente y babosa donde se generan los cortes o heridas. Este material es rico en taninos, polifenoles, alcaloides, azúcares y polisacáridos, también, contiene una sustancia llamada pectina o ácido galacturónico que ayuda a gelificar sustancias (Albornoz, 1980). Además, los compuestos fenólicos que contiene actúan como inhibidores de radicales libres, confiriéndole posibles beneficios contra el envejecimiento prematuro.

Tabla 1.

Análisis químico de la capota de cacao.

<i>Composición química(%P/P)</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación</i>	<i>Varianza</i>
<i>Lignina</i>	43,6	1,04	0,72
<i>Celulosa</i>	34,4	0,55	0,20
<i>Hemicelulosa</i>	11,75	0,28	0,05
<i>Extraíbles</i>	2,43	0,12	0,01
<i>Solubilidad Naoh</i>	47,51	0,47	0,15
<i>Cenizas</i>	1,11	0,11	0,01

Nota: Descripción de propiedades y promedio, desviación y varianza de concentración presentes en la capota de cacao, fuente: (Díaz-Oviedo et al., 2022).

Según los resultados de la Tabla 2, la mayoría de la composición química de los residuos de cacao está compuesta por lignina, que representa el 43.6 %. Luego, la celulosa constituye el 34.4%, y la hemicelulosa es solo el 11.75 %. La lignina es esencial para darle rigidez a la cáscara

del cacao y contribuye de manera significativa a sus propiedades mecánicas (Díaz-Oviedo et al., 2022).

Adicional a esto la capota de cacao contiene una variedad de compuestos bioactivos, incluyendo fibra dietética, pectina, compuestos fenólicos solubles y minerales como potasio, fósforo, magnesio y calcio. (Arce M, 2019) Los compuestos fenólicos, especialmente los flavonoides, son abundantes en la capota de cacao y tienen propiedades antioxidantes, lo que les confiere beneficios para la salud. Además, se han identificado enzimas como la peroxidasa y la polifenoloxidasas, las cuales pueden influir en su color y valor nutricional (Abdul Karim et al., 2014).

Tabla 2.

Compuestos bioactivos presentes en la capota de cacao.

<i>Nombre del compuesto bioactivo.</i>	<i>Tipo de compuesto</i>	<i>Porcentaje %</i>
<i>Pectina</i>	-	7,62 %
<i>Theobromina</i>	Alcaloide	6,79 mg / 100 g
<i>Flavon-3-ol</i>	Flavonoide	12,89 EEP mg / 100 g
<i>Carotenoides</i>	-	64,35 EBC mg / 100 g

Nota: Nombre, tipo de compuesto y porcentaje de concentración presente en la capota de cacao.

Tomado de: (Belwal et al., 2022).

2.1.4 La pectina.

La pectina, descubierta en 1790 por Vauquelin, es una sustancia soluble presente en el zumo de las frutas. Posteriormente, en 1825, Braconnot amplió la investigación de Vauquelin y

denominó a esta sustancia "pectina ácida". Las pectinas son componentes comunes en los tejidos vegetales, constituyendo hasta un tercio del peso seco de la pared celular en ciertas plantas. Se caracterizan por formar coloides que pueden retener grandes cantidades de agua y pertenecen a la familia de polisacáridos de alto peso molecular, con cadenas largas compuestas principalmente por ácido galacturónico (GalpA).

La extracción de pectina se realiza de partes de materiales vegetales, como cascara y semillas de cítricos, manzanas o diversos frutos, mediante procesos acuosos, con calentamiento y algunos con la ayuda de ácido. aunque esta se encuentra en la mayoría de los tejidos vegetales, la disponibilidad comercial es limitada debido a su capacidad para formar geles y a la proporción de ácido galacturónico en su estructura (Gamboa B, 2009).

2.1.4.1 Clasificación de las pectinas.

Según (Suarez O & Orozco G, 2014) Las sustancias pécticas se pueden clasificar de la siguiente forma:

Protopectinas: Son sustancias pécticas insolubles en agua que, mediante hidrólisis controlada, se convierten en ácido péctico. Se encuentran principalmente en tejidos de frutos no maduros y en otros tejidos vegetales, es extraíble con soluciones alcalinas o ácidos diluidos en caliente. Presenta una estructura molecular similar a la pectina, pero con un alto contenido de azúcares neutros, como galactosa y arabinosa.

Pectinas: Son ácidos pécticos solubles en agua caliente, con un contenido medio de éster metílico y grado de medio neutralización. Tienen la capacidad de formar geles en presencia de sólidos solubles, ácidos o iones polivalentes. Son sustancias pécticas de composición variable,

que contienen ácidos pectínicos solubles en agua, con distintos niveles de metoxilo y neutralización. Tienen la capacidad de formar geles en presencia de azúcares y ácidos bajo condiciones apropiadas.

Ácidos Pécnicos: Son sustancias pécticas compuestas principalmente por ácidos poligalacturónicos prácticamente libres de grupos metoxilo. Sus sales se denominan pectatos y reaccionan fácilmente con iones calcio para formar compuestos insolubles. Son ácidos poligalacturónicos con diferentes grados de esterificación con grupos metilo. Tienen la capacidad de formar geles con diversos compuestos, dependiendo de su contenido de metoxilo.

2.1.4.2 Método de extracción.

Los métodos de fabricación de pectinas generalmente implican tres etapas principales: hidrólisis, separación y recuperación. Sin embargo, la literatura menciona diversos procesos para obtener esta sustancia, y cada uno de ellos la produce con características distintas que afectan su calidad (Devia P, 2003).

En la industria este proceso implica el uso de agua acidulada caliente, con un pH que generalmente oscila entre 1,5 y 3,0, y temperaturas que varían de 60 a 100 °C, durante un período que puede extenderse de 0,5 a 6 horas. Estos parámetros pueden ajustarse según las propiedades específicas que se busquen en la pectina resultante. Una vez obtenido el producto, este puede someterse a modificaciones para convertirse en pectinas de alta metoxilación mediante tratamientos con ácidos, o en pectinas de baja metoxilación mediante tratamientos con amoníaco (J.Ngenefeme et al., 2013).

Otra forma de obtener pectina es mediante la hidrólisis y extracción del tejido vegetal sin la necesidad de añadir ácido. Este proceso permite obtener pectinas con un alto contenido de

metoxilos, las cuales posteriormente se recuperan mediante concentración y secado (Gamboa B, 2009).

2.1.5 *Aloe vera*.

La sábila, también conocida como *Aloe vera* o *Aloe barbadensis* (sinónimo), es una planta con propiedades medicinales destacadas, considerada por algunos como la "planta de los Primeros Auxilios", se destaca su aplicación tradicional en diversas islas caribeñas, donde se utiliza para tratar quemaduras, rasguños y heridas. El gel de sábila, extraído de las hojas frescas, se emplea en forma de emplastos, machacado o diluido (María T., 2012).

Tabla 3.

Principios activos del Aloe vera.

Antraquinonas	Sacáridos	Vitaminas	Amin. no esenciales	Componentes inorgánicos	Enzimas	Amin. no esenciales	Miscelánea
Aloína	Celulosa	B1 tiamina	Histidina	Calcio	Cicloxigenasa	Lisina	Colesterol
Barbaloína	Glucosa	B2 riboflavina	Arginina	Sodio	Oxidasa	Treonina	Triglicéridos
Isobarbaloína	Manosa	B6 piridoxina	Hidroxiprolina	Cloro	Amilasa	Valina	Esteroides
Antranol	L ramosa	Ácido fólico	Acido aspártico	Manganeso	Catalasa	Leucina	Beta-citosteroles
Acido aloético	Aldopentos	Vit C	Acido glutámico	Zinc	Lipasa	Isoleucina	Lignina
Ester del ácido ciamínico		Vit A	Prolina	Cromo	Fosfatasa alcalina	Fenilalanina	Ácido úrico
Aloe emodina		Vit E	Glicina	Cobre	Carboxipeptidasa	Metionina	Giberelina
Emodina		Colina	Alanina	Magnesio			Sustancia lecitina-like
Ácido crisofánico			Tirosina	Lodo			Ácido salicílico
Resistanol							Acido araquidónico
Antraceno							Sorbato de potasio

Nota: Tipos de componentes presentes en la planta de aloe vera, tomada de: (Ferraro, 2009).

En cuanto a sus propiedades fisicoquímicas, se destaca que el 99.4 % del peso del gel es agua, y más del 60 % de los sólidos totales son polisacáridos mucilaginosos. Estas propiedades pueden variar debido a factores como la lluvia, el riego y la época de recolección (Ferraro, 2009).

Las propiedades de la sábila en cremas son notables, ya que penetra en las capas de la piel, proporcionando beneficios como limpieza natural, barriendo los excesos de grasa que hay en la piel, además de efectos antialérgicos, renovadores, antiinflamatorios e hidratantes. Su composición química incluye aloína, con la barbaloina como componente principal, así como otros elementos como emodina, isobarbaloina y resinas (Olivero V et al., 2023).

2.1.6 *Caléndula officinalis* Lin.

Es una planta anual de la familia Compuestas, destaca por su altura que oscila entre 30 y 60 cm. Sus hojas, simples y algo peludas, son alternas y presentan formas oblongas a obovado-oblongas. Las vistosas inflorescencias, solitarias y sostenidas por pedúnculos robustos de 3,75 a 5 cm de diámetro, exhiben radios de tonalidades que van desde amarillo blanquecino hasta anaranjado subido, cerrándose durante la noche. En ocasiones, la planta puede generar múltiples inflorescencias pedunculadas en un círculo a partir del involucreo.

En los estudios farmacognósticos realizados, se confirma que los parámetros morfológicos de *Caléndula officinalis* cumplen con estándares internacionales, es decir que las características físicas y estructurales de la planta como su forma, tamaño y estructura, se ajustan a las normas y criterios establecidos a nivel mundial. La planta, sometida a diversas condiciones de cultivo y secado, mantiene la presencia de metabolitos relevantes. Se destaca la importancia

del secado inmediato de las flores después de la recolección, siendo la temperatura de 80 °C la más efectiva para obtener los mejores rendimientos de carotenoides y flavonoides (Lastra Valdés & García, 1999).

Los extractos de las flores de *Calendula officinalis* muestran una amplia gama de acciones farmacológicas. Según estudios químicos esto se debe al extenso número de familias químicas que esta posee, entre los que sobresalen los flavonoides, carotenoides y triterpenos. El interés de esta planta ha aumentado hoy, sobre todo en la industria cosmética y farmacológica (Laboratorio Farmacéutico et al., 2000).

Ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar diversas afecciones. Sus decocciones se aplican en la curación de heridas, estomatitis, piorrea, gastritis, úlceras, hepatitis, enfermedades gastrointestinales, hipertensión, taquicardia, arritmia y afecciones del sistema urinario y nervioso. Los extractos acuosos de las flores presentan propiedades cicatrizantes, antiinflamatorias, antibacterianas y tranquilizantes, convirtiéndose así en una materia prima de interés para la industria farmacéutica (Olivero V et al., 2023).

Tabla 4.

Determinaciones analíticas del extracto acuoso de Calendula officinalis Lin.

<i>Ensayo</i>	<i>Resultado</i>
<i>Descripción</i>	Líquido ámbar oscuro de olor a flores
<i>Sólidos totales (%)</i>	3,495
<i>pH</i>	5,4
<i>Saponinas</i>	Presenta
<i>Polisacáridos</i>	Presenta
<i>Flavonoides</i>	Presenta
<i>Aminoácidos</i>	Presenta
<i>Taninos</i>	Presenta

Nota: Componentes principales del hidrolato de caléndula extraído a una T de 80 °C / Fuente: (Laboratorio Farmacéutico et al., 2000).

2.1.7 *Manteca de cacao.*

La manteca de cacao es una grasa polimorfa, extraída de la semilla de los granos de cacao como producto derivado de su cultivo (Codini et al., 2004). Conocida por sus múltiples beneficios para la piel, se utiliza ampliamente en la industria cosmética y de cuidado personal. Por un lado, actúa como un eficaz humectante, formando una barrera protectora que retiene la humedad y mantiene la piel hidratada. Además, gracias a su alta concentración de ácidos grasos saturados e insaturados, suaviza y alisa la piel, otorgándole una textura tersa y flexible. Esta grasa natural también contiene antioxidantes, como los polifenoles, que combaten el daño causado por los radicales libres, ayudando a prevenir el envejecimiento prematuro y protegiendo la piel de los efectos nocivos del sol y la contaminación (Kalvatchev et al., 1998).

Asimismo, se cree que la manteca de cacao tiene propiedades regenerativas que pueden reducir la apariencia de cicatrices y mejorar la elasticidad de la piel, previniendo la formación de estrías. Utilizada en la fabricación de lociones, cremas hidratantes, bálsamos labiales y otros productos, su textura rica y cremosa se absorbe rápidamente sin dejar una sensación grasosa, ofreciendo una hidratación y protección efectivas para la piel. (Khan & Abourashed, 2010)

Tabla 5.

Composición de la manteca de cacao.

<i>Ácidos grasos</i>	<i>N° carbonos</i>	<i>N° insaturación</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Láurico</i>	12	0	0-0,1
<i>Mirístico</i>	14	0	0,1 – 0,2
<i>Palmítico</i>	16	0	23 – 30
<i>Esteárico</i>	18	0	32 – 30

Ácidos grasos	N° carbonos	N° insaturación	Porcentaje
<i>Oléico</i>	18	1	30 – 37
<i>Linoléico</i>	18	2	2 – 4
<i>Linolénico</i>	18	3	0,1 – 0,3

Nota: Porcentajes de la composición de ácidos grasos presentes en la manteca de cacao, tomado de: (Mariela G, 2014).

2.1.8 Aceite de coco.

El aceite vegetal de coco, derivado de *Cocos nucifera*, es sólido a temperatura ambiente y se vuelve líquido cuando se calienta. Es una buena fuente de ácidos grasos de cadena media, que se han relacionado con varios beneficios para la salud, se puede utilizar para cocinar, hornear y freír. También se puede utilizar en productos cosméticos, como lociones, cremas, jabones, como tratamiento capilar y acondicionador (Satheesh, 2015).

El aceite de coco es un ingrediente popular en cremas para la piel debido a sus numerosos beneficios. Este aceite es rico en ácidos grasos saturados, como el ácido láurico, que tienen propiedades hidratantes y emolientes, lo que lo convierte en un excelente humectante para la piel. (María C, 2020). Tiene propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas, lo que puede ayudar a calmar la piel irritada y combatir las bacterias que causan el acné (Mahbub et al., 2022).

Además, también contiene antioxidantes que pueden ayudar a proteger la piel del daño causado por los radicales libres y el estrés ambiental, lo que puede ayudar a prevenir el envejecimiento prematuro de la piel y a mantenerla con un aspecto saludable y radiante (Bawalan & Chapman, 2006).

Tabla 6.*Componentes aceite de coco.*

<i>Ácido graso</i>	<i>Porcentaje (%)</i>	<i>Propiedades bioactivas</i>
<i>Ácido láurico</i>	46.0-50.0	Antimicrobiano, antiviral, antiinflamatorio
<i>Ácido mirístico</i>	16.0-20.0	Antimicrobiano, antiviral
<i>Ácido palmítico</i>	8.0-10.0	Agente limpiador, emulsionante
<i>Ácido caprílico</i>	6.0-8.0	Antimicrobiano, antifúngico
<i>Ácido caproico</i>	2.0-4.0	Antimicrobiano, antifúngico
<i>Ácido oleico</i>	5.0-7.0	Antioxidante, antiinflamatorio
<i>Ácido linoleico</i>	1.0-2.0	Ácido graso esencial
<i>Ácido esteárico</i>	1.0-2.0	Agente espesante, emoliente
<i>Tocoferoles</i>	0.02-0.04	Antioxidantes
<i>Polifenoles</i>	Trazas	Antioxidantes, antiinflamatorios

Nota: Componentes totales del aceite de coco comercial, tomada de: (Marina et al., 2009).

2.1.9 Aceite de oliva.

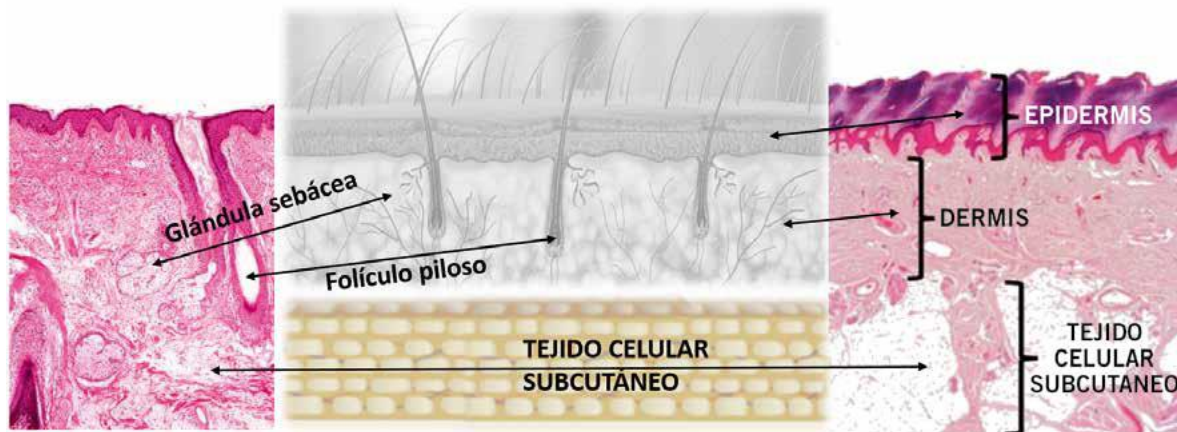
El aceite de oliva es un aceite vegetal obtenido del fruto del olivo (*Olea europaea*), un árbol originario de la región mediterránea. Es ampliamente conocido y utilizado en la cocina debido a su sabor característico y sus beneficios para la salud, es una buena fuente de grasas monoinsaturadas, que son un tipo de grasa saludable que puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades cardíacas. El aceite de oliva es una buena fuente de antioxidantes, que pueden ayudar a proteger las células del daño causado por los radicales libres. Es ampliamente usado en productos cosméticos, como lociones, cremas y jabones, por sus propiedades hidratantes, antioxidantes y emolientes (Gorzynik-Debicka et al., 2018).

