INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud

Desarrollo de un sérum antioxidante para la prevención del envejecimiento a base de extracto de clavo de olor y camu-camu para mujeres de 30 a 40 años en Quito, año 2026

Odalis Yamileth Zambrano Carpio

Virginia Maricela Ortega Landázuri

Dermatocosmiatría

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito para la obtención del título de

Tecnólogo Superior en Dermatocosmiatría

Quito, 20 de mayo de 2026

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias en la salud

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Desarrollo de un sérum antioxidante para la prevención del envejecimiento a base de extracto de clavo de olor y camu-camu para mujeres de 30 a 40 años en Quito, año 2026.

Odalis Yamileth Zambrano Carpio

Virginia Maricela Ortega Landázuri

Estéfano Andrés Calderón Borja, MSc.

Quito, 20 de mayo de 2026

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales del Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual TESA, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a TESA para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Odalis Yamileth Zambrano Carpio

Virginia Marcela Ortega Landázuri

Código estudiante: 5361 -5338

Cédula de identidad: 0919642629 - 1729719771

Lugar y fecha: Quito, mayo 20 de 2026

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, pese a estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en ttp://bit.ly/COPETheses.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around these publishing available on http://bit.ly/COPETheses.

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino, por brindarnos sabiduría y perseverancia para alcanzar nuestras metas. A nuestras familias, por su amor incondicional, apoyo constante y paciencia, quienes fueron nuestro respaldo fundamental durante todo el proceso. A nosotras mismas, por la fuerza, la unión y el compromiso que nos dimos mutuamente para superar los desafíos y avanzar juntas hacia la culminación de este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro sincero agradecimiento al Instituto Tecnológico Superior de San Antonio por brindarnos la oportunidad de desarrollarnos profesionalmente, promoviendo en nosotros el pensamiento crítico, la investigación y un espíritu emprendedor, que son pilares fundamentales en nuestro desarrollo académico. A nuestros maestros, quienes con su orientación, conocimiento y apoyo constante contribuyeron significativamente a nuestra educación, motivándonos a lograr un desempeño académico de calidad y a enfrentar cada etapa de este proceso con responsabilidad. Un agradecimiento especial al tutor Estéfano Calderón y a nuestra directora de carrera, Natali Suasnavas, por el apoyo brindado; su acompañamiento y dedicación fueron fundamentales para la realización y culminación exitosa de este proyecto. A nuestras familias, por su apoyo incondicional, paciencia y comprensión a lo largo de este camino, siendo un pilar fundamental que nos animó a perseverar y completar con éxito esta importante etapa de nuestras vidas. Finalmente, agradecemos a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo y culminación de este proyecto de grado.

Resumen

El objetivo de este estudio fue formular un sérum antioxidante a partir del extracto de clavo de olor (Syzygium aromaticum) y de camu-camu (Myrciaria dubia), dirigido a mujeres de 30 a 40 años. La investigación surge en respuesta a la creciente demanda de productos cosméticos de origen natural capaces de contrarrestar el estrés oxidativo, principal factor asociado al envejecimiento cutáneo prematuro, el cual se relaciona con la exposición a la radiación ultravioleta, la contaminación ambiental y los hábitos de vida contemporáneos. Para sustentar la formulación, se analizaron las propiedades antioxidantes de ambos activos, determinando su potencial sinérgico en la neutralización de radicales libres. Posteriormente, se desarrolló un prototipo mediante métodos estandarizados de cosmetología, considerando parámetros fisicoquímicos como el pH y la estabilidad del producto. Se llevaron a cabo tres grupos focales con el fin de evaluar la aceptación del sérum; a partir de sus resultados, se optimizó tanto la formulación como la presentación del producto. Además, el sérum fue aplicado en una muestra de cinco usuarias durante un periodo de cuatro semanas, con el propósito de analizar sus efectos sobre la piel. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en la hidratación cutánea, con un incremento promedio del 140,12 %, así como un aumento en la luminosidad del 42,79 %, aunque con variaciones individuales. Estas variables fueron medidas mediante instrumentos objetivos, como el corneómetro y un escáner basado en inteligencia artificial. En conclusión, el sérum formulado demostró ser estable, efectivo y bien aceptado, constituyéndose como una alternativa innovadora en el campo de la Dermatocosmiatría.