Es rico en ácidos grasos y antioxidantes naturales como la vitamina E, por lo cual ayuda a mantener la piel suave, flexible y protegida contra los daños causados por los radicales libres. Además, sus cualidades antiinflamatorias lo hacen efectivo en el tratamiento de afecciones cutáneas como la dermatitis y la psoriasis. Debido a esto se emplea en productos para el cuidado de la piel, como cremas hidratantes, lociones corporales, bálsamos labiales y aceites de masaje, proporcionando una hidratación profunda y una protección duradera (Sánchez R & Mesa, 2018).

2.1.10 La piel.

Figura 7.

Capas de la piel.



Nota: corte transversal, vista interna de las capas de la piel, fuente: (Dorado & Fraile, 2021).

La piel consta de tres capas principales: la epidermis, la dermis y la hipodermis. La epidermis, la capa más externa, contiene células como queratinocitos, melanocitos, células de

Langerhans y células de Merkel. Los queratinocitos producen queratina, los melanocitos generan melanina, y las células de Langerhans funcionan como presentadoras de antígenos, mientras que las células de Merkel actúan como mecanorreceptores en la piel (Valdés-Rodríguez et al., 2012).

La dermis, ubicada en el centro de la piel, está compuesta por tejido conectivo, células y una matriz extracelular. En ella se encuentran fibras de colágeno y elásticas, además de diversas células como fibroblastos, dendrocitos y mastocitos. La dermis papilar forma proyecciones en forma de cono que se intercalan con la epidermis para maximizar la interacción entre ambas capas. Por otro lado, la dermis reticular está constituida por haces densos de colágeno y fibras elásticas, albergando los elementos más profundos de la piel (Kanitakis, 2001).

La hipodermis es la capa más profunda, compuesta por tejido adiposo, actúa como un aislante térmico, protegiéndonos del frío y almacenando energía. En conjunto, estas capas trabajan en armonía para protegernos de las infecciones y el daño ambiental, regular la temperatura corporal, almacenar agua, nutrientes y percibir el mundo a través del tacto (Franco, 2003).

2.1.11 Cosméticos.

Según el artículo 2 de la decisión 516 de 2002 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) se denomina cosmético a cualquier sustancia o fórmula destinada a ser aplicada localmente en diversas partes superficiales del cuerpo humano, como la piel, el cabello, las uñas, los labios, los órganos genitales externos, los dientes y las mucosas bucales con propósito de limpiar, perfumar, modificar la apariencia, proteger, mantener o mejorar estas áreas, así como prevenir o corregir olores corporales.

Tabla 7.*Clasificación productos cosméticos.*

CLASIFICACIÓN	PRODUCTOS COSMÉTICOS
COSMÉTICOS PARA NIÑOS	Talcos. Champús y rinses. Aceites. Jabones. Cremas. Lociones
COSMÉTICOS PARA EL ÁREA DE LOS OJOS	Pestañinas. Delineadores. Cremas. Geles. Sombras. Lápices
COSMÉTICOS PARA LA PIEL	Cremas (Limpiadoras, Humectantes, Nutritivas, Protectoras de Uso Diario, Manos y cuerpo, De noche) Polvos Faciales: sueltos y compactos. Talcos para el cuerpo. Polvos en suspensión (maquillaje líquido).
COSMÉTICOS PARA LOS LABIOS	Labiales. Delineadores. Brillos. Lápices
COSMÉTICOS PARA EL ASEO E HIGIENE DEL CUERPO	Geles, Desodorantes y Cremas. Talcos antitranspirantes. Roll-on. Barras. Lociones. Aerosoles
COSMÉTICOS DE CUIDADO Y ELIMINACIÓN DE OLORES	Geles, Desodorantes y Cremas. Talcos antitranspirantes. Roll-on. Barras. Lociones. Aerosoles
COSMÉTICOS PARA EL CUIDADO CAPILAR	Tinturas. Productos para ondular, alisar y aclarar el cabello. Acondicionadores. Shampoo. Brillantinas. Fijadores. Rinses o enjuagues. Tónicos, masajes, mascarillas y tratamientos capilares en general.
COSMÉTICOS PARA LA UÑAS	Esmaltes. Endurecedores. Removedores y disolventes. Removedores de cutícula. Cremas
COSMÉTICOS DE PERFUMERÍA	Esmaltes. Endurecedores. Removedores y disolventes. Removedores de cutícula. Cremas
PRODUCTOS PARA HIGIENE BUCAL Y DENTAL	Cremas dentales. Aromatizantes bucales (sin flúor ni antisépticos)
PRODUCTOS PARA Y DESPUÉS DEL AFEITADO	Espumas. Jabones. Geles. Lociones
DEPILATORIO	Cremas Depilatorias. Productos depilatorios. Ceras

CLASIFICACIÓN	PRODUCTOS COSMÉTICOS
PRODUCTOS PARA EL BRONCEADO, PROTECCIÓN SOLAR Y AUTOBRONCEADORES	Productos antisolares, bronceadores y de autobronceadores
PRODUCTOS PARA EL BLANQUEO DE LA PIEL	Mascarillas faciales. Productos exfoliantes

Nota: Clasificación de cosméticos según la decisión 516 de la CAN Anexo 1 y Art. 2.

2.1.12 Emulsión.

Una emulsión es una mezcla especial de dos o más líquidos que normalmente no se mezclarían, como el agua y el aceite, donde una fase líquida se dispersa en otra en forma de pequeñas gotas. Estas gotas están suspendidas en la otra fase líquida, formando una especie de coloide. Las emulsiones se dividen en dos tipos principales: las O/W, donde el aceite se mezcla con el agua, y las W/O, donde el agua se mezcla con el aceite (Montoya Ruiz, 2019).

Estas emulsiones son fundamentales en diversas industrias, desde la cosmética y la alimentaria hasta la farmacéutica y la química, ya que permiten combinar ingredientes que, de otra manera, serían incompatibles. Además, ofrecen la posibilidad de crear productos con texturas y propiedades específicas, lo que los hace muy versátiles y útiles en una amplia gama de aplicaciones industriales (Tadros, 2009).

2.1.12.1 Fase oleosa.

La selección adecuada de los componentes de la fase oleosa de una formulación es crucial para determinar la viscosidad y estabilidad de la emulsión resultante. Diversos factores

influyen en la viscosidad, como los grupos alquilo, la polaridad y el punto de fusión de estos componentes (Iwata & Shimada, 2013).

Por ejemplo, los grupos alquilo con dobles enlaces y cadenas laterales suelen generar emulsiones con baja viscosidad, mientras que las cadenas lineales saturadas tienden a producir emulsiones más espesas. La polaridad también desempeña un papel importante: los alcoholes superiores y los ácidos grasos con grupos terminales "-OH" o "-COOH" son altamente polares y contribuyen a emulsiones más viscosas. En contraste, las ceras, que contienen ácidos grasos de peso molecular elevado y ésteres de alcoholes superiores, tienden a mantener una viscosidad baja. Aunque los triglicéridos son altamente polares, las emulsiones que forman suelen ser menos viscosas que aquellas producidas por alcoholes superiores. Para obtener una crema con baja viscosidad, es recomendable aumentar la proporción de hidrocarburos y reducir la cantidad de alcoholes superiores en la formulación (Iwata & Shimada, 2013).

2.1.12.2 *Estabilidad de las emulsiones.*

La estabilidad de una emulsión se mantiene cuando sus glóbulos dispersos conservan sus características iniciales y están distribuidos uniformemente en toda la fase continua. La inestabilidad ocurre cuando estas características se ven alteradas, dando lugar a fenómenos como la floculación, coalescencia y el corte de la emulsión. En la floculación, se forman agregados de glóbulos que no se fusionan entre sí, mientras que en la coalescencia los glóbulos se fusionan. El corte de la emulsión se produce cuando hay una separación en dos regiones, una más rica en fase dispersa que la otra. Para prevenir este fenómeno, se recomienda usar un agente emulsionante

eficiente, aumentar la viscosidad de la fase continua, reducir la diferencia de densidad entre las fases y mantener la concentración de la fase dispersa entre el 20 % y el 26 % (Aulton M, 2004).

2.1.13 Cremas.

Las cremas, formulaciones homogéneas y semisólidas, constituyen sistemas de emulsión opacos cuyas propiedades y consistencia están intrínsecamente vinculadas al tipo de emulsión empleado, ya sea de agua/aceite o aceite/agua, así como a la naturaleza de los sólidos presentes en la fase interna. Diseñadas para aplicación en la piel o mucosas con propósitos protector, terapéutico o profiláctico, estas cremas evitan un efecto oclusivo cuando no es necesario (Kulshreshtha et al., 2010).

Las cremas hidrófobas (W/O) se caracterizan por ser anhidras, absorber cantidades reducidas de agua y exhibir propiedades oclusivas y limpiadoras. Por otro lado, las cremas hidrófilas (O/W) se muestran miscibles en agua, facilitando su lavado y presentando una naturaleza evanescente. Este abordaje permite adaptar las cremas a necesidades específicas, proporcionando opciones que van desde la retención de humedad hasta formulaciones más ligeras y de fácil eliminación (Beatriz & et all, 2015).

2.1.13.1 Componentes de una crema.

Los aceites son fundamentales como bases para emulsiones cosméticas, actuando como agentes dispersantes en emulsiones O/W y contribuyendo a la eficacia y sensación del producto (Iwata & Shimada, 2013).

El agente emulsionante es crucial para unir las fases de la crema, facilitando su emulsión durante la fabricación y garantizando su estabilidad a lo largo de su vida útil, los antioxidantes son necesarios para neutralizar los radicales libres y prevenir la oxidación de los aceites y grasas presentes en la crema, evitando así el enranciamiento y la alteración del olor y sabor, por otro lado los aromatizantes proporcionan un olor agradable al producto, mejorando su aceptación por parte del consumidor, y pueden derivarse de fuentes naturales o sintéticas. Mientras que los conservantes se incluyen para prevenir el crecimiento microbiano en la materia prima y durante el uso del producto, requiriendo características como un amplio espectro de acción, ausencia de toxicidad y compatibilidad con otros componentes. Y los humectantes se utilizan para evitar que la piel se seque después de aplicar la crema, proporcionando una sensación agradable durante su uso (Aulton M, 2004).

2.1.14 Actividad exfoliante.

La exfoliación es un proceso esencial para renovar la piel, dirigido específicamente al estrato córneo, eliminando las capas más superficiales, a medida que la piel se renueva naturalmente, las impurezas pueden acumularse en la superficie, lo que causa problemas como poros obstruidos y piel opaca. Los exfoliantes ayudan a suavizar la piel, iluminarla y restaurar su belleza. También se ha sugerido que la exfoliación promueve la regeneración de la piel y facilita la absorción de productos cosméticos (Backes et al., 2017).

En este contexto, existen dos tipos principales de exfoliantes, cada uno con sus propias características distintivas.

2.1.14.1 Exfoliantes Físicos/Manuales:

En estos exfoliantes se utilizan abrasivos insolubles en agua, cuyas características críticas incluyen dureza, forma y tamaño de partícula. La literatura sugiere que los abrasivos esféricos con un tamaño de partícula de 40 a 80 Mesh (180 a 420 micras) son los más adecuados para lograr una exfoliación efectiva. Estos se incorporan en soluciones de tipo gel, pasta o emulsión, en concentraciones variables del 0.5 % al 15 %. (Sun & Parr, 2003a).

2.1.14.2 Exfoliantes Químicos/Queratolíticos:

Estos exfoliantes actúan mediante una destrucción autolimitante de las capas superficiales de la piel, quedando el ión cálcico de la epidermis y disminuyendo la cohesión de los corneocitos. Esto facilita la descamación cutánea (Katherine Torres Silva, 2017).

2.1.14.3 Tamaño de partícula.

Según (Sun & Parr, 2003b) las partículas utilizadas como exfoliantes físicos deben cumplir con ciertas características específicas:

- Tamaño medio apropiado, generalmente entre 40 y 400 micrómetros (um), para garantizar una exfoliación efectiva pero suave.
- Deben ser insolubles en agua para mantener su integridad durante el uso y evitar que se desintegren prematuramente.
- Se requiere que tengan una baja carga de contaminación bacteriana y/o fúngica, ya que los productos contaminados pueden representar un riesgo para la salud.

Aunque la esterilización mediante radiación gamma puede ser una opción, este proceso puede resultar costoso y no es aceptable para algunos consumidores.

2.2 Marco legal.

2.2.1 Nacional.

En el contexto colombiano, el Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud) desempeña un papel preponderante en la regulación de los productos cosméticos, colaborando en estrecha coordinación con el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). El fabricante se encuentra sujeto a las regulaciones y lineamientos específicos, los cuales abarcan aspectos relacionados con la seguridad de los ingredientes, la promoción de prácticas sanitarias idóneas en la manufactura y comercialización del producto, así como la protección del consumidor.

De esta forma el proceso para la introducción de una crema exfoliante al mercado implica la evaluación exhaustiva de la seguridad y eficacia del producto por parte del INVIMA, la obtención de registros sanitarios que validen su comercialización y el cumplimiento riguroso de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Tanto MinSalud como el INVIMA son actores fundamentales en este proceso, y es imperativo para el fabricante adherirse a todos los requisitos establecidos por ambas entidades para garantizar la legitimidad y seguridad del producto cosmético (Roca M & Vásquez B, 2020).

2.2.2 Ministerio de salud y protección social.

El Decreto 1292 de 1994 establece que el Ministerio de Salud y Protección Social es la autoridad competente para emitir los parámetros para regular y supervisar la fabricación, importación, exportación y comercialización de productos cosméticos en Colombia, con el fin de proteger la salud de los consumidores y garantizar la calidad de los productos en el mercado.

2.2.3 Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA.

fue establecido según lo dispuesto en el artículo 245 de la Ley 100 de 1993, con el propósito principal de ejecutar políticas relacionadas con la vigilancia sanitaria y el control de calidad de una amplia gama de productos que impactan la salud individual y colectiva. Entró en operación en febrero de 1995, asumiendo la responsabilidad de actividades cruciales como el registro sanitario, la inspección y vigilancia, el control de calidad y la promoción de la salud. Estas funciones abarcan desde otorgar registros sanitarios que certifican el cumplimiento de estándares de calidad, seguridad y eficacia, hasta llevar a cabo inspecciones en establecimientos y realizar análisis para garantizar el cumplimiento de las normativas establecidas. Asimismo, el INVIMA promueve la protección y mejora de la salud pública mediante acciones educativas y preventivas.

El Decreto 219 de 1998 del Ministerio de Salud, define dos certificados que expide el INVIMA, que son requisitos para comercializar los productos cosméticos:

Capacidad de producción.

Documento que asegura el cumplimiento de los requisitos técnicos, locativos, higiénicos, sanitarios, de dotación y recursos humanos en los establecimientos dedicados a la fabricación de productos cosméticos. Este documento certifica que dichos establecimientos operan de manera adecuada y tienen la capacidad técnica para garantizar la calidad y seguridad de los productos elaborados, asegurando así la seguridad en su consumo.

Buenas prácticas de manufactura.

Documento que asegura que la fabricación de los productos se lleva a cabo cumpliendo con estándares de uniformidad y control, en concordancia con las normativas de calidad aplicables, garantizando así que los productos pueden ser entregados y utilizados conforme a su capacidad prevista.

Notificación sanitaria obligatoria NSO

Es un código alfanumérico otorgado por el Invima, necesario para la fabricación, comercialización, importación o distribución de productos cosméticos en Colombia, como parte de las regulaciones establecidas por la Comunidad Andina para garantizar la seguridad y calidad de los productos que se ponen a disposición en el mercado.

2.2.4 Normatividad a tener en cuenta para tramitar estos documentos.

RESOLUCIÓN 2206 de 2021 - Reglamento Técnico Andino de Buenas Prácticas de Manufactura en Productos Cosméticos, establece el Reglamento Técnico Andino de Buenas Prácticas de Manufactura en Productos Cosméticos, que se aplica a todos los establecimientos involucrados en la fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, distribución y comercialización de productos cosméticos en los países miembros de la Comunidad Andina. Este reglamento define los principios generales de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que deben seguirse para garantizar la calidad y seguridad de los productos, incluyendo aspectos como la higiene del personal, instalaciones y equipos, control de materias primas, proceso de fabricación y documentación. Además, establece las responsabilidades de los fabricantes, importadores, distribuidores y autoridades competentes en la aplicación y cumplimiento de las BPM en productos cosméticos.

Resolución 2214 de 2021 - Lista de Verificación y Criterios de Evaluación Armonizados de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en Productos Cosméticos proporciona un conjunto de criterios específicos que deben cumplirse durante el proceso de fabricación para garantizar que se sigan las mejores prácticas en cuanto a higiene, control de calidad y buenas prácticas de manufactura.

Resolución 2108 de 2019 - Establece las normativas que regulan la aplicación de la Decisión 833, que se enfoca en la armonización de las legislaciones relacionadas con productos

cosméticos. Este reglamento proporciona directrices específicas para garantizar la coherencia y uniformidad en las leyes cosméticas entre los países miembros.

Ley 9 de 1979 - En sus artículos 439 a 458 establece regulaciones detalladas sobre la fabricación, importación, comercialización y control de calidad de los productos cosméticos en Colombia. Estos artículos contemplan requisitos específicos para la autorización y registro de estos productos ante las autoridades sanitarias competentes, así como normativas relacionadas con su composición, etiquetado y publicidad. Además, la ley establece medidas de vigilancia y control para garantizar la seguridad y calidad de los cosméticos comercializados en el país, con el fin de proteger la salud de los consumidores.

Resolución 2120 - Reglamento Técnico Andino sobre Especificaciones Técnicas Microbiológica de Productos Cosméticos y su modificatoria - Reglamento Técnico Andino sobre Especificaciones Técnicas Microbiológicas de Productos Cosméticos.

Tabla 8.

Límites de microorganismos permitidos.

<p>Demás productos cosméticos susceptibles de contaminación microbiológica.</p>	<p>*Recuento de microorganismos mesófilos aerobios totales. Límite máximo 5 x 10³UFC/g ó ml .</p> <p>*Ausencia de Pseudomonas aeruginosa en 1 g ó ml</p> <p>*Ausencia de Staphylococcus aureus en 1 g ó ml .</p> <p>*Ausencia de Escherichia coli en 1 g ó ml</p>
--	--

Nota: Resolución 2120, reglamento Técnico Andino sobre Especificaciones Técnicas Microbiológica de Productos Cosméticos.

Tabla 9.*Condiciones fisicoquímicas de los cosméticos.*

Condición	Limite
pH ácido	$\geq 3,0$
pH alcalino	$\leq 10,0$
Temperatura de llenado	Menor o igual a 65,0°C
Productos de base solvente	Sin limite
Productos oxidantes	Sin limite

Nota: Resolución 2120, reglamento Técnico Andino sobre Especificaciones Técnicas Microbiológica de Productos Cosméticos.

Resolución 1953 de 2017 - Restricción y prohibición del uso de ingredientes utilizados en jabones cosméticos para el aseo e higiene corporal que tengan acción antibacterial o antimicrobiana.

Resolución 2310 de 2022 - Reglamento Técnico Andino para el Etiquetado de productos cosméticos.

Numeral 5.4. En los envases o empaques de los productos cosméticos que por su tamaño no sea posible colocar toda la información establecida en el numeral 5.1 del presente Reglamento Técnico Andino, deberá figurar como mínimo:

a) El nombre del producto, el cual no debe contradecir la naturaleza ni la función del producto.

b) Denominación genérica que permita su identificación; esta debe ser acorde con la naturaleza y permitir información sobre función del producto.

c) Nombre o razón social del titular de la NSO o del importador que solicita acogerse al código de la NSO existente, acorde al artículo 11 de la Decisión 833, según corresponda. Podrán utilizarse abreviaturas, siempre y cuando pueda identificarse fácilmente en todo momento a la empresa.

d) El código de la Notificación Sanitaria Obligatoria.

e) El contenido nominal, en peso o en volumen.

f) El número de lote.

g) Los ingredientes en nomenclatura internacional o genérica INCI que impliquen riesgo sanitario, siempre que los listados establecidos en la Decisión 833 y sus modificatorias o la normativa que la sustituya así lo dispongan; y

h) Fecha de vencimiento o vida útil del producto, según lo señalado en el numeral 5.7 del presente Reglamento Técnico Andino.

Resolución 2800 de 1998 - Por la cual se establece el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufacturas para los Productos Cosméticos Importados en los casos en que las autoridades sanitarias no emitan el certificado de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Circular externa 6000-001-23 - Acerca de los lineamientos para la presentación de una formulación para productos cosméticos.

Formato de la ficha técnica: Se detalla el formato que debe seguir la ficha técnica del producto, incluyendo secciones específicas como la descripción del producto, los ingredientes utilizados, la función de cada ingrediente, las concentraciones empleadas y las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Información sobre ingredientes: Se establecen requisitos detallados para la presentación de información sobre los ingredientes utilizados en la formulación, incluyendo sus nombres comunes o INCI, las concentraciones empleadas, las funciones cosméticas de cada ingrediente y las declaraciones de seguridad pertinentes.

DECISIÓN N° 857 de 2022 - Modificatoria de las Decisiones 516 y 833 sobre la Armonización de Legislaciones en materia de Productos Cosméticos. Esta modificación busca ajustar y fortalecer las regulaciones existentes para garantizar la seguridad y calidad de los productos cosméticos en el mercado andino. Entre los aspectos destacados de esta decisión se encuentran medidas para mejorar la vigilancia y control de estos productos, actualizar los requisitos de etiquetado y publicidad, así como promover la transparencia y la información adecuada para los consumidores. Además, se establecen disposiciones para la notificación sanitaria obligatoria de los productos cosméticos antes de su comercialización, así como para la evaluación y autorización de ingredientes cosméticos.

Resolución 2214 de 2021 - Lista de Verificación y Criterios de Evaluación Armonizados de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en Productos Cosméticos.

Resolución 2206 de 2021 - Reglamento Técnico Andino de Buenas Prácticas de Manufactura en Productos Cosméticos.

Resolución 3774 de 2004 - Por la cual se adopta la norma técnica armonizada de buenas prácticas de manufactura cosmética y la guía de verificación de buenas prácticas de manufactura cosmética.

Resolución 3773 de 2004 - Por la cual se adopta la guía de capacidad para la fabricación de productos cosméticos.

Decisión 851 de 2019 - Armonización de Legislaciones en materia de productos Cosméticos.

Decisión 833 de 2018 - Armonización de legislaciones en materia de productos cosmético de la Secretaría General de la CAN.

Resolución 2108 Reglamento de la Decisión 833 - Armonización de Legislaciones en materia de Productos Cosméticos.

Decisión 516 de 2002 - Armonización de legislaciones en materia de productos cosmético.

Decisión 777 de 2012 - Modificación de la Decisión 516: Armonización de legislaciones en materia de productos cosméticos.

Decreto 219 de 1998 - Por el cual se reglamentan parcialmente los regímenes sanitarios de control de calidad, de vigilancia de los productos cosméticos, y se dictan otras disposiciones.

2.2.2 Internacional.

2.2.2.1 Resolución 516 de la Comunidad Andina (CAN).

Para el producto terminado “CocoaExfo” se encuentra sujeto a regulaciones específicas establecidas por la Resolución 516 de la Comunidad Andina (CAN), la cual establece las disposiciones aplicables a los productos cosméticos en los países miembros, incluyendo Colombia. Estas regulaciones tienen como finalidad principal garantizar la seguridad, calidad y eficacia de los productos cosméticos disponibles en el mercado andino, así como proteger la salud de los consumidores. En este sentido, establece requisitos detallados relacionados con la composición de los productos, los procesos de fabricación, el etiquetado y la publicidad.

Seguridad de los ingredientes:

Se debe garantizar que los ingredientes utilizados en la crema exfoliante sean seguros para su uso en la piel humana, según las regulaciones de la Unión Europea (UE), la Food & Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de América, y la Cosmetics Toiletry & Fragrance Association (CTFA). Algunos ejemplos son:

- Conservantes como parabenos, sorbato de potasio, benzoato de sodio.

- Colorantes como óxidos de hierro, dióxido de titanio, carmín.
- Fragancias naturales y sintéticas.
- Emolientes y humectantes como glicerina, aceites vegetales, ácido hialurónico.
- Tensioactivos como lauril sulfato de sodio, cocamidopropil betaína.
- Filtros solares como óxido de zinc, octocrileno, avobenzona.
- Ingredientes activos con fines terapéuticos o cosméticos, como ácido salicílico, retinol, ácido hialurónico.

Etiquetado adecuado:

La normativa establece requisitos específicos sobre el etiquetado de los productos cosméticos, incluyendo:

Nombre del producto: Debe identificar claramente el tipo de producto.

Número de Notificación Sanitaria Obligatoria.

Contenido nominal.

Número de lote.

Sustancias que impliquen riesgo sanitario:

En caso de que haya sustancias en el producto que representen un riesgo para la salud, se deben indicar en el etiquetado. Estos son los requisitos mínimos que deben cumplir los envases para garantizar la información básica necesaria para los consumidores y autoridades reguladoras.

Registro y autorización:

Antes de su comercialización, la crema exfoliante de capota de cacao debe someterse a un proceso de registro y autorización ante las autoridades competentes, conforme a lo establecido en la Resolución 516. Este proceso garantiza que el producto cumpla con los requisitos legales y regulatorios aplicables.

Resolución 2120 de 2019 - Establece los límites de contenido microbiológico de productos cosméticos, modificada por la resolución 1482 de la CAN, sobre estos mismos límites de contenido microbiológico en la producción de cosméticos.

2.2.2.2 Normas ISO.

Las normas ISO para cosméticos son estándares internacionales establecidos por la Organización Internacional de Normalización (ISO) que definen los requisitos y directrices para garantizar la calidad, seguridad y eficacia de los productos cosméticos. Estas normas son aplicables a nivel global y proporcionan un marco de referencia para fabricantes, reguladores y consumidores en la industria cosmética.

NTC 6077:2014 - Cosméticos. Microbiología. Instrucciones generales para el análisis microbiológico.

NTC-ISO 11930:2019 - Cosméticos. Microbiología. Evaluación de la protección antimicrobiana de un producto cosmético.

GTC-ISO-TR 19838:2022 - Microbiología. Cosméticos. Directrices para la aplicación de las normas ISO sobre microbiología de los cosméticos.

NTC-ISO 16212:2022 - Cosméticos. Microbiología. Enumeración de levaduras y mohos.

NTC-ISO 17516:2022 - Cosméticos. Microbiología. Límites microbiológicos.

NTC-ISO 18415:2022 - Cosméticos. Microbiología. Detección de microorganismos específicos y no específicos.

NTC-ISO 18416:2022 - Cosméticos. Microbiología. Detección de *Candida albicans*.

NTC-ISO 22717:2022 - Cosméticos. Microbiología. Detección de *Pseudomonas aeruginosa*.

NTC-ISO 22718:2022 - Cosméticos. Microbiología. Detección de *Staphylococcus aureus*.

NTC-ISO 21149:2022 - Cosméticos. Microbiología. Recuento y detección de bacterias aerobias mesófilas.

NTC-ISO 21150:2022 - Cosméticos. Microbiología. Detección de *Escherichia coli*.

NTC-ISO 29621:2022 - Cosméticos. Microbiología. Directrices para la evaluación del riesgo y la identificación de productos de bajo riesgo microbiológico.

GTC-ISO 16128-1:2019 - Directrices sobre las definiciones y los criterios técnicos para ingredientes y productos cosméticos naturales y orgánicos. Parte 1: Definiciones para ingredientes.

GTC-ISO 16128-2:2019 - Cosméticos. Directrices sobre las definiciones y los criterios técnicos para ingredientes y productos cosméticos naturales y orgánicos. Parte 2: Criterios para los ingredientes y productos.

GTC 287:2018 - Metodologías para la evaluación de la eficacia de los productos cosméticos.

GTC 233:2012 - Cosméticos. Buenas prácticas de manufactura (BPM). Guía para las buenas prácticas de manufactura.

GTC 215:2011 - Guía sobre pruebas de estabilidad. Cosméticos y productos de higiene doméstica.

NTC 5218:2003 - Requisitos para el rotulado de productos de cosméticos.

NTC 4489:2022 - Análisis sensorial. Metodología. Perfil de textura.

GTC 232:2020 - Análisis sensorial. Metodología. Guía general para el establecimiento de un perfil sensorial.

GTC 77:2002 - Guía para determinar la efectividad de conservantes en formulaciones cosméticas.

3. Método.

3.1 Diseño metodológico.

Tipo o clase de investigación	Hipótesis de investigación: Puede elaborarse una crema exfoliante para uso corporal mediante la utilización de capota de cacao como insumo para su formulación.
Sistema de hipótesis y variables o de Presupuestos y categorías de análisis	La Variable Dependiente: Crema La Variable Independiente: Cantidad de ingredientes utilizados para la elaboración de la crema exfoliante.
Técnica de análisis y procesamiento de la información	Las respuestas dadas se evaluarán por medio de tortas estadísticas para determinar si hay diferencias significativas entre las variables cualitativas de la crema.
Método de investigación	Experimental
Fuentes de información	Primarias y secundarias
Técnicas de investigación	Prueba hedónica
Instrumento para recolectar la información	Encuestas
Modo de aplicación	Dirigida
Definición de población (elemento, muestral o censal)	Personas mayores de 18 años interesadas por el cuidado personal.
Proceso de muestreo	El muestreo se llevará a cabo con 30 personas mayores

	de 18 años, a las cuales se les dará una muestra de crema de 50 gr que deben usar aproximadamente de 12 a 15 días durante 4 semanas, después de este periodo de tiempo se hará una encuesta virtual donde se evaluarán características hedónicas de la crema como: apariencia, olor, textura, efectividad en la limpieza de la piel, entre otras; para luego analizar la información por medio de tortas estadísticas con el fin de definir si hay diferencias significativas en estas variables cualitativas.
Marco muestral o censal	Personas ubicadas en la ciudad de Bucaramanga, mayores de 18 años, interesadas en adquirir productos naturales para el cuidado personal con el fin de determinar las cualidades del producto terminado.
Alcance	Área metropolitana de Bucaramanga
Tiempo de aplicación	30 días

3.1.1 Obtención del extracto de capota de cacao.

Figura 8.

Adecuación capota de cacao para extracción.



Nota: (a)Frutos de *Theobroma cacao* L. (b)Desinfección. (c)Lavado. Finca La Alameda – Casiano bajo – Floridablanca-Santander, 2024.

Se recolectó la capota de tres mazorcas de cacao CCN-51, extrayendo cuidadosamente el fruto para proceder con su procesamiento. Para iniciar el tratamiento de este material, se realizó un lavado de desinfección utilizando una solución de vinagre blanco en una proporción de 6 ml por cada litro de agua, dejándolo actuar durante 10 minutos. Posteriormente, se llevó a cabo un enjuague con agua corriente para eliminar cualquier rastro del desinfectante antes de proceder a pesar el material.

Figura 9.

Decocción de la capota de cacao.



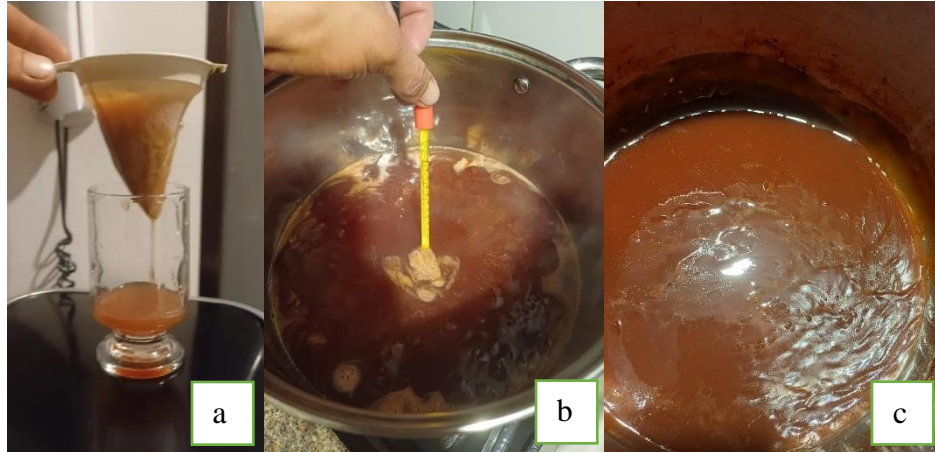
Nota: (a)Peso de la capota de cacao. (b)Material picado. (c)Adición de agua. (d)Decocción.

Finca La Alameda – Casiano bajo – Floridablanca-Santander, 2024.

Después de completar el proceso de lavado y enjuague, se procedió a pesar el material recolectado obteniendo 1232 g. Una vez pesado, el material se trituró en fracciones pequeñas y se agregó a una olla a presión junto con 1800 mL de agua, para continuar con el proceso de decocción durante 1 hora y 15 minutos.

Figura 10.

Extracto capota de cacao.

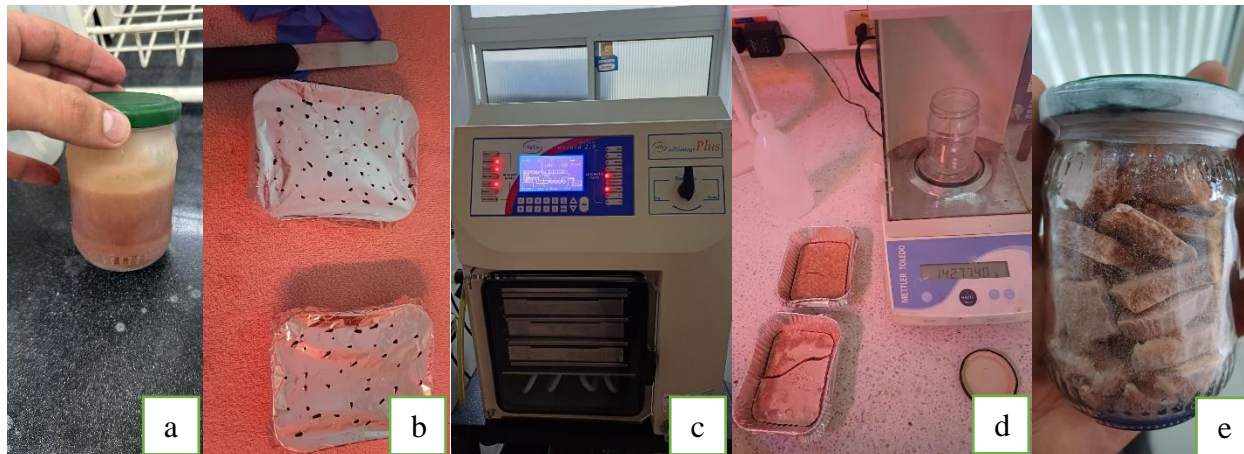


Nota: (a)Filtrado de la fibra. (b)Reducción. (c)Extracto. Finca La Alameda – Casiano bajo – Floridablanca-Santander, 2024.