Palabras clave: clavo de olor, camu-camu, radicales libres, sérum antioxidante, focus group

Abstract

The objective of this study was to formulate an antioxidant serum using clove (Syzygium aromaticum) and camu-camu (Myrciaria dubia) extracts, targeting women aged 30 to 40. This research arose in response to the growing demand for natural cosmetic products capable of counteracting oxidative stress, the main factor associated with premature skin aging, which is linked to exposure to ultraviolet radiation, environmental pollution, and contemporary lifestyle habits. To support the formulation, the antioxidant properties of both active ingredients were analyzed, determining their synergistic potential in neutralizing free radicals. Subsequently, a prototype was developed using standardized cosmetology methods, considering physicochemical parameters such as pH and product stability. Three focus groups were conducted to evaluate the serum's acceptance; based on the results, both the formulation and the product's presentation were optimized. Furthermore, the serum was applied to a sample of five users over a four-week period to analyze its effects on the skin. The results showed a significant improvement in skin hydration, with an average increase of 140.12%, as well as a 42.79% increase in radiance, although with individual variations. These variables were measured using objective instruments, such as a corneometer and an AI-based scanner. In conclusion, the formulated serum proved to be stable, effective, and well-tolerated, establishing itself as an innovative alternative in the field of dermatocosmetics.

Keywords: clove, camu-camu, free radicals, antioxidant serum, focus group

Índice de Contenidos

Resumen 7

Abstract 8

Índice de Contenidos 9

Índice de Tablas 14

Índice de Figuras 15

Capítulo I 18

Introducción 18

1.1. Planteamiento del problema 18

1.2. Justificación 19

1.3. Alcance.. 20

1.4. Objetivo general y específicos 21

1.4.1. Objetivo general 21

1.4.2. Objetivos específicos 21

Capítulo II 22

Marco teórico 22

2.1. Marco Conceptual 23

2.1.1. Piel… 23

2.1.2. Funciones de la piel 24

2.1.3. Capas de la piel 24

2.1.3.1. Epidermis. 24

2.1.3.2. Dermis. 25

2.1.3.3. Hipodermis. 25

2.1.3.4. Inesteticismos cutáneos. 26

2.1.4. Principales tipos de inesteticismos cutáneos..... 26

2.1.4.1. Ralentización celular..... 26

2.1.4.2. Arrugas finas..... 27

2.1.5. Envejecimiento 27

2.1.5.1. Causas: Radiación ultravioleta..... 27

2.1.5.2. Causas: Contaminación ambiental..... 27

2.1.5.3. Causas: Disminución hormonal. 27

2.1.5.4. Tipos de envejecimiento: Intrínseco. 28

2.1.5.5. Tipos de envejecimiento: Extrínseco. 28

2.1.5.6. Tipos de envejecimiento: Estrés oxidativo. 29

2.1.6. Cosméticos..... 29

2.1.6.1. Clasificación de cosméticos principales. 30

2.1.6.2. Cosméticos de protección. 31

2.1.7. Principios activos antioxidantes..... 31

2.1.7.1. Función de principios activos antioxidantes. 31

2.1.7.2. Principales activos antioxidantes. 32

2.1.8. Principios activos utilizados en el sérum 32

2.1.8.1. Clavo de olor..... 32

2.1.8.1.1. Beneficios. 33

2.1.8.1.2. Métodos de extracción. 33

2.1.8.2. Camu-camu..... 34

2.1.8.2.1. Beneficios. 34

2.1.8.2.2. Métodos de extracción. 35

2.2. Marco legal 35

Capítulo III 38

Marco Metodológico 38

3.1. Tipo de investigación 38

3.1.1. Según el propósito 38

3.1.1.1. Investigación descriptiva. 38

3.1.1.2. Investigación exploratoria. 39

3.1.1.3. Investigación aplicada. 39

3.1.2. Según la manipulación de variables 39

3.1.2.1. Investigación cuasiexperimental. 39

3.1.3. Según el tiempo de desarrollo 39

3.1.3.1. Investigación longitudinal a corto plazo. 40

3.2. Tipo de enfoque 40

3.3. Herramientas metodológicas 40

3.4. Técnicas. 41

3.4.1. Ficha de diagnóstico 41

3.4.2. Consentimiento informado 41

3.4.3. Grupo focal (focus group) 42

3.4.4. Encuestas 42

3.4.5. Corneómetro 42

3.4.6. Escáner de inteligencia artificial 42

3.4.7. Registro fotográfico 43

3.4.8. Formulación cosmética 43

3.4.9. Estudios iniciales 43

3.4.9.1. Criterios de inclusión y exclusión. 44

3.4.10. Muestreo 45

3.4.11. Formato de la Ficha de Diagnóstico (formatos vacíos sin llenar) 45

3.4.12. Formato de la Hoja de Consentimiento 47

3.4.12.1. Formato de ficha de diagnóstico. Consentimiento Informado para Participar en Focus Group 47

3.4.12.2. Formato de ficha de diagnóstico. Consentimiento Informado para pacientes. 48

3.4.13. Formato de encuestas 49

3.4.13.1. Encuesta de Focus Group 49

3.5.13.2. Encuesta de pacientes. 51

3.5. Desarrollo 53

3.5.1. Materiales 53

3.5.2. Materia prima 53

3.5.3. Equipos 57

3.5.4. Formulación 57

3.5.5. Etiqueta del sérum 58

3.5.6. Procedimiento 59

3.6.6.1. Obtención del extracto de clavo de olor. 59

3.6.6.2. Elaboración del sérum antioxidante 60

3.5.5. Grupo focal 63

3.5.6. Medición de la satisfacción y eficacia del producto 67

Capítulo IV 69

Resultados y Discusión 69

4.1. Análisis e interpretación de resultados 69

4.1.1. Resultado de las encuestas de los grupos focales 69

4.1.2. Encuesta de los participantes 82

4.1.3. Registro fotográfico 84

4.1.4. Resultados de la efectividad del producto 86

4.1.4.1. Resultados del corneómetro. 87

4.1.4.2. Resultados del escáner facial de inteligencia artificial. 89

4.1.5. Resultados de la estabilidad del producto 92

4.2. Discusión de resultados 93

4.2.1. Interpretación de resultados del focus group 93

4.2.2. Interpretación de resultados de la encuesta de satisfacción 94

4.2.3. Discusión de la efectividad del producto en los pacientes 94

4.2.4. Discusión de estabilidad del producto 95

Conclusiones y recomendaciones 96

Referencias bibliográficas 98

ANEXO A: Focus group 1-2-3 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO B: Consentimientos informados de participantes de focus group.. **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO C: Consentimientos informados de pacientes ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO D: Fichas de diagnóstico ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO E: Fotos de pacientes ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO F: Encuesta de satisfacción ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO G: Certificado de autorización focus group ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de Tablas

Tabla 1 Normativa constitucional aplicable en Ecuador 35

Tabla 2 Normativa vigente legal aplicable en Ecuador 35

Tabla 3 Normativa conforme con los niveles 36

Tabla 4 Normas técnicas y de gestión ambiental 37

Tabla 5 Normativa internacional de referencia 37

Tabla 6 Parámetros de inclusión y exclusión Focus Group 44

Tabla 7 Criterios de inclusión y exclusión de los pacientes 44

Tabla 8 Tabla de ponderación- Focus group 50

Tabla 9 Tabla de ponderación-Encuesta de satisfacción 52

Tabla 10 Primera Formulación Primera Formulación 57

Tabla 11 Segunda Formulación Segunda Formulación 57

Tabla 12 Ponderación de encuesta de satisfacción. 84

Tabla 13 Resultados hidratación Resultados del corneómetro en hidratación 88

Tabla 14 Resultados de escáner de inteligencia artificial facial Resultados de escáner de inteligencia artificial facial 90