Después de transcurrido el tiempo especificado, se procedió a liberar la presión y destapar la olla. Luego, la mezcla se filtró mediante un tamizador de lienzo, aplicando presión a la fibra para obtener la mayor cantidad posible de extracto. El restante en el tamizador se dispuso en una bandeja para su secado, mientras que la extracción se dejó concentrar durante 45 minutos para evaporar la mayor parte del agua en la mezcla. Finalmente, se permitió que la temperatura de esta bajara para proceder con su envasado.

Figura 11.

Proceso de liofilización del extracto de capota de cacao.



Nota: (a) Extracto congelado. (b) Preparación de extracto en bandejas para liofilizar. (c) Liofilizador en funcionamiento (d) Peso del extracto liofilizado. (e) Extracto liofilizado. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Una parte significativa de la concentración se separó para aprovechar en la formulación de una crema, mientras que el resto se sometió a temperaturas muy bajas y luego se expuso a un vacío para sublimar el agua presente en forma de hielo, eliminándola sin dañar los componentes activos del extracto.

3.1.2 Obtención de partículas exfoliantes.

Figura 12.

Procesamiento de la fibra de la capota del cacao.



Nota: (a)Peso fibra restante. (b)Peso fibra seca. (c)Cribas del tamizador. (d)Tamizado., Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

La fibra, extendida en la bandeja, se dejó secar al sol durante 7 días, realizando volteos del material 3 veces al día para garantizar un secado uniforme. Una vez que estuvo completamente seca, se trituroó utilizando un procesador de alimentos hasta alcanzar el tamaño de partícula deseado. Posteriormente, las partículas trituradas se sometieron a un proceso de tamizado durante 2 h para garantizar una distribución uniforme del tamaño de las partículas en el producto final.

3.1.3 *Formulación de la crema.*

Se seleccionaron los ingredientes bajo conocimientos empíricos, los cuales se afianzaron con lo consignado en la literatura y en la normatividad buscando un producto con la capacidad de reforzar la acción exfoliante de la capota de cacao.

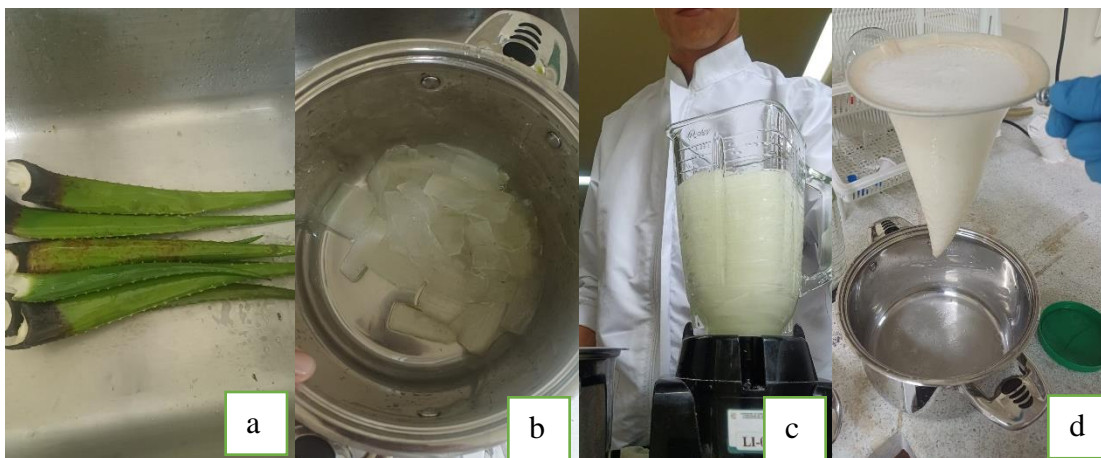
Ingredientes:

- Hidrolato de caléndula.
- Extracto de aloe vera.
- Extracto de capota de cacao.
- Aceite de oliva.
- Manteca de cacao.
- Lecitina de soya.
- Tween 80.
- Goma xantana.

3.1.3.1 Extracto de Aloe vera.

Figura 13.

Adecuación Aloe vera para extracto.



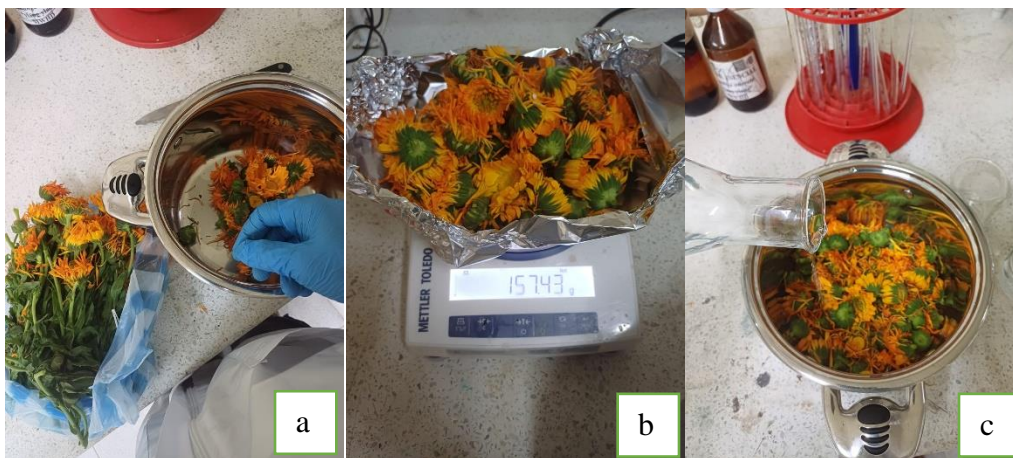
Nota: (a)Hojas de Aloe. (b)Cristales de Aloe. (c)Procesado de material. (d)Filtrado. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Comenzamos el proceso con el extracto de Aloe. Para ello, se seleccionaron las hojas de sábila, a las cuales se les retiraron los bordes externos para dejar reposar durante 24 horas, esto con el fin de permitir que la planta "desangre" y se elimine su aloína. Posteriormente, se procedió a retirar la cáscara y los cristales se pasaron por una licuadora hasta obtener un líquido homogéneo. Finalmente, este líquido se filtró.

3.1.3.2 Extracto de caléndula.

Figura 14.

Adecuación de la caléndula para extracción.



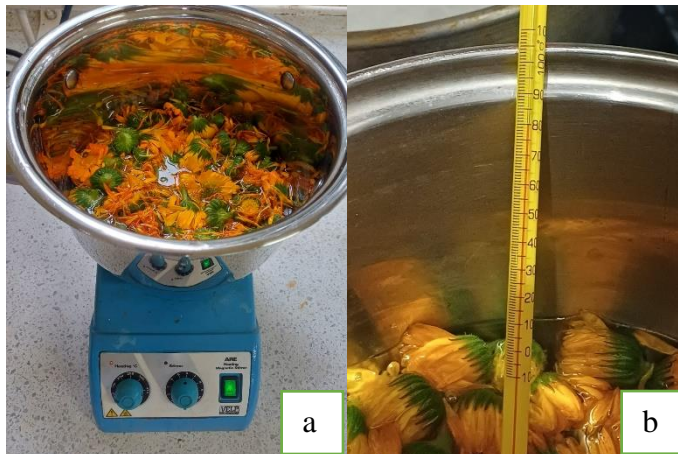
Nota: (a)Selección de flores y botones. (b)Peso del material. (c)Adición de agua destilada.

Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Se comenzó seleccionando cuidadosamente las flores y botones de la planta de caléndula, los cuales fueron lavados minuciosamente y desinfectados sumergiéndolos en una solución de 6 ml de vinagre diluido en 1 litro de agua durante 5 minutos. Después se enjuagaron con agua corriente para asegurar la eliminación de cualquier residuo de desinfectante.

Figura 15.

Hidrolato de caléndula.



Nota: (a) Calentamiento de material. (b) Control de temperatura. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

A continuación, las flores se colocaron en un recipiente y se cubrieron con agua destilada en una proporción de 1 parte de flores por cada 2.66 partes de agua, en gramos. El agua se calentó hasta alcanzar los 80 °C y se mantuvo a esta temperatura durante 10 minutos para facilitar la extracción de los compuestos activos de la caléndula. Finalmente, el líquido resultante se filtró aplicando presión.

3.1.4 Elaboración.

Se realizaron 400 g de crema madre.

3.1.4.1 Fase acuosa.

En primer lugar, vertimos 169,70 g de hidrolato de caléndula en un vaso precipitado. A continuación, añadimos 72,729 g de extracto de aloe y 48,486 g del extracto obtenido de la capota de cacao. Mezclamos cuidadosamente estos ingredientes hasta obtener una mezcla homogénea. Luego, separamos 120 g de la mezcla resultante y la calentamos a una temperatura de 45 °C. Mientras agitamos lentamente, incorporamos 24,243 g de lecitina de soya y 4 g de goma xantana, asegurándonos de que quedaran completamente integrados. Finalmente, añadimos esta mezcla a los 170,915 g de la mezcla inicial que habíamos separado.

3.1.4.2 Fase oleosa.

Para preparar nuestra fase oleosa, añadimos 24,243 g de manteca de cacao a un vaso precipitador y lo derretimos. Una vez derretida, incorporamos 24,243 g de aceite de coco y 12,12 g de aceite de oliva, mezclándolos cuidadosamente. Posteriormente, añadimos 4,848 g de Tween 80 a la mezcla, la cual debe mantenerse a una temperatura de 45 °C para asegurar una adecuada integración.

3.1.4.3 Emulsión.

Para preparar la emulsión, seguimos el método de inmersión de fase oleosa. Ambas fases se mantuvieron a la misma temperatura, con la fase acuosa oscilando o mezclándose lentamente en un rango de 45 a 50 °C. Luego, la fase oleosa, también a esa temperatura, se vertió gradualmente en la fase acuosa. La mezcla se detuvo hasta que la emulsión se estabilizó,

adquiriendo un color blanco crema y asegurando que cada componente se disolviera e integrara plenamente.

Tabla 10.

N° de ensayos y tratamientos utilizados.

<i>Numero de ensayo.</i>	<i>Ensayo 1</i>	<i>Ensayo 2</i>	<i>Ensayo 3</i>
<i>Tratamiento</i>	Lecitina	Lecitina + G. Xantana	Lecitina + G. Xantana + Tween80.

Nota: Emulsificantes y estabilizantes usados según el ensayo de prueba realizada, 2024.

3.1.4.4 Adición partículas exfoliantes.

Una vez logramos obtener una emulsión estable, procedimos a incorporar 80 g de partículas exfoliantes de capota de cacao. Continuamos mezclando con cuidado hasta lograr una mezcla completamente homogénea.

Tabla 11.

Ensayos % partículas exfoliantes presentes en la crema.

<i>Numero de ensayo</i>	<i>Ensayo 1</i>	<i>Ensayo 2</i>	<i>Ensayo 3</i>
<i>% P. exfoliante</i>	40%	30%	20%

Nota: Relación de numero de ensayo con porcentaje de partícula exfoliante usado para la prueba, 2024.

La concentración de partículas exfoliantes en nuestra crema fue determinada mediante un análisis sensorial. Se distribuyeron tres muestras distintas a un grupo de 15 participantes, quienes

las probaron y proporcionaron su opinión sobre cuál muestra contenía la cantidad ideal de partículas exfoliantes.

3.1.5 Pruebas fisicoquímicas, de estabilidad y microbiológicas.

3.1.5.1 Densidad.

Se realizó el cálculo de la densidad pesando un volumen determinado en una balanza analítica mediante la siguiente formula:

$$D = \frac{M}{V}$$

3.1.5.2 pH.

Se realizó el cálculo de pH con tirillas medidoras y también con un Ph metro Mettler Toledo en el cual se preparó una muestra en solución en agua destilada y se procedió a hacer la lectura.

3.1.5.3 Viscosidad.

Para determinar la viscosidad de la crema, se empleó un viscosímetro Viscolead ONE de Fungilab. Inicialmente, se montó y calibró el equipo, seleccionando el husillo TR9 tras un análisis visual preliminar de la crema para asegurar la elección adecuada. Siguiendo las especificaciones del fabricante, las mediciones se realizaron dentro del rango de confiabilidad de 3.0 a 6.0 RPM. Se efectuaron cuatro repeticiones de la prueba en cada nivel de revolución, promediando los resultados y calculando la desviación estándar para obtener datos precisos.

Tabla 12.*RPM / Repeticiones viscosímetro.*

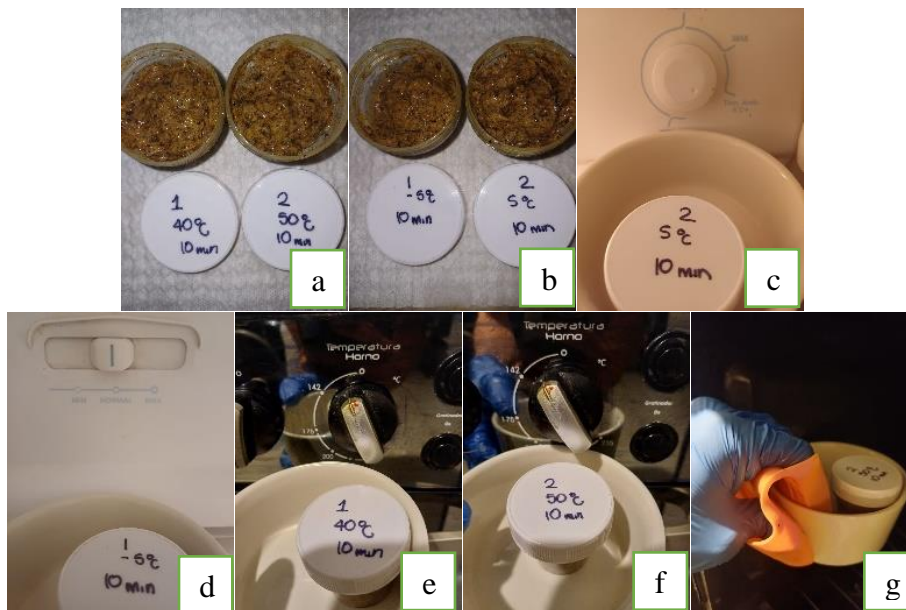
<i>RPM</i>	<i>Repeticiones</i>			
	1	2	3	4
3.0	41,5 %	38,8 %	38,2 %	37,6 %
	34,525 cP	32,300 cP	31,800 cP	31,350 cP
4.0	42,7 %	43,5 %	41,8 %	43,2 %
	26,675 cP	27,150 cP	26,025 cP	26,975 cP
5.0	51,2 %	53,8 %	53,6 %	52,2 %
	25,575 cP	26,900 cP	26,800 cP	26,100 cP
6.0	63,6 %	63,8 %	63,6 %	62,5 %
	26,500 cP	26,575 cP	26,475 cP	26,025 cP

Nota: Datos extraídos de una muestra pequeña analizada en Viscolead One, con usillo TR9 en 4 intensidades de RPM, a 20 °C, 2024.

3.1.5.4 Estabilidad

Figura 16.

Pruebas de estabilidad.

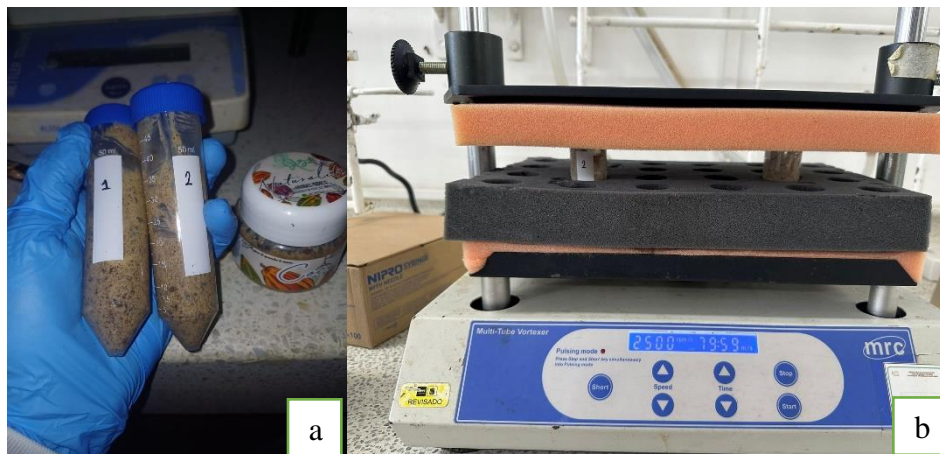


Nota: (a) Muestra prueba de T° alta. (b) Muestra prueba de T° baja. (c) Muestra expuesta a 5 °C. (d) Muestra expuesta a -5 °C. (e) Muestra expuesta a 40 °C. (f) Muestra expuesta a 50 °C. (g) Muestra 50 °C en el horno. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Para determinar su vida útil, implementamos un enfoque que combinó pruebas de estabilidad acelerada y realista. En primer lugar, sometimos la muestra de la crema a condiciones extremas de temperatura 50 °C a -5 °C durante 30 min, observando cuidadosamente cualquier cambio en sus propiedades físicas.

Figura 17.

Preparación de la muestra para prueba de agitación.