Tabla 15 Estabilidad del producto cosmético Estabilidad del producto cosmético 92

Índice de Figuras

Figura 1 Capas de la piel 25

Figura 2 Tipos de envejecimiento: características distintivas del envejecimiento 28

Figura 3 Exposoma: las siete causas del envejecimiento de la piel 28

Figura 4 Estrés oxidativo: esquema del proceso de ataque celular por radicales libres 29

Figura 5 Antioxidantes y su efecto sobre los radicales libres 31

Figura 6 Ilustración del clavo de olor 32

Figura 7 Ilustración de la fruta camu-camu Myrciaria dubia 34

Figura 8 Materiales 53

Figura 9 Extracto de clavo de olor 53

Figura 10 Extracto de camu-camu 54

Figura 11 Glicerina 54

Figura 12 Hidrolato de manzanilla 55

Figura 13 Ácido hialurónico liposomado 55

Figura 14 Pentylene Glycol 56

Figura 15 Conservante Kemidant L Plus 56

Figura 16 Goma Xantana 56

Figura 17 Balanza 57

Figura 18 Primer diseño 58

Figura 19 Segundo diseño 58

Figura 20 Tercer diseño 59

Figura 21 Extracto de clavo de olor 59

Figura 22 Medición del hidrolato de manzanilla 60

Figura 23 Incorporación de la glicerina 60

Figura 24 Incorporación del pentylene glycol 61
Figura 25 Incorporación del ácido hialurónico liposomado 61
Figura 26 Incorporación de extractos clavo de olor y camu-camu 62
Figura 27 Incorporación del conservante 62
Figura 28 Ajuste de pH y envasado 62
Figura 29 Primer diseño para el producto 63
Figura 30 Envase con etiquetado 64
Figura 31 Primer- Focus group 64
Figura 32 Segundo diseño 65
Figura 33 Envase con segundo etiquetado 65
Figura 34 Segundo focus group 65
Figura 35 Tercera y última presentación 66
Figura 36 Diseño final 67
Figura 37 Aroma del sérum 69
Figura 38 Impresión del sérum 70
Figura 39 Principios activos son interesantes 70
Figura 40 Textura del sérum 71
Figura 41 Información clara y precisa 71
Figura 42 Absorción del sérum sin residuos 72
Figura 43 La formulación del sérum 72
Figura 44 Presentación del producto 73
Figura 45 Recomendación del sérum 73
Figura 46 Repetiría el uso 74
Figura 47 Aroma del sérum 74
Figura 48 Primera impresión 75

Figura 49 Principios activos interesantes 75
Figura 50 Textura agradable 76
Figura 51 Información clara y precisa 76
Figura 52 Absorción del sérum sin residuos 77
Figura 53 Formulación del sérum 77
Figura 54 Presentación del producto 78
Figura 55 Recomendaría el sérum 78
Figura 56 Repetiría el uso 79
Figura 57 Ponderación focus group 1 81
Figura 58 Ponderación del focus group 2 81
Figura 59 Registro fotográfico del paciente 85
Figura 60 Registro fotográfico del paciente 2 85

Capítulo I

Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La piel, como el órgano más extenso del humano, desempeña una función crucial en la protección frente a factores externos. No obstante, la exposición continua a la radiación ultravioleta (UV), la contaminación ambiental y el estrés oxidativo aceleran el proceso de envejecimiento cutáneo (Molho-Pessach et al.,2022). Estos factores incrementan la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), las cuales pueden dañar proteínas, lípidos y el ADN celular, generando una disminución de la elasticidad, la aparición de arrugas y la formación de manchas (Afzal et al., 2023). Tales alteraciones no solo afectan la salud cutánea, sino que también inciden en la percepción estética y el bienestar general de las personas.

En las últimas décadas, la demanda de productos cosméticos que incorporen ingredientes de origen natural ha experimentado un crecimiento exponencial. Los consumidores buscan alternativas seguras y eficaces que ofrezcan resultados visibles, al tiempo que reduzcan el riesgo de efectos adversos asociados al uso de compuestos sintéticos (Kurt, 2021).

En este contexto, el uso de extractos de plantas como fuente de antioxidantes constituye una estrategia de especial interés. El clavo de olor *Syzygium aromaticum*, rico en eugenol, ha demostrado poseer propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias (Cortés-Rojas et al., 2014). Por otro lado, el camu-camu *Myrciaria dubia* se caracteriza por su elevado contenido de vitamina C y polifenoles, compuestos ampliamente reconocidos por su potente actividad antioxidante y su capacidad fotoprotectora (Zanatta, 2019). La unión de estos dos ingredientes naturales podría mejorar la eliminación de radicales libres, ayudando a prevenir el daño oxidativo y a mejorar la apariencia de la piel.

Sin embargo, para garantizar la eficacia de una formulación cosmética basada en estos activos, es imprescindible asegurar su estabilidad, seguridad y la ausencia de efectos adversos. En este sentido, se plantea la elaboración controlada, bajo principios de bioseguridad, de un sérum con propiedades antioxidantes a base de extractos de clavo de olor y camu-camu, como una alternativa innovadora y accesible, alineada con las tendencias globales hacia el uso de productos naturales. En consecuencia, se propone el diseño y análisis de una fórmula que, además de ofrecer beneficios estéticos, contribuya al fortalecimiento del conocimiento aplicado y fomente la investigación académica y la innovación en el campo de la dermocosmética.

1.2. Justificación

En la actualidad, se observa una creciente demanda de productos cosméticos formulados con ingredientes de origen natural, los cuales, además de ser percibidos como más seguros, deben mostrar su eficacia y beneficios sobre la piel. En este contexto, la presente investigación propone promover el cuidado de cutáneo y la prevención del daño dérmico mediante el desarrollo de un sérum natural, con principios activos ricos en antioxidantes, orientado a contrarrestar la acción de los radicales libres, los cuales afectan directamente a los fibroblastos, células fundamentales en el mantenimiento de la estructura y funcionalidad de la piel, favoreciendo la aparición de arrugas prematuras y diversas alteraciones cutáneas. Su acumulación, asociada al estrés oxidativo, acelera el proceso de envejecimiento. En este sentido, los antioxidantes desempeñan un papel clave al contribuir a la formación de una barrera protectora frente a dichos agentes, mitigando sus efectos nocivos.

En la actualidad, factores como la contaminación ambiental y los hábitos de vida inadecuados han intensificado la producción de especies reactivas de oxígeno, incrementando el estrés oxidativo y acelerando el envejecimiento celular. En consecuencia, surge la

necesidad de desarrollar alternativas que permitan retrasar estos efectos, posicionando a los radicales libres como un objetivo principal de intervención en el cuidado de la piel.

El sérum propuesto incorpora como principio activo principal el clavo de olor *Syzygium aromaticum*, caracterizado por su alto contenido de eugenol, un compuesto fenólico con destacadas propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Asimismo, se incluye el camu-camu *Myrciaria dubia*, reconocido por su alto contenido de polifenoles y vitamina C.

La combinación de estos dos activos representa una propuesta innovadora en el ámbito de la química cosmética, al integrar sus propiedades en una única formulación con alta capacidad antioxidante. Además, este proyecto busca contribuir al conocimiento científico aplicado, considerando que la utilización conjunta de estos compuestos ha sido escasamente explorada en productos dermocosméticos. De este modo, la investigación responde a una necesidad actual de la sociedad, orientada a la prevención del daño cutáneo y al mantenimiento de una piel saludable, mediante la protección frente a agentes externos que afectan tanto a corto como a largo plazo.