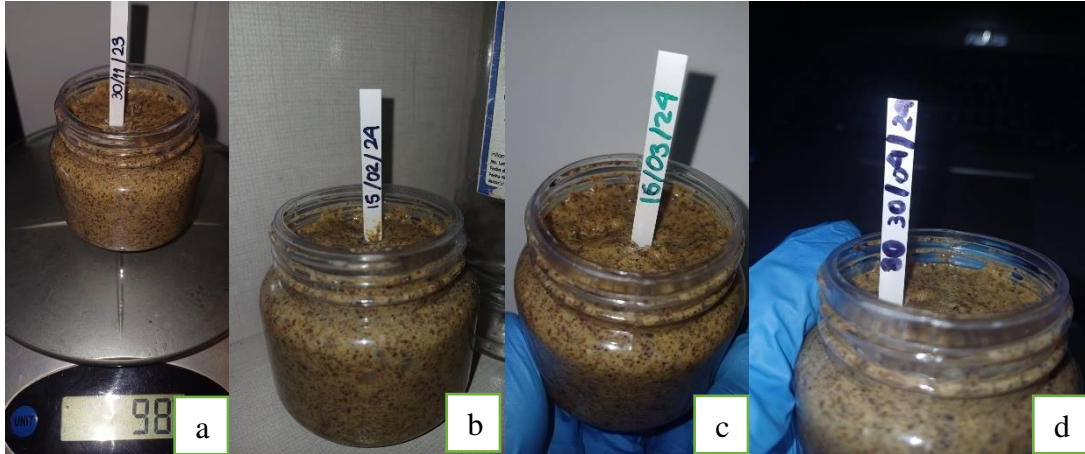


Nota: (a)Pesado de las muestras. (b)muestras en shaker 1500RPM. 30min. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Posteriormente, se almacenó otra muestra en condiciones normales durante un período prolongado, realizando análisis periódicos para evaluar cualquier cambio que pudiera surgir, seguido a esto la muestra se pasó por un mecanismo de agitación (Shaker) a 2500 rpm durante un tiempo de 30 min.

Figura 18.

Medición de PH a través del tiempo.



Nota: (a)pH tomado recién empacado el producto. (b)pH tomado el 15/02/24. (c)pH tomado el 16/03/24. (d)pH tomado el 30/04/24. Finca La Alameda- Casiano bajo – Floridablanca-Santander, 2024.

Este proceso estuvo enfocado en medir la estabilidad física, con propiedades como la extensibilidad, el color y el olor, además de llevar un control visual para determinar la proliferación de microorganismos. Todo esto según lo estipulado en la normativa GTC 215:2011.

3.1.5.5 Inocuidad.

Se realizaron pruebas microbiológicas al producto terminado en el laboratorio “Labalime”, bajo las directrices estipuladas en la resolución 2120 de 2019 para cosméticos.

3.1.5.6 Aceptabilidad.

Esta variable se calculó por medio de encuestas dirigidas a los consumidores donde se plasmó su grado de satisfacción con el producto terminado.

Encuesta de aceptabilidad del producto terminado.

Además de las preguntas habituales donde se consignan datos personales, la encuesta estuvo constituida de la siguiente forma:

- ¿Qué apariencia tiene el producto terminado “CocoaExfo”?
Ligera y aireada.
Balanceada y homogénea.
Brillante y fluida.
Espesa y densa.
Otro.
- ¿Cómo describiría la textura del producto terminado “CocoaExfo”?
Granulada.
Fluida.
Viscosa.
Esparcible.
Aceitosa.
Otro.
- ¿Que aroma percibió en el producto terminado “CocoaExfo”?
Dulce y afrutado.
Floral y delicado.

Fresco y herbal.

Cítrico y refrescante.

Especiado y cálido.

Otro.

- ¿Cuál fue su percepción táctil al aplicar el producto terminado “CocoaExfo”?

Suave.

Pesada.

Irritante.

Otro.

- ¿Ha experimentado alguna reacción adversa al utilizar el producto terminado “CocoaExfo”?

Si.

No.

- ¿Considera que el producto terminado “CocoaExfo” cumple con sus expectativas?

Si.

No.

- ¿Cómo calificaría la efectividad del producto terminado “CocoaExfo” para exfoliar la piel?

Muy buena.

Buena.

Mala.

Pesima.

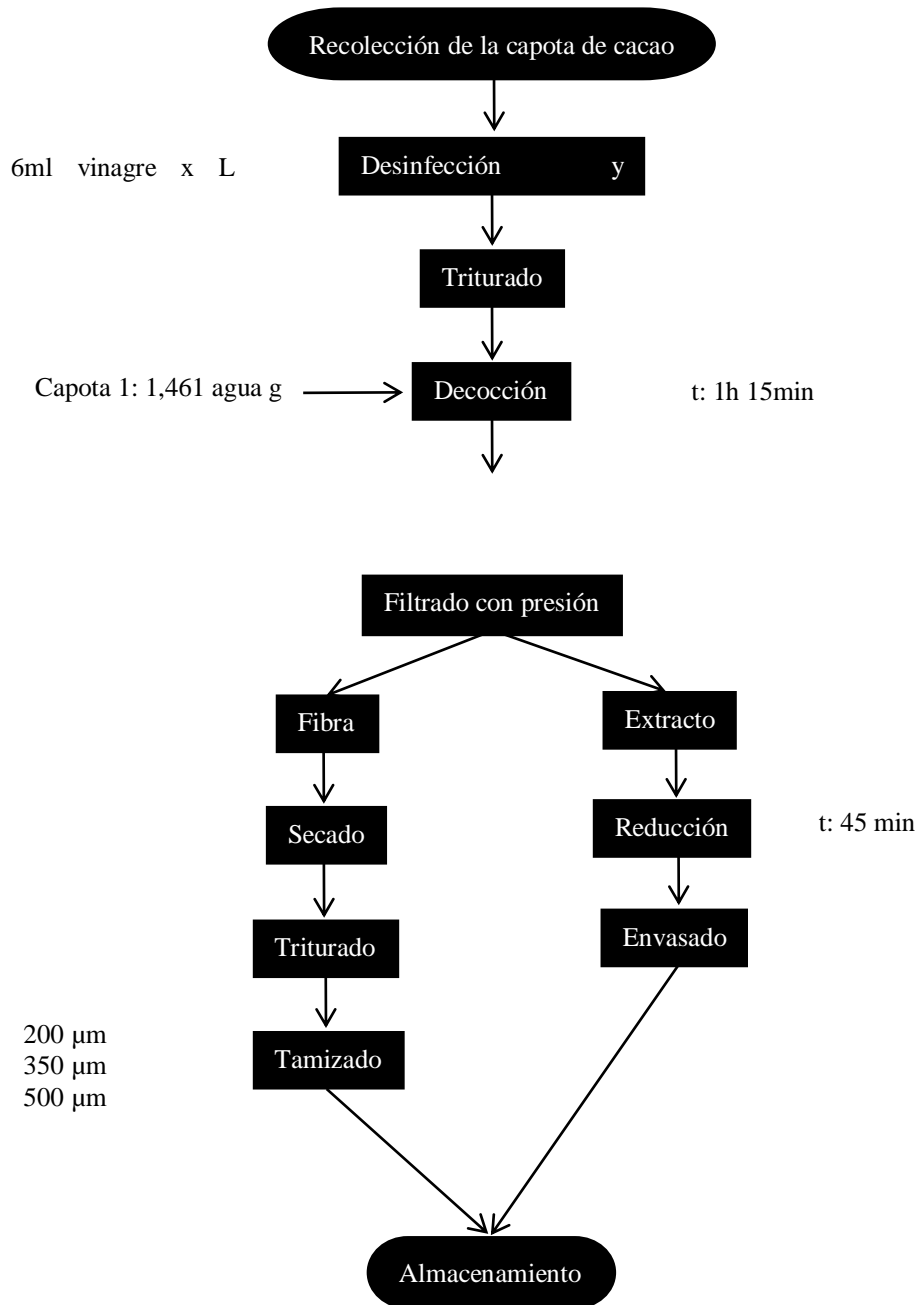
- En una escala del 1 al 10, donde 0 es “poco satisfecho” y 10 es “muy satisfecho”,
¿Qué tan satisfecho está con el producto terminado “CocoaExfo”?
- ¿Utilizarías de nuevo y recomendarías nuestro producto terminado “CocoaExfo” a
otras personas?

Si.

No.

4. Resultados.

4.1 Proceso de aprovechamiento de la capota.



Este procedimiento fue el óptimo para el aprovechamiento de la capota de cacao ya que nos permite obtener una cantidad máxima de 829 g de fibra y 492 g de extracto, altamente viscoso, de color vinotinto oscuro. Y por medio de la liofilización de esta sustancia se determinó que tiene una concentración de 12,78 g/L.

Figura 19.

Proceso de tamizado.



Nota: (a) Tamizador en funcionamiento. (b) Capota no triturada lo suficiente. (c) Partícula de 100 μm . (d) Partícula de 400 μm . Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Los 829 g de fibra se redujeron a 99 g los cuales se molieron y se tamizaron con el fin de reducirlos a tamaños de 50 μm a 400 μm , siendo este el tamaño de partícula adecuado según lo encontrado en la literatura.

4.2 Formulación de la crema y diagrama de flujo.

Tabla 13.

Ensayos para determinar la formulación de la emulsión.

# de ensayo.	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Tratamiento	Lecitina	Lecitina + G. Xantana	Lecitina + G. Xantana + Tween80.
# de ensayo.	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Resultado	Mezcla cortada, se emulsifica solo un porcentaje de la fase acuosa. No estable.	Mezcla más consistente, pero aún presenta separación de la fase acuosa. No estable.	Presenta emulsión consistente. Estable.

Nota: Numero de tratamiento, componentes utilizados, resultado obtenido del experimento, 2024.

Durante el proceso, se identificó que la mezcla requería un emulsificante con un índice de HLB (Hydrophilic-Lipophilic Balance) significativamente más alto que el de la lecitina de soya para lograr emulsionar completamente la fase acuosa. Además, se encontró necesario añadir goma Xantana para alcanzar la viscosidad deseada como se evidencia el ensayo 3.

Figura 20.

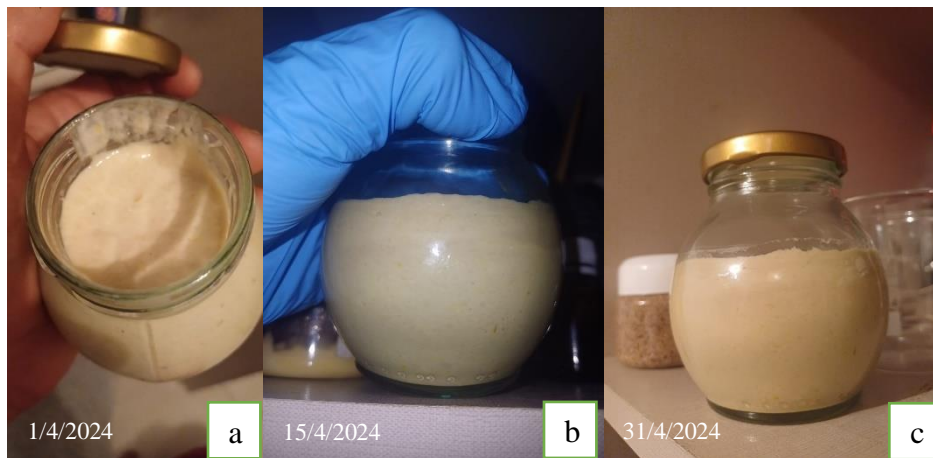
Ensayos para determinar la formulación de la emulsión.



Nota: (a) Prueba solo con lecitina. (b) Prueba con lecitina y G. Xantana. (c) Prueba con lecitina, G. Xantana y tween 80. Finca la alameda- Casiano bajo – Floridablanca-Santander, 2024.

Figura 21.

Estabilidad de la mezcla al pasar 30 días t.^a



Nota: (a) Evidencia tomada el 1/4/2024, estable. (b) Evidencia tomada el 15/4/2024, estable. (c) Evidencia tomada el 31/4/2024, estable., Finca La Alameda – Floridablanca – Santander, 2024.

Este ensayo se repitió en tres ocasiones para confirmar la efectividad de la fórmula y evaluar posibles cambios en la estabilidad de la mezcla. Sin embargo, durante un período de observación de 30 días, no se detectaron variaciones significativas. Esto nos lleva a concluir que esta es la mezcla adecuada debido a su estabilidad y consistencia.

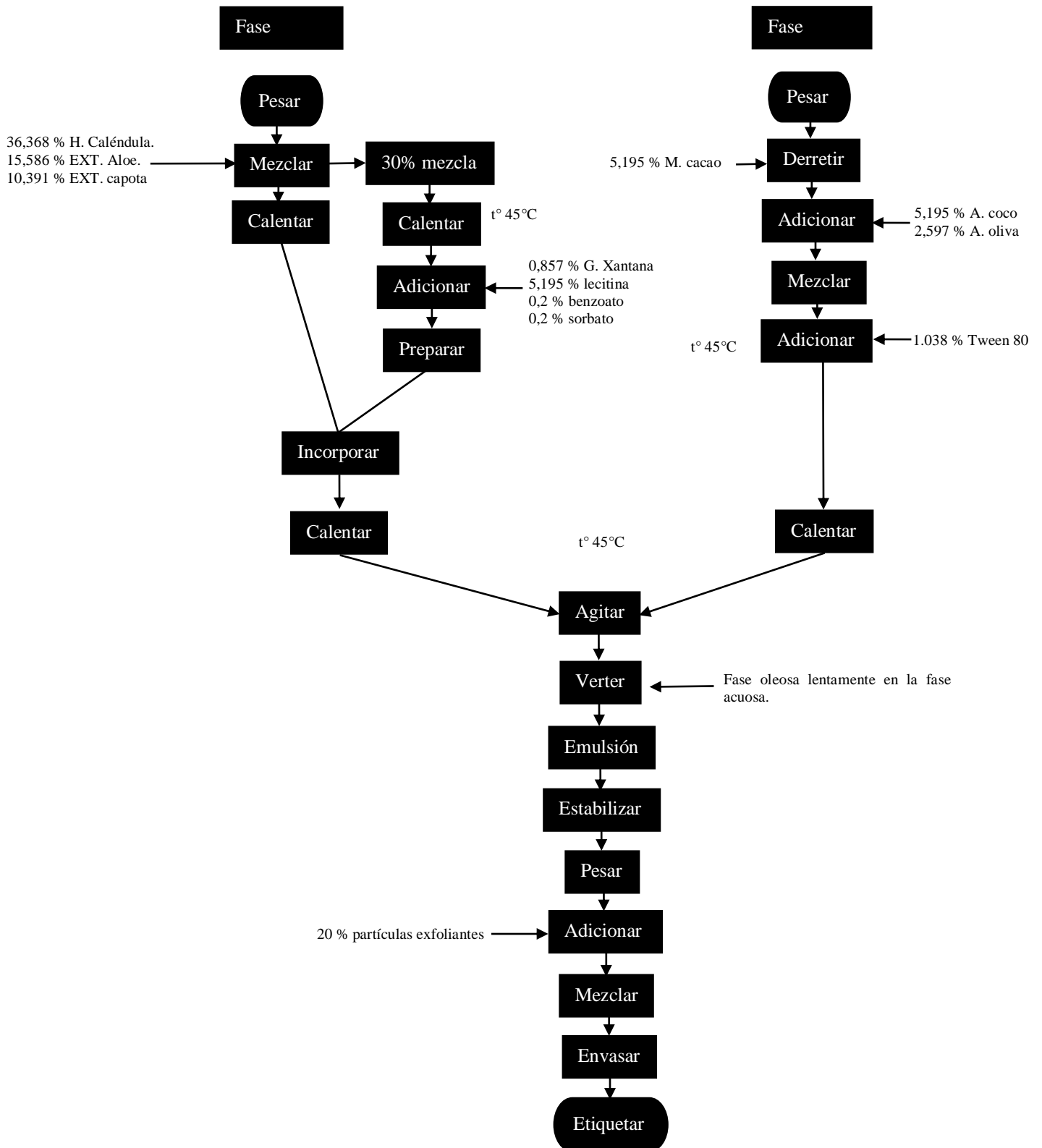
Tabla 14.

Formulación de la crema exfoliante.

<i>Ingrediente</i>	<i>% concentración</i>
<i>Hidrolato de Caléndula</i>	36,368 %
<i>Extracto de aloe</i>	15,586 %
<i>Extracto de capota de cacao</i>	10,391 %
<i>Aceite de coco</i>	5,195 %
<i>Manteca de cacao</i>	5,195 %
<i>Aceite de oliva</i>	2,597 %
<i>partícula exfoliante</i>	17,144 %
<i>Lecitina de soya</i>	5,195 %
<i>Tween 80</i>	1,038 %
<i>Goma Xantana</i>	0,857 %
<i>Benzoato de sodio</i>	0,214 %
<i>Sorbato de potasio</i>	0,214 %
<i>partícula exfoliante</i>	20 % (respecto al peso neto de la crema madre)

Nota: Listado de ingredientes presentes en la formulación con relación a su porcentaje de concentración. Se adiciona el 20 % de partículas exfoliantes respecto al peso de la crema madre, 2024.




4.2.1 *Flujograma de proceso elaboración "CocoaExfo".*



4.2.2 Cantidad partícula exfoliante presente en la formulación

Tabla 15.

Número de ensayos % partícula exfoliante.

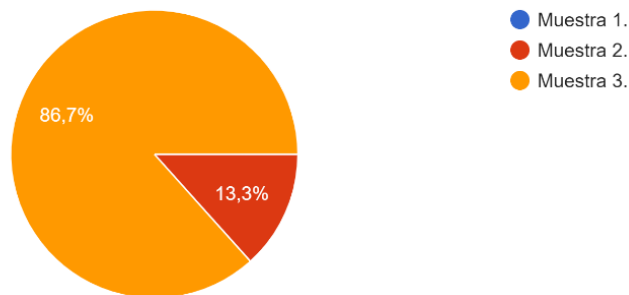
Numero de ensayo	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
% P. exfoliante	40%	30%	20%
Resultado			

Nota: Ensayos de la cantidad de partícula exfoliante, evidencias del material de muestreo, 2024.

Figura 22.

Resultado prueba sensorial % partícula exfoliante.