1.3. Alcance

El presente proyecto tiene como alcance la formulación de un sérum facial con propiedades antioxidantes, a partir de principios activos derivados del clavo de olor y el camu-camu. En base a lo investigado, se pretende aprovechar las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de estos ingredientes en el cuidado de la piel, mediante el desarrollo de una formulación que cumpla con criterios de estabilidad y calidad. Asimismo, se evaluarán las características organolépticas del producto con la participación de profesionales en química cosmética y dermocosmética. Esta investigación no contempla la comercialización del producto ni la realización de estudios clínicos extensivos en humanos, limitándose al desarrollo y validación preliminar del sérum.

En una fase posterior, el producto será aplicado a un grupo reducido de cinco personas, con el objetivo de verificar su tolerancia y la ausencia de efectos adversos.

1.4. Objetivo general y específicos

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar un sérum antioxidante a base de extracto de clavo de olor y camu-camu para mujeres de 30 a 40 años en Quito, año 2026

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar las propiedades antioxidantes del clavo de olor y del camu-camu, y su sinergia como principios activos antioxidantes mediante revisión bibliográfica.
- Formular y desarrollar un sérum basado en clavo de olor y camu-camu y validarlo por expertos mediante focus group.
- Comprobar la ausencia de efectos adversos, mediante el testeo en pacientes y tabulación de resultados.

Capítulo II

Marco teórico

El envejecimiento es un proceso biológico progresivo que ocurre de manera natural con el paso del tiempo; sin embargo, existen diversos factores que pueden acelerar la aparición de signos de envejecimiento prematuro. Entre estos se incluyen factores ambientales, hábitos de vida inadecuados y condiciones internas, como deficiencias nutricionales o predisposición genética. En este contexto, el interés por prolongar la apariencia juvenil ha impulsado el crecimiento y la evolución de la industria cosmética en las últimas décadas (Bloor et al., 2011).

El envejecimiento cutáneo es un fenómeno multifactorial en el que intervienen distintos mecanismos; entre estos, el estrés oxidativo se destaca como uno de los principales factores contribuyentes, constituyéndose en un elemento central para la presente investigación. En este sentido, Venereo (2002), en su estudio *"Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes"*, explica los mecanismos mediante los cuales se producen alteraciones a nivel celular y molecular en el organismo, concluyendo que estos procesos están estrechamente relacionados con el daño oxidativo generado por los radicales libres en la piel.

La presencia de radicales libres se asocia a múltiples factores, tales como el consumo de alcohol, el tabaquismo, la contaminación ambiental y una nutrición inadecuada, entre otros (Poljšak et al., 2012). Estas condiciones contribuyen al deterioro de las estructuras de sostén de la piel, especialmente de los fibroblastos, además de afectar otras células cutáneas.

Como estrategia preventiva y paliativa, los antioxidantes constituyen un pilar fundamental en el abordaje del envejecimiento cutáneo, tanto en su forma endógena como exógena. Estos compuestos actúan inhibiendo los procesos de oxidación molecular y neutralizando los radicales libres. En este sentido, "existen muchas moléculas con capacidad antioxidante, como los carotenoides, distintas vitaminas, resveratrol, superóxido dismutasa,

polifenoles y flavonoides de plantas y ácidos como el ferúlico o alfa-lipoico" (López, 2022, párrafo 1).

Desde esta perspectiva, surge la necesidad de identificar principios activos con propiedades antioxidantes que contribuyan a la prevención del fotoenvejecimiento. En la actualidad, el clavo de olor *Syzygium aromaticum*, originario de Indonesia y cultivado en diversas regiones del mundo, ha sido objeto de múltiples investigaciones. Estudios como el de Farage et al. (2013) evidencian sus propiedades antibacterianas y antioxidantes, comparables con las de aceites esenciales de plantas como el romero, el orégano y la salvia.