¿Cuál de las 3 muestras considera que tiene la cantidad de partículas exfoliantes adecuadas?
15 respuestas



Nota: Torta demostrativa del proceso de muestreo para determinar el tamaño de partícula exfoliante. Tomado de Google forms, 2024.

La concentración de partículas exfoliantes en nuestra crema fue determinada mediante un análisis sensorial. Se distribuyeron tres muestras distintas a un grupo de 15 participantes, quienes las probaron y proporcionaron su opinión sobre cuál muestra contenía la cantidad ideal de partículas exfoliantes.

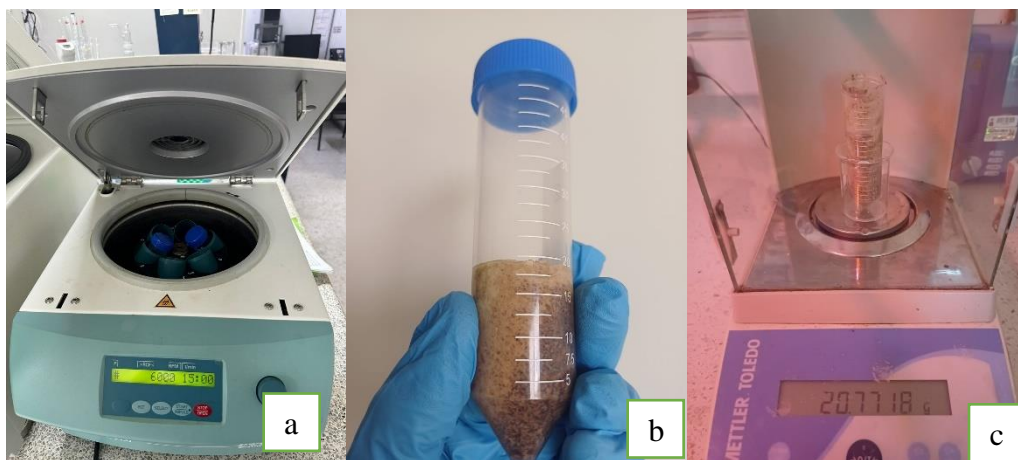
Siendo la muestra 3, la que contiene 20% de partículas exfoliantes la que nuestros consumidores seleccionaron como la proporción de partícula adecuada para nuestro producto.

4.3 Pruebas fisicoquímicas, de estabilidad y microbiológicas.

4.3.1 Densidad.

Figura 23.

Cálculo densidad.



Nota: (a)centrifugación. (b)medición del volumen. (d)medición de la masa. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Se procedió a realizar una medición precisa de la crema en una probeta, registrando un volumen de 19.8 ml. Este volumen correspondió a un peso de 20.77 g. A partir de estos datos, se calculó la densidad de la crema, resultando en un valor de 1.05 g/ml.

4.3.2 pH.

Figura 24.

Toma de pH.

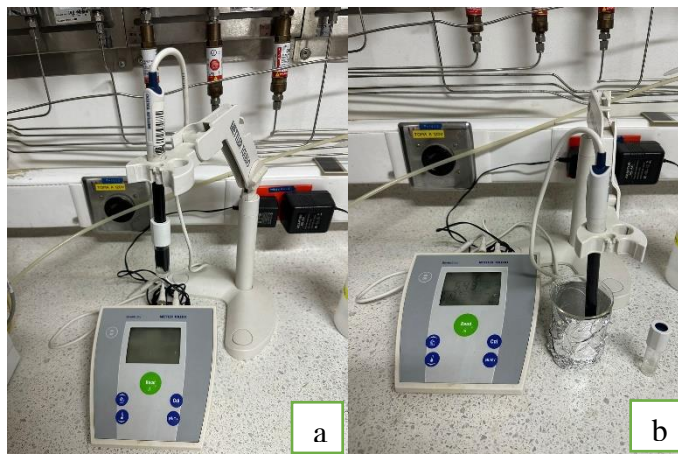


Nota: (a) Toma de pH producto terminado. (b) Toma 1. (b) Toma 2. (c) Toma 3. Finca La Alameda – Floridablanca – Santander, 2024.

Tras realizar tres mediciones consecutivas con tiras indicadoras de pH, se obtuvo un valor consistente de 5.5 para la muestra.

Figura 25.

Toma de pH en laboratorio.



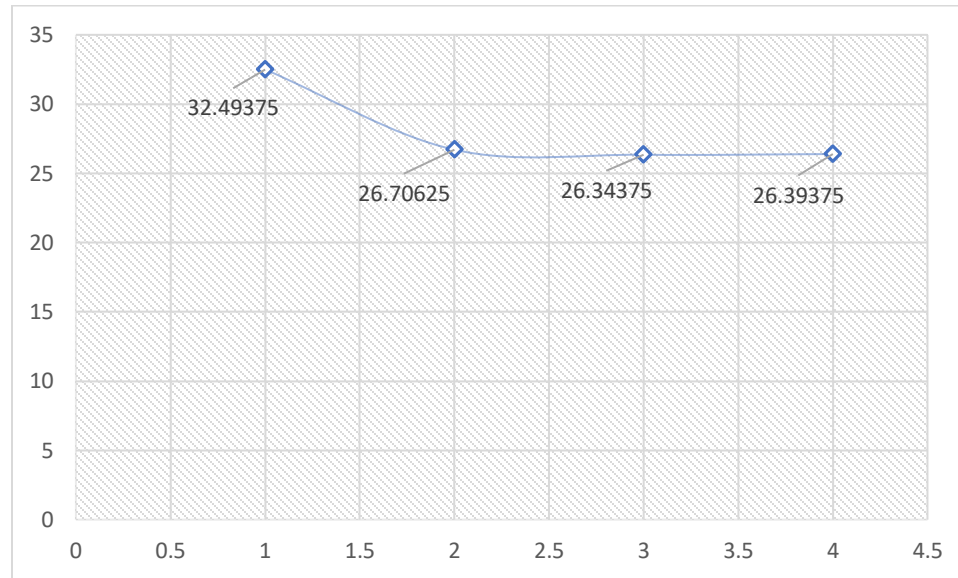
Nota: (a)pH metro. (b)Lectura del pH de la muestra. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Este resultado fue similar al encontrado con las lecturas del pH metro, el cual registró un valor de 5.43.

4.3.3 Viscosidad.

Figura 26.

Rangos de viscosidad aparente.



Nota: Grafica de datos tomados en el Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

las curvas generadas indican que la mezcla presenta un comportamiento pseudoplástico con una viscosidad aparente que se estabiliza a medida que aumenta la velocidad de corte.

Tabla 16.

Viscosidad aparente de la mezcla.

RPM	R1	R2	R3	R4	Promedio
6.0	63,60%	63,80%	63,60%	62,50%	26,393 ± 0,249
	26,5 cP	26,575 cP	26,475 cP	26,025 cP	

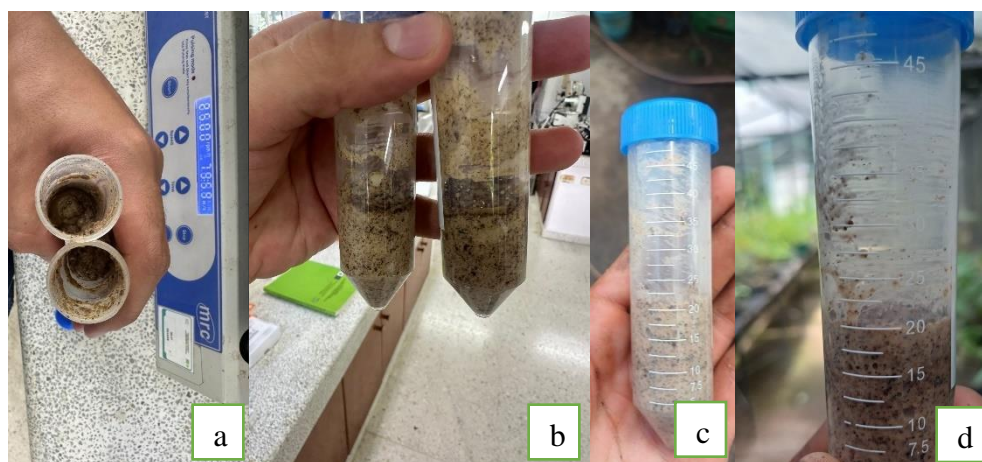
Nota: La viscosidad aparente de la muestra es de 26,393 cP a una temperatura de 20 °C, 2024.

4.3.4 Estabilidad acelerada.

4.3.5 Agitación.

Figura 27.

Prueba de agitación.



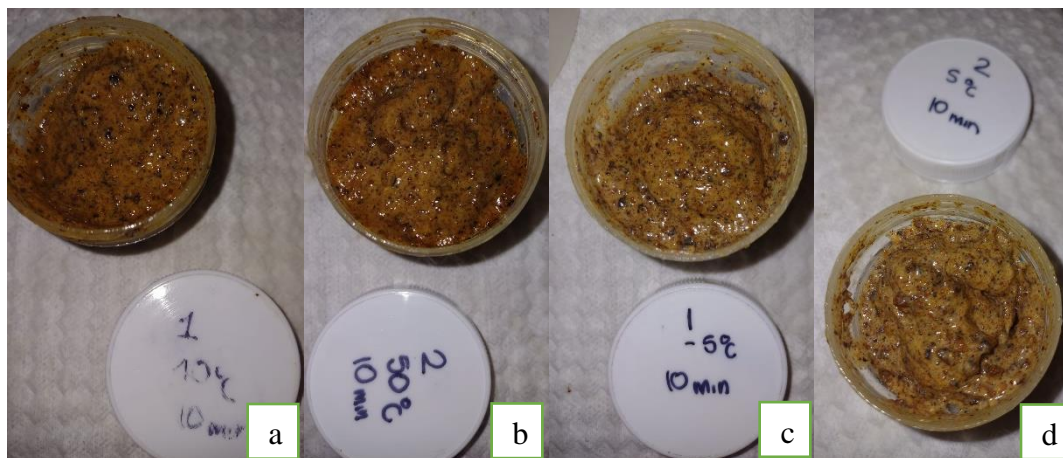
Nota: (a) Muestra recién salida del Shaker. (b) Muestras estables después de la agitación por Shaker. (c) Muestra 1. (d) Muestra 2. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

Las dos muestras sometidas a agitación en el equipo tipo shaker durante 30 minutos demostraron una estabilidad y consistencia sobresalientes. No se observaron anomalías visuales ni cambios en la textura, lo que indica que las muestras mantuvieron sus propiedades físicas intactas tras el proceso de agitación.

4.3.6 Temperatura extrema.

Figura 28.

Muestras sometidas a T° extremas.



Nota: (a)Muestra 40 °C. (b)Muestra 50 °C. (c)Muestra -5°C. (d)Muestra 5 °C. Laboratorio de espectrometría y cromatografía de masas CRONMMAS-CENIVAM-UIS, 2024.

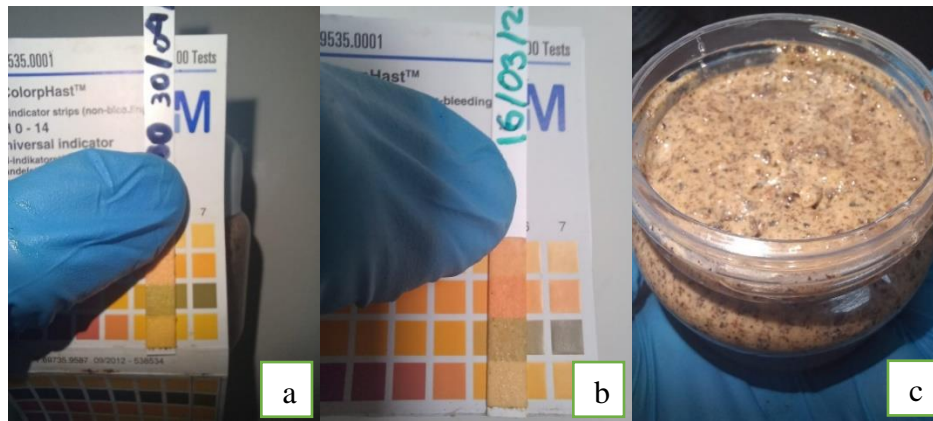
Las dos muestras sometidas a una temperatura controlada de 50 °C durante 30 minutos. Permanecieron sin alteraciones en sus propiedades organolépticas, en cuanto a la mezcla se mantuvo estable y homogénea. De la misma forma, las muestras expuestas a 5 y -5 °C conservaron todas sus propiedades intactas, la reducción de la temperatura tampoco generó anomalías.

4.3.7 Estabilidad prolongada.

4.3.8 pH a través del tiempo.

Figura 29.

Pruebas estabilidad prolongada.



Nota: (a)Toma pH 30/04/2024. (b)Toma pH 16/03/2024. (c)Crema 6 meses después de su fabricación. Finca La Alameda – Floridablanca – Santander, 2024.

La muestra ha demostrado una estabilidad notable durante un período de seis meses desde su fabricación, manteniendo sus características organolépticas con mínimas variaciones. Se ha observado un ligero intensificación del color café y un aroma más pronunciado, atribuibles a las partículas exfoliantes de la capota. La viscosidad se ha mantenido aparentemente constante, y el pH ha mostrado una ligera fluctuación, permaneciendo dentro de un rango ligeramente ácido de 5 a 5.5. No se ha detectado la presencia de microorganismos a simple vista, lo que indica una conservación eficaz de la estabilidad del producto.

4.3.9 Inocuidad

Tabla 17.

Resultados pruebas microbiológicas.

Parámetro	Resultado	Lim infe.	Lim supe.	Unidad	Técnica
<i>Microorganismos mesófilos</i>	Menos de 10	Menos de 10	5.000	Ufc/g	R. placa P.Count/ISO 4833:2023
<i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ufc/g	Rcto placa chomocult/NTC 4458
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ufc/g	Rct placa B.parker/NTC 4779
<i>Pseudomonas aeruginosas</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	DFC/G	Rcto placa cetrimide

Nota: Recuento de microorganismos presentes en la muestra enviada a laboratorio, 2024.

El análisis incluyo pruebas para tres tipos específicos de bacterias:

- *Microorganismos mesófilos (Microorganismos mesófilos):* Estas son bacterias que crecen a temperaturas moderadas, generalmente entre 20 y 40°C.
- *E. coli:* Este es un tipo específico de bacteria que puede causar enfermedades intestinales en humanos.
- *Staphylococcus aureus:* Este es otro tipo de bacteria que puede causar diversas infecciones en humanos, como infecciones de la piel, intoxicación alimentaria y neumonía.

El hecho de que no se detectara *E. coli* ni *Staphylococcus aureus* y que el recuento total de microorganismos mesófilos sea muy bajo sugiere que es poco probable que la muestra esté

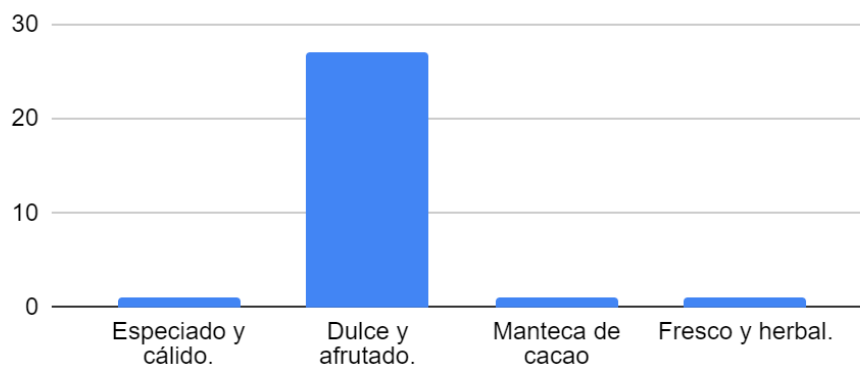
contaminada con bacterias dañinas. El concepto dado por el laboratorio es: “según el análisis realizado, la muestra cumple con las especificaciones técnicas establecidas.” (Ver apéndice A).

4.3.10 Aceptabilidad.

Se encontró que el 97 % de las personas encuestadas consideran que la crema tiene una apariencia balanceada y homogénea, mientras que el 6,7 % la encontraron espesa y densa y el 3,3 % ligera y fluida.

Figura 30.

Resultado apariencia.

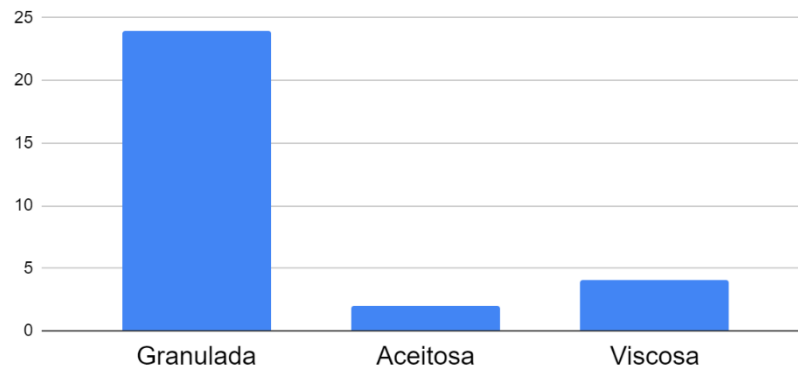


Nota: Gráfica de barras representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Qué aroma percibió en el producto terminado "CocoaExfo"? Tomada de Google forms, 2024.

Se observó que el 80 % de las personas encuestadas encontraron una textura granulada en la crema, mientras que un 13,3 % opinan que es viscosa y un 6,7 % aceitosa.

Figura 31.

Resultado textura.

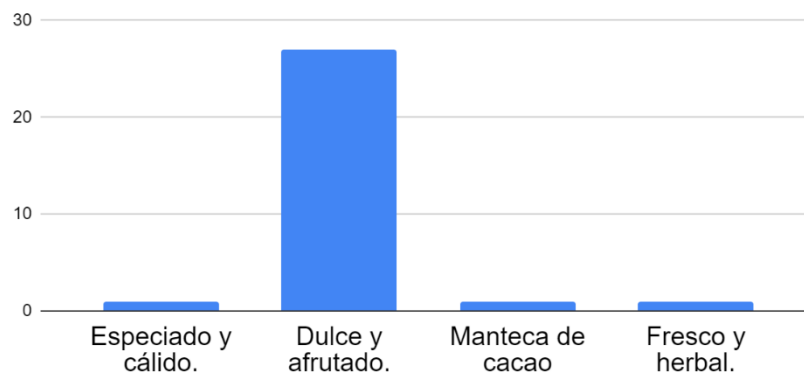


Nota: Gráfica de barras representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Cómo describiría la textura del producto terminado "CocoaExfo"??. Tomado de Google forms, 2024.

EL aroma percibido por el 90 % de los encuestados fue dulce y afrutado mientras que el resto de encuestados difirieron en este aroma un 3.3 % dijo que su aroma es fresco y herbal, un 3.3 % dijo que es especiado y cálido y un porcentaje igual que era a manteca de cacao.

Figura 32.

Resultado aroma.

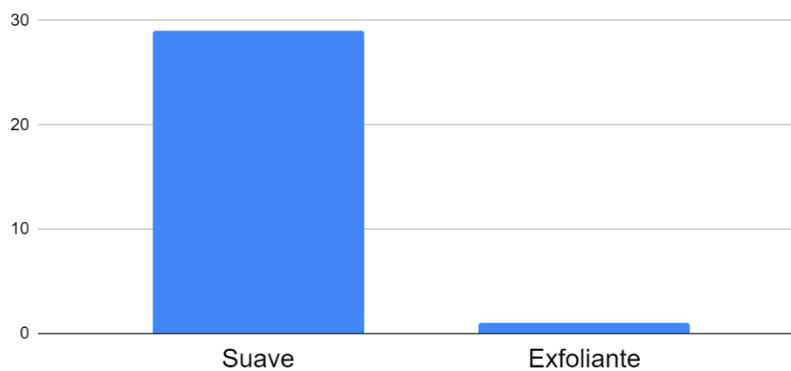


Nota: Gráfica de barras representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Qué aroma percibió en el producto terminado "CocoaExfo"??. Tomado de Google forms, 2024.

En cuanto a su percepción táctil al momento de utilizar el producto, esta cualidad hace referencia a como siente la piel después del proceso de exfoliación. Un 96,7% opino que la percepción fue suave y un 3.3 % dijo que era exfoliante.

Figura 33.

Resultado percepción táctil.



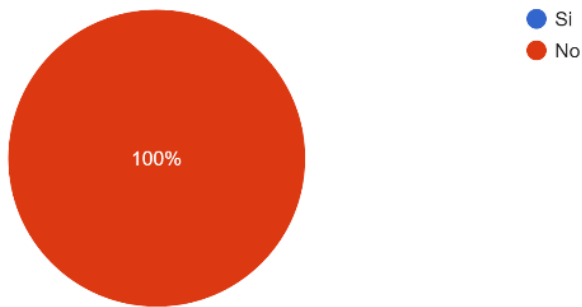
Nota: Gráfica de barras representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Cuál fue su percepción táctil al aplicar el producto terminado "CocoaExfo"? Tomado de Google forms, 2024.

El 100 % de los encuestados manifestaron que no tuvieron una reacción adversa en el momento de aplicar el producto.

Figura 34.

Resultados reacciones adversas.

30 respuestas



Nota: Torta representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Ha experimentado alguna irritación o reacción adversa después de usar el producto terminado "CocoaExfo"?.

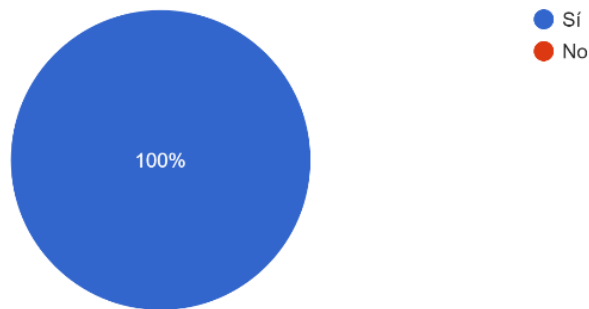
Tomado de Google forms, 2024.

La totalidad de los encuestados opinaron que la crema exfoliante cumple con sus expectativas.

Figura 35.

Resultado confiabilidad.

30 respuestas

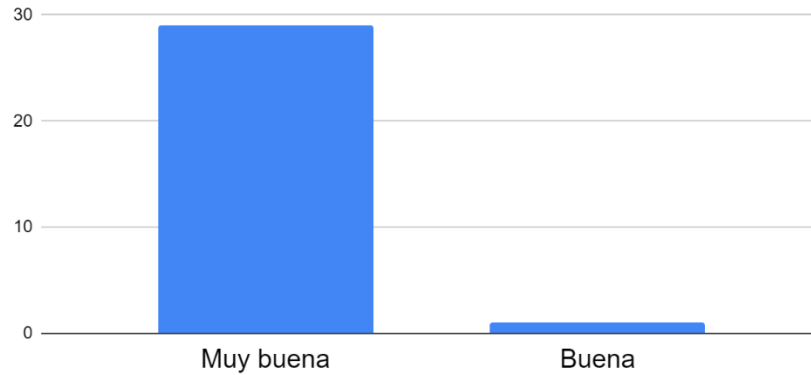


Nota: Torta representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Considera que el producto terminado "CocoaExfo" cumple con sus expectativas?. Tomado de Google forms, 2024.

La efectividad del producto en cuanto a sus cualidades, un 96,7 % de los encuestados la denominaron como muy buena mientras que un 3,3 % dijeron que era buena.

Figura 36.

Resultado efectividad partícula exfoliante.

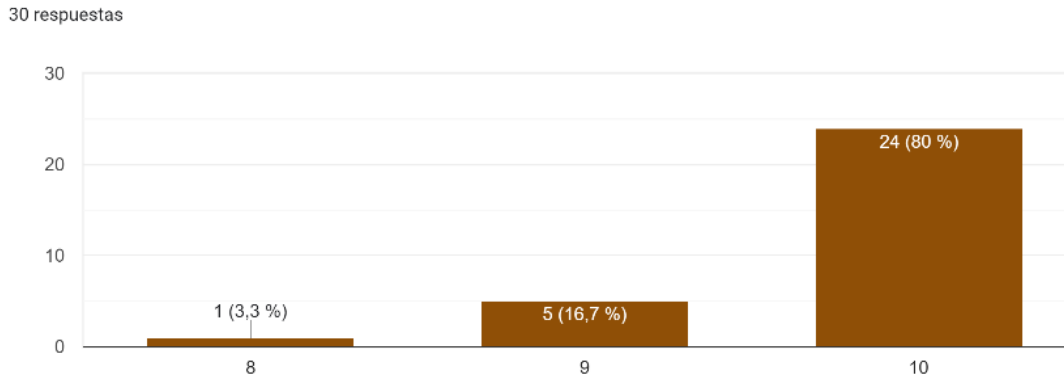


Nota: Grafica de barras representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Cómo calificaría la efectividad del producto terminado "CocoaExfo" para exfoliar la piel?. Tomado de Google forms, 2024.

EL nivel de satisfacción se midió por medio de un rango de 0 a 10, se puede decir que en general los encuestados quedaron muy satisfechos con el producto ya que el 80% de los encuestados eligieron una calificación de 10, el 16,7 % eligió el 9 y el 3,3 % eligió el 8.

Figura 37.

Resultado nivel de satisfacción.



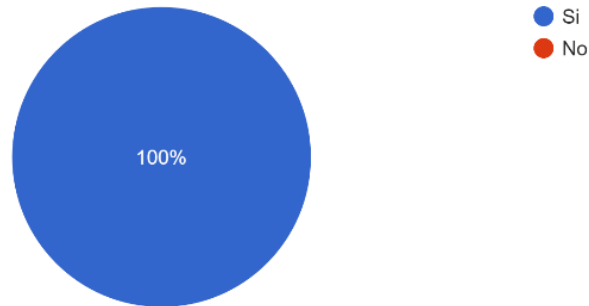
Nota: Grafica de barras representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Qué tan satisfecho está con el producto terminado "CocoaExfo"? Tomado de Google forms, 2024.

El 100 % d ellos encuestados manifestaron que recomendarían la crema exfoliante a otras personas.

Figura 38.

Resultados recomendación del producto.

30 respuestas



Nota: Torta representativa de los resultados obtenidos en la encuesta para ¿Utilizarías de nuevo y recomendarías el producto terminado "CocoaExfo" a otras personas?. Tomado de Google forms, 2024.

Los usuarios han expresado una alta satisfacción con nuestra crema exfoliante, destacando su innovación y las cualidades que más les han impresionado. El aroma, color y textura del producto han sido especialmente apreciados, contribuyendo a una experiencia sensorial completa. Además, la crema ha sido elogiada por dejar una sensación de limpieza profunda. Numerosos comentarios resaltan su eficacia en la exfoliación de la piel, así como la suavidad e hidratación que proporciona tras su uso.

Figura 39.*Resultados comentarios de los encuestados.*

Gracias!

18 respuestas

Es un exfoliante que se siente en la primera aplicación, retira las células muertas dejando nuestra piel hidratada y suave.

¡Con gusto!

:)

Deja la piel muy suave despues de usarse.

con mucho gusto. me encantó el producto, muy bueno

Innovador y buen producto.

producto satisfactorio

Un producto bastante bueno, con una apariencia muy llamativa y un olor bastante agradable, provoca comerselo.

Me agrado mucho su aroma y color naturales

Muy buena crema

Me parece muy interesante el uso que le da a la cascara del chocolate, proyectos asi necesitamos en la comunidad

Deja la piel suave y oliendo delicioso.

Me parece una propuesta bastante innovadora, el producto es de muy buena calidad y los resultados se ven en poco tiempo.

Me encanta la textura su esta crema, tambien los tonos que tiene, parece un postre.

Su apariencia y propiedades son muy buenas

Me parece un producto prometedor, sus cualidades demuestran una buena formulación.

Nota: Evidencia de los resultados obtenidos en la encuesta para comentarios de los encuestados.

Tomado de Google forms, 2024.

5. Discusión.

5.1 Proceso de aprovechamiento de la capota.

El método descrito en el diagrama de flujo resultó ser bastante eficaz para el aprovechamiento de la capota de cacao. A diferencia de los enfoques tradicionales documentados en la literatura existente (Katherine Torres Silva, 2017; Barazarte et al., 2008b), este trabajo no se limitó al uso de solo la fibra o el extracto; más bien, se desarrolló un proceso innovador que optimiza la utilización tanto de los componentes bioactivos como de la fibra contenidos en este residuo de la industria cacaotera.

La alta viscosidad del extracto indica la presencia de moléculas de pectina, y el color nos indica presencia de compuestos fenólicos y otros componentes bioactivos que están en una concentración de 12,78 g/L, siendo esta considerablemente alta. Por otro lado, su tamaño de partícula fue similar al descrito por (Sun & Parr, 2003b) oscilando entre 50 μm a 400 μm .

5.2 Formulación de la crema y diagrama de flujo.

La selección inicial de lecitina de soya como emulsificante no cumplió con las expectativas, ya que no consiguió una emulsión completa de la fase acuosa. Sin embargo, la incorporación de goma Xantana y Tween 80 en bajas proporciones resultó ser una decisión acertada, mejorando significativamente la estabilidad de la emulsión y logrando una mezcla homogénea y estable.

Es crucial tener en cuenta el índice HLB (Hydrophilic-Lipophilic Balance) de los emulsificantes durante el proceso de formulación de cremas (Iwata & Shimada, 2013). Se observó que un HLB más elevado es esencial para emulsionar eficazmente fases acuosas con alto contenido de agua.

Los resultados de la prueba de estabilidad indicaron que la combinación de lecitina de soya, goma Xantana y Tween 80 mantuvo la emulsión estable por un periodo de 30 días, sin mostrar signos de separación o deterioro.

La formulación definitiva de la crema exfoliante ‘CocoaExfo’ integra una selección de ingredientes con propiedades beneficiosas para la piel, tales como hidrolato de caléndula (Preethi & Kuttan, 2009), extracto de aloe (Radha & Laxmipriya, 2015), extracto de capota de cacao (Abdul Karim et al., 2014), aceites naturales (María C, 2020; Sanchez R & Mesa, 2018) y mantecas (Kalvatchev et al., 1998). Estos componentes no solo nutren la piel, sino que también potencian la acción exfoliante del producto.

Finalmente, la cantidad de partículas exfoliantes fue determinada a través de un meticuloso análisis sensorial, garantizando que la crema posea una textura óptima y agradable, adecuada para satisfacer las preferencias de la mayoría de los consumidores.

5.3 Pruebas fisicoquímicas, de estabilidad y microbiológicas

Según la Resolución 2120 / Reglamento Técnico Andino sobre Especificaciones Técnicas Microbiológica de Productos Cosméticos se puede determinar que el producto tiene alto potencial de circular en el mercado debido que sus características cumplen con las especificaciones de estabilidad e inocuidad.

Densidad: La densidad obtenida de 1.05 g/ml indica que la crema tiene la consistencia esperada para este tipo de formulaciones cosméticas. Esta propiedad es fundamental para asegurar una aplicación uniforme y una sensación agradable al contacto con la piel. La densidad dentro del rango normal también sugiere una correcta proporción de ingredientes, lo que refleja la precisión en el proceso de fabricación.

pH: El pH ligeramente ácido, entre 5.43 y 5.5, es ideal para productos de cuidado de la piel, ya que se alinea con el pH natural de la barrera cutánea(Dorado & Fraile, 2021). Esto no solo ayuda a mantener la integridad de la piel, sino que también minimiza el riesgo de irritación, permitiendo que el producto sea adecuado para un uso frecuente y seguro (Proaño et al., 2020).

Viscosidad: El comportamiento pseudoplástico de la crema, donde la viscosidad disminuye con el aumento de la velocidad de corte, es particularmente beneficioso para una crema exfoliante. Facilita la aplicación y permite que la crema se extienda suavemente sobre la piel sin resistencia, mejorando la experiencia del usuario(Katherine Torres Silva, 2017). Además, este comportamiento reológico asegura que las partículas exfoliantes se distribuyan de manera eficiente durante el uso(Proaño et al., 2020). Estos resultados fisicoquímicos son indicativos de una formulación bien diseñada.

5.4 Pruebas de estabilidad.

Agitación: La ausencia de cambios en la apariencia y textura de la crema después de 30 minutos de agitación es un indicador excelente de su estabilidad física. Esto sugiere que la crema puede resistir movimientos y manipulaciones durante el transporte y uso cotidiano sin comprometer su calidad ni eficacia.

Temperatura extrema: La estabilidad de la crema frente a temperaturas extremas, específicamente a 50 °C, 5 °C y -5 °C, demuestra su robustez frente a variaciones climáticas. Esto es crucial para garantizar que el producto mantenga sus propiedades organolépticas, como la textura y el aroma, independientemente de las condiciones de almacenamiento o las fluctuaciones ambientales durante su ciclo de vida.

Estabilidad prolongada: El hecho de que la crema haya conservado sus características organolépticas con solo variaciones mínimas durante seis meses es un testimonio de su longevidad y estabilidad química. La ausencia de microorganismos es un resultado particularmente positivo, ya que indica que el sistema de conservación es efectivo y que el producto es seguro para el uso a largo plazo.

5.5 Pruebas Microbiológicas:

Los resultados microbiológicos salieron excelentes, con la crema cumpliendo con todos los límites establecidos para microorganismos mesófilos, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Esto no solo garantiza la seguridad del producto desde un punto de vista sanitario, sino que también refleja la eficacia de las prácticas de manufactura y conservación empleadas según lo contemplado en la normatividad.

5.6 Aceptabilidad:

La crema ‘CocoaExfo’ ha recibido una acogida excepcionalmente positiva en una reciente encuesta de consumidores, con un impresionante 97% destacando su apariencia equilibrada y uniforme, lo que refleja la alta calidad y profesionalismo en su formulación. La textura granulada, percibida por el 80% de los participantes, valida su función exfoliante sin ser perjudicial para la piel, un aspecto esencial para la aceptación del consumidor. Además, el agradable aroma dulce y afrutado ha sido bien recibido por el 90% de los usuarios, mejorando la experiencia sensorial y fomentando su uso regular.

La sensación de suavidad post-aplicación, reportada por el 96,7%, subraya la capacidad de la crema para proporcionar confort y cuidado. La ausencia de reacciones adversas indica su

biocompatibilidad y adecuación para diversos tipos de piel. La satisfacción general y la efectividad percibida, junto con un 80% de satisfacción y una recomendación del 100%, señalan el éxito del producto en el mercado y su potencial para generar lealtad de marca y recomendaciones positivas.

6. Conclusiones

Se desarrollo un procedimiento para transformar la capota de cacao en un ingrediente valioso para una crema exfoliante. Se optimizó un método utilizando 1232 g de material fresco, lo que resultó en la obtención de 829 g de fibra y 492 g de extracto. El extracto presentó una concentración de 12,78 g/L y una viscosidad que sugiere la presencia de pectina. El tamaño de las partículas de fibra se ajustó a un rango ideal de 50 μm a 400 μm , adecuado para la exfoliación. Este enfoque innovador maximiza el uso de los componentes bioactivos de la capota, superando los métodos tradicionales que utilizaban la fibra o el extracto por separado. El extracto, enriquecido con compuestos fenólicos, contribuye significativamente a la formulación de la crema, aportando propiedades exfoliantes y cosméticas. De esta manera, el proceso establecido no solo aprovecha eficientemente la capota de cacao, sino que también sienta las bases para la creación de un producto cosmético innovador y de gran valor.