Por otra parte, Arellano et al. (2016), en su estudio sobre el camu-camu *Myrciaria dubia*, destacan que esta fruta tropical posee un contenido excepcionalmente alto de vitamina C, superior incluso al del limón. Asimismo, presenta propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas, lo que la posiciona como un compuesto de gran interés para su aplicación en formulaciones cosméticas. Estas características permiten considerar su potencial para generar efectos sinérgicos cuando se combina con otros activos.

Desde el ámbito estético, sus propiedades antioxidantes adquieren relevancia como alternativa para el tratamiento del daño cutáneo causado por los radicales libres. En consecuencia, el presente proyecto propone integrar los efectos antioxidantes del camu-camu y el clavo de olor en una formulación cosmética innovadora.

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Piel

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano y constituye una estructura esencial para la vida, debido a su papel en la protección, regulación y mantenimiento de la homeostasis corporal. Está conformada por tres capas anatómicas y funcionalmente diferenciadas: epidermis, dermis e hipodermis, las cuales se encuentran estrechamente interrelacionadas (Buendía et al., 2018). Desde una perspectiva biológica, la piel no solo

actúa como una barrera física, sino también como un órgano metabólicamente activo, inmunológicamente competente y sensorialmente especializado

2.1.2. Funciones de la piel

La piel desempeña múltiples funciones esenciales para la supervivencia del organismo (Buendía et al., 2018):

1. Función protectora.
2. Termorreguladora.
3. Función sensorial.
4. Función secretora.
5. Función inmunológica.
6. Productora de vitamina C.
7. Función excretora.

2.1.3. Capas de la piel

2.1.3.1. Epidermis. La epidermis es la capa más superficial y está constituida principalmente por queratinocitos, los cuales representan más del 95 % de su composición celular. Asimismo, contiene melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel (Buendía et al., 2018).

Se organiza en cinco estratos:

- Estrato basal
- Estrato espinoso
- Estrato granuloso
- Estrato lúcido
- Estrato córneo

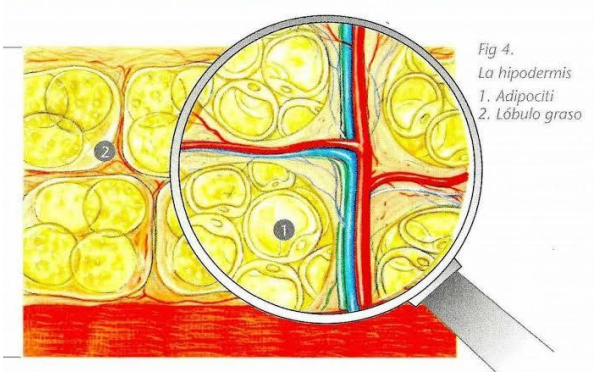
La renovación celular epidérmica ocurre mediante un proceso denominado epidermopoyesis, cuyo ciclo completo oscila entre 52 y 75 días en condiciones normales (Buendía et al., 2018).

2.1.3.2. Dermis. La dermis es una capa de tejido conjuntivo ubicada por debajo de la epidermis y presenta un grosor considerablemente mayor. Está compuesta por fibras de colágeno (principal componente estructural), fibras elásticas, fibroblastos, mastocitos e histiócitos, además de albergar los plexos vasculonerviosos (Buendía et al., 2018). Se divide en dos regiones: dermis papilar (superficial) y dermis reticular (profunda). Además, su función principal es brindar soporte estructural y nutricional a la epidermis.

2.1.3.3. Hipodermis. La hipodermis, también denominada tejido celular subcutáneo o panículo adiposo, está constituida principalmente por adipocitos (ver Figura 1). Cumple funciones esenciales como el almacenamiento de energía, el aislamiento térmico y la protección frente a traumatismos mecánicos (Buendía et al., 2018).