La investigación culminó con éxito en la formulación y la elaboración del diagrama de flujo de “CocoaExfo”, una crema exfoliante que incorpora ingredientes con diversas propiedades para la piel y una selección meticulosa de emulsificantes con un índice HLB adecuado y la adición precisa de goma Xantana resultaron cruciales para alcanzar la viscosidad óptima y la consistencia deseada. La estabilidad de la emulsión se mantuvo intacta durante 30 días, lo que confirma la eficacia de la fórmula y garantiza la durabilidad del producto. La crema “CocoaExfo” se distingue por su capacidad para nutrir y exfoliar la piel, gracias a la cantidad óptima de partículas exfoliantes determinada por análisis sensorial. Este enfoque innovador no solo satisface las necesidades de los consumidores, sino que también subraya el potencial de la capota de cacao como un recurso valioso en la industria cosmética.

La crema exfoliante “CocoaExfo” demostró una excelente estabilidad química y física, manteniendo sus propiedades de densidad, pH y viscosidad dentro de los parámetros óptimos. Las pruebas de estabilidad acelerada han validado su resistencia ante la agitación y las temperaturas extremas, asegurando su integridad durante el manejo y almacenaje. Adicionalmente, la estabilidad prolongada se ha confirmado tras seis meses de observación, con mínimas variaciones en sus cualidades organolépticas y sin presencia de microorganismos patógenos, lo que atestigua la eficacia de su conservación y su seguridad para el uso regular.

La aceptación del producto por parte de los consumidores ha sido sobresaliente, destacando su apariencia, textura y aroma, así como su rendimiento en la exfoliación y la sensación de suavidad posterior a la aplicación. La ausencia de efectos adversos y una alta tasa de recomendación subrayan la percepción favorable del producto en el mercado. En conclusión, “CocoaExfo” se consolida como un producto confiable y bien recibido, respaldando su calidad y efectividad. Los resultados de las pruebas subrayan su potencial para satisfacer y fidelizar a los clientes, reforzando su posición en el mercado de cosméticos como una opción segura y preferida por los consumidores.

7. Recomendaciones

Durante el proceso de filtración de la caléndula y la capota de cacao, es crucial aplicar presión para maximizar la extracción del líquido. La correlación entre la lignificación del material y la necesidad de presión es directa; es decir, a mayor grado de lignificación, mayor debe ser la presión ejercida para obtener una cantidad óptima de extracto.

En definitiva, la crema exfoliante “CocoaExfo” cuenta con todas las cualidades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas para posicionarse en el mercado como un producto cosmético de alto valor, eficaz y sostenible, con un gran potencial en el mercado.

8. Referencias Bibliográficas

- Abdul Karim, A., Azlan, A., Ismail, A., Hashim, P., Abd Gani, S. S., Zainudin, B. H., & Abdullah, N. A. (2014). Phenolic composition, antioxidant, anti-wrinkles and tyrosinase inhibitory activities of cocoa pod extract. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-381>
- Albornoz, A. (1980). *Productos naturales* (Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela., Ed.).
- Arce M, V. (2019). *Extracción y caracterización de los flavonoides obtenidos de la cáscara del fruto de cacao (Theobroma cacao L.) para su valorización.*
- Aulton M, E. (2004). *La ciencia del diseño de las formas farmacéuticas.* (Vol. 2).
- Backes, C., Higgins, T. M., Kelly, A., Boland, C., Harvey, A., Hanlon, D., & Coleman, J. N. (2017). Guidelines for exfoliation, characterization and processing of layered materials produced by liquid exfoliation. In *Chemistry of Materials* (Vol. 29, Issue 1, pp. 243–255). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acs.chemmater.6b03335>
- Barazarte, H., Sangronis, E., & Unai, E. (2008a). La cáscara de cacao (*Theobroma cacao* L.): una posible fuente comercial de pectinas. In *Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición* (Vol. 58).
- Barazarte, H., Sangronis, E., & Unai, E. (2008b). La cáscara de cacao (*Theobroma cacao* L.): una posible fuente comercial de pectinas. In *Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición* (Vol. 58).

- Bawalan, D. D., & Chapman, K. R. (2006). *Virgin Coconut Oil production manual for micro-and village-scale processing* FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/world/regional/rap/highlights.asp
- Beatriz, C., & et all. (2015). *Elaboración de una crema nutritiva facial a base de la pulpa de Chirimoya (Annona cherimola, Annonaceae)*.
- Belwal, T., Cravotto, C., Ramola, S., Thakur, M., Chemat, F., & Cravotto, G. (2022). Bioactive Compounds from Cocoa Husk: Extraction, Analysis and Applications in Food Production Chain. In *Foods* (Vol. 11, Issue 6). MDPI. <https://doi.org/10.3390/foods11060798>
- Blanco Fr. Manuel. (1877). *Atlas flor de filipinas T2* (Vidal S. Domingo, Ed.; Gran edición, Vol. 2).
- Briden, M. E., & Green, B. A. (2006). Topical exfoliation. Clinical Effects and Formulating Consideration. In Draelos Zoe Diana & Lauren A. Thaman (Eds.), *Cosmetic Formulation of Skin Care Products* (Taylor & Francis, Vol. 30, pp. 237–239).
- Codini, M., Díaz Vélez, F., Ghirardi, M., & Villavicencio, I. (2004). *OBTENCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA MANTECA DE CACAO*.
- De la Fuente, L. (2018). *Cacao, Tesoro de la Amazonía*.
- Devia P, J. E. (2003). Proceso para producir pectinas citricas. In *REVISTA Universidad EAFIT*.
- Díaz-Oviedo, A. F., Ramón-Valencia, B. A., & Moreno-Contreras, G. G. (2022). Caracterización físico-química de la cáscara de mazorca de cacao como posible uso en

- la elaboración de tableros aglomerados. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 12(1), 97–106. <https://doi.org/10.19053/20278306.v12.n1.2022.14211>
- Dorado, J. G., & Fraile, P. A. (2021). *56.e1 PEDIATRÍA INTEGRAL*.
- Fernanda, Á., Tovar, R., Anderson, J., Ruiz, P., & Amaya, A. O. (2015). *Diagnosis and environmental management of cocoa, with emphasis on water resources in the municipality of Campoalegre (Huila)*.
- Ferraro, G. M. (2009). *REVISION OF ALOE VERA (Barbadensis Miller) IN ACTUAL DERMATOLOGY*. <http://www.naturephoto-cz.eu/aloe-vera-picture-10115.html>.
- Franco, G. N. (2003). Histología de la piel. In *MG Rev Fac Med UNAM* (Vol. 46, Issue 4).
- Gamarra, J. R., Cano Echeverría, A., & Torre, M. I. La. (2012). *Hoja botánica: Cacao-Theobroma cacao L.* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31228.44165>
- Gamboa B, M. (2009). *Aprovechamiento de los residuos obtenidos del proceso de despulpado del mango (mangifera indica l.), de las variedades smith, tommy atkins, haden y bocado como materias primas para la obtención de pectinas*.
- Gorzynik-Debicka, M., Przychodzen, P., Cappello, F., Kuban-Jankowska, A., Gammazza, A. M., Knap, N., Wozniak, M., & Gorska-Ponikowska, M. (2018). Potential health benefits of olive oil and plant polyphenols. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 19, Issue 3). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms19030686>
- Iwata, H., & Shimada, K. (2013). *Formulas, Ingredients and Production of Cosmetics*.
- J.Ngenefeme, F.-T., J. Eko, N., D. Mbom, Y., D. Tantoh, N., & M. Rui, K. W. (2013). A One Pot Green Synthesis and Characterisation of Iron Oxide-Pectin Hybrid Nanocomposite. *Open Journal of Composite Materials*, 03(02), 30–37. <https://doi.org/10.4236/ojcm.2013.32005>

- Kalvatchev, Z., Domingo, G., & Franklin, G. C. (1998). *THEOBROMA CACAO L.: Un nuevo enfoque para nutrición y salud.*
- Kanitakis, J. (2001). *Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin.*
<https://www.researchgate.net/publication/11279803>
- Katherine Torres Silva, Y. (2017). *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS CARRERA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA ELABORACIÓN DE UNA CREMA CON ACTIVIDAD EXFOLIANTE CON CÁSCARA DE CACAO (Theobroma cacao L.), PROVENIENTE DE LA PROVINCIA DE MANABÍ Trabajo de investigación presentado como requisito previo para la obtención del título de Química Farmacéutica.*
- Khan, I. A., & Abourashed, E. A. (2010). *LEUNG'S ENCYCLOPEDIA OF COMMON NATURAL INGREDIENTS USED IN FOOD, DRUGS, AND COSMETICS Third Edition IKHLAS A. KHAN.*
- Kozłowska, J., Prus, W., & Stachowiak, N. (2019). Microparticles based on natural and synthetic polymers for cosmetic applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 129, 952–956. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.02.091>
- Kulshreshtha, A. K., Singh, O. N., & Wall, G. M. (2010). Pharmaceutical suspensions: From formulation development to manufacturing. In *Pharmaceutical Suspensions: From Formulation Development to Manufacturing*. Springer New York.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1087-5>
- Laboratorio Farmacéutico, E., Muñoz, M., Bárbara Águila Gil, L., Rosa Menéndez Castillo, L., Claribel González Roque, I., & David Fernández Fernández, T. (2000). *EXTRACTO ACUOSO DE CALENDULA OFFICINALIS. ESTUDIO*

- PRELIMINAR DE SUS PROPIEDADES. In *REV CUBANA PLANT MED* (Vol. 5, Issue 1).
- Lagunes-Tejeda, M., Rodríguez-Maciel, Á. ;, Concepción, J., De Loera-Barocio, ;, & Susceptibilidad, J. C. (2009). *Colegio de Postgraduados*. 43(2), 173–196. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30211278009>
- Lastra Valdés, H., & García, R. P. (1999). Artículos de Revisión CALENDULA OFFICINALIS. In *Rev Cubana Farm* (Vol. 33, Issue 3).
- Mahbub, K., Octaviani, I. D., Astuti, I. Y., Sisunandar, S., & Dhiani, B. A. (2022). Oil from kopyor coconut (*Cocos nucifera* var. Kopyor) for cosmetic application. *Industrial Crops and Products*, 186. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115221>
- María C, R. et all. (2020). *ACEITE DE COCO: CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y POSIBLES APORTES A LA SALUD HUMANA* trabajo de grado para optar al título de Especialista en.
- María T. (2012). “*Formulación de una crema hidratante elaborada con ingredientes orgánicos a base de sábila*” Realizado por: MARIA SOLEDAD TELLO GARCIA Directora del proyecto: INGENIERA ALEXANDRA JAMI TAPIA MSC. Como requisito para la obtención del título de: INGENIERA QUÍMICA INDUSTRIAL.
- Mariela G, L. A. (2014). *CARACTERIZACIÓN DE LA MANTECA DE CACAO DE TRES VARIEDADES TRINITARIO (CCN-51), NACIONAL (EET-103) Y FORASTERO (IMC-67), QUEVEDO – ECUADOR*.
- Marina, A. M., Che Man, Y. B., Nazimah, S. A. H., & Amin, I. (2009). Antioxidant capacity and phenolic acids of virgin coconut oil. *International Journal of Food*

- Sciences and Nutrition*, 60(SUPPL. 2), 114–123.
<https://doi.org/10.1080/09637480802549127>
- Montoya Ruiz, A. (2019). *FORMULACIÓN DE EMULSIONES NATURALES DE ACEITES Y CERAS EN AGUA*.
- Olivero V, J., Alcalá O, M., Caballero G, K., Stashenko, E. E., & Gonzales M, R. T. (2023). *CATÁLOGO DE PLANTAS DE LA FLORA COLOMBIANA CON PROPIEDADES COSMECÉUTICAS* (N. Badrán M, Ed.; 1st ed., Vol. 1).
- Preethi, K. C., & Kuttan, R. (2009). *WOUND HEALING ACTIVITY OF FLOWER EXTRACT OF CALENDULA OFFICINALIS*.
- Proaño, J., Rivadeneira, E., Moncayo, P., & Mosquera, E. (2020). *Aceite de maracuyá (Passiflora edulis): Aprovechamiento de las semillas en productos cosméticos*.
- Radha, M. H., & Laxmipriya, N. P. (2015). Evaluation of biological properties and clinical effectiveness of Aloe vera: A systematic review. In *Journal of Traditional and Complementary Medicine* (Vol. 5, Issue 1, pp. 21–26). National Taiwan University.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2014.10.006>
- Roca M, D. E., & Vásquez B, D. A. (2020). *DISEÑO DE GUÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LAS BPM EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN COSMÉTICA NATURAL*.
- Sanchez R, E., & Mesa, M. D. (2018). Compuestos bioactivos del aceite de oliva virgen. *Nutrición Clínica En Medicina*, XII(2), 80–94.
- Satheesh, N. (2015). REVIEW ON PRODUCTION AND POTENTIAL APPLICATIONS OF VIRGIN COCONUT OIL. In *Annals. Food Science and Technology* (Vol. 115, Issue 1). www.afst.valahia.ro

- Suarez O, D. L., & Orozco G, D. M. (2014). *OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PECTINA A PARTIR DE LA CASCARILLA DE CACAO DEL Theobroma cacao L., SUBPRODUCTO DE UNA INDUSTRIA CHOCOLATERA NACIONAL*. Universidad tecnológica de pereira .
- Sun, J. Z., & Parr, J. W. (2003b). *Formulating Scrubs* (Vol. 118, Issue 6). www.TheCosmeticSite.com
- Tadros, T. (2009). Front Matter. In *Emulsion Science and Technology* (pp. I–XVIII). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. <https://doi.org/10.1002/9783527626564.fmatter>
- Valdés-Rodríguez, R., Torres-Álvarez, B., González-Muro, J., Almeda-Valdés, P., & Valdés, P. A. (2012). *La piel y el sistema endocrinológico Correspondencia* (Vol. 148).
- Vriesmann, L. C., de Mello Castanho Amboni, R. D., & De Oliveira Petkowicz, C. L. (2011). Cacao pod husks (*Theobroma cacao* L.): Composition and hot-water-soluble pectins. *Industrial Crops and Products*, 34(1), 1173–1181. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.04.004>
- Vriesmann, L. C., Teófilo, R. F., & Lúcia de Oliveira Petkowicz, C. (2012). Extraction and characterization of pectin from cacao pod husks (*Theobroma cacao* L.) with citric acid. *LWT*, 49(1), 108–116. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.04.018>
- Yanes, C. V., Irene, A., Muñoz, B., Isabel, M., Silva, A., Gual Díaz, M., Cristina, Y., & Dirzo, S. (1999). *PROYECTO J-084-CONABIO ARBOLES Y ARBUSTOS NATIVOS POTENCIALMENTE VALIOSOS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y LA REFORESTACIÓN*.

9. Apéndices

Apéndice A: Resultados prueba microbiológica muestra de la crema “CocoaExfo”.



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestra No	102602
Empresa	NICOLAS MALDONADO BERMUDEZ
Dirección	Transv. 25 #1-92 Torre 1 Apto 1101 - Conj. Colina Ruitoque Bucaramanga - S/der
Producto	COCOA EXFO
Objeto del Análisis	Control de Calidad Microbiologica
Fecha de producción	23-04-2024 12:00:00
Lugar de Recolección	Traida al Laboratorio
Responsable del Muestreo	El Solicitante
Fecha de Recepción	24-04-2024 09:10:00
Fecha de Análisis	24-04-2024

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	LIM INFE.	LIM SUPE.	UNIDAD	TECNICA
Microorganismos mesofílos	Menos de 10	Menos de 10	5,000	ufc/g	R. placa P.Count/ISO 4833:2003
E.coli	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto placa chromocult/NTC 4458
Staphylococcus aureus	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto placa B.Parker/NTC 4779
Pseudomonas aeruginosas	Ausencia	Ausencia	Ausencia	ufc/g	Rcto placa cetrimide

NOTA : RESULTADO VALIDO SOLO PARA MUESTRA ANALIZADA Y NO PUEDE REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION

NORMA: Resolucion 2120 del 2019 para cosmeticos

CONCEPTO: LA MUESTRA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTABLECIDAS

En <https://labalime.com> VALIDAR MUESTRA verifícas este documento con el código de seguridad: 3307803


FABIO ANAYA PAYARES
 Director
 Reg 0303

Apéndice B. Evidencias del proceso de prueba los usuarios de “CocoaExfo”.

Figura 40.

Prueba hedónica realizada por usuarios de CocoaExfo.



Nota: Recolectadas mediante canales electrónicos en un periodo de tiempo de 30 días, 2024.

Apéndice C. Diseño de la etiqueta y logotipo del producto.

Figura 41.

Diseño etiqueta de la crema exfoliante "CocoaExfo".



Nota: Etiqueta del producto terminado “CocoaExfo” con especificaciones de normatividad.

Realizada mediante Sketchbook, 2024.

Figura 42.

Diseño logo de la marca por medio de la cual se distribuye el producto.



Nota: Diseño del logo de la marca por la cual se comercializa el producto terminado

“CocoaExfo”. Realizado mediante Sketchbook, 2024.

Apéndice E. Producto terminado "CocoaExfo".

Figura 43.

Evolución del producto terminado "CocoaExfo".



Nota: Proceso de evolución de la crema exfoliante desde el día cero, 2024.

Apéndice F. Ferias de emprendimiento en las que ha participado “CocoaExfo”.

Figura 44.

Feria empresarial colegio Gabriela Mistral-Floridablanca.



Nota: Stand de exposición de CocoaExfo en la feria empresarial del INGAMIS, 2023.

Figura 45.

Emprendedores UIS, 38 edición.



Nota: Stand de exposición en la 38 edición del evento académico y científico “Emprendedores UIS”, 2023.