Figura 1

Capas de la piel



Nota. El gráfico representa la estructura detallada de la hipodermis, incluyendo los panículos adiposos y la presencia de vasos sanguíneos. Tomado de Gold Store, s.f.

2.1.3.4. Inesteticismos cutáneos. Los inesteticismos cutáneos se definen como alteraciones visibles o perceptibles de la piel que afectan su apariencia estética, sin constituir necesariamente una patología dermatológica. Estas modificaciones pueden estar asociadas al envejecimiento cronológico, factores ambientales, alteraciones metabólicas o desequilibrios celulares (Barel et al., 2014).

En el ámbito cosmetológico, los inesteticismos más frecuentes en mujeres entre 30 y 40 años incluyen la pérdida de luminosidad, el enlentecimiento de la renovación celular y aparición de arrugas finas.

2.1.4. Principales tipos de inesteticismos cutáneos

La luminosidad cutánea depende de una adecuada renovación epidérmica, un nivel óptimo de hidratación y correcta dispersión de la luz. Cuando se produce acumulación de corneocitos, disminución del recambio celular o daño oxidativo, la piel adquiere un aspecto opaco (Papakonstantinou et al., 2012).

El estrés oxidativo, inducido por radiación UV y la contaminación ambiental, incrementa la producción de radicales libres, los cuales alteran lípidos de membrana y las proteínas estructurales, afectando la reflectancia cutánea (Kammeyer & Luiten, 2015).

2.1.4.1. Ralentización celular. Con el envejecimiento, el ciclo de renovación epidermica se prolonga. Mientras que en adultos jóvenes este proceso tiene una duración aproximada de 28 días, a partir de los 30 años puede extenderse considerablemente, favoreciendo la acumulación de células muertas y la aparición de una textura cutánea irregular (Junqueira & Carneiro, 2015). De acuerdo con Kang et al. (2019), este fenómeno se asocia con: disminución de actividad mitótica basal, estrés oxidativo crónico y alteración en señales moleculares de proliferación.

2.1.4.2. Arrugas finas. Las arrugas finas son depresiones superficiales de la piel que surgen como consecuencia de la disminución progresiva de colágeno, elastina y ácido hialurónico en la dermis. Este proceso está relacionado con la degradación mediada por metaloproteinasas (MMPs), inducidas por la radiación UV y los radicales libres (Kammeyer & Luiten, 2015).

La pérdida de firmeza dérmica reduce el soporte estructural de la epidermis, favoreciendo la formación de líneas de expresión (Organización Mundial de la Salud, 2025).

2.1.5. Envejecimiento

El envejecimiento cutáneo es un proceso biológico progresivo caracterizado por modificaciones estructurales y funcionales en epidermis, dermis e hipodermis. Se manifiesta clínicamente mediante pérdida de elasticidad, la aparición de arrugas, sequedad, manchas y disminución de luminosidad (Kammeyer y Luiten, 2015). Además, se clasifica en: envejecimiento intrínseco (cronológico) y envejecimiento extrínseco (fotoenvejecimiento).

2.1.5.1. Causas: **Radiación ultravioleta.** La exposición crónica a la radiación UV induce la activación de metaloproteinasas, las cuales degradan el colágeno dérmico. Este proceso es responsable de aproximadamente el 80 % de los signos visibles del envejecimiento facial (Kammeyer & Luiten, 2015).

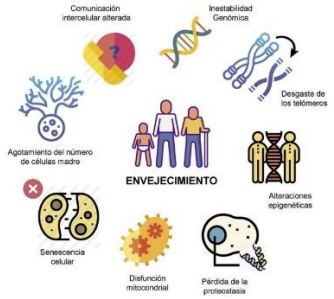
2.1.5.2. Causas: Contaminación ambiental. Las partículas contaminantes generan un aumento del estrés oxidativo, promoviendo la hiperpigmentación y la pérdida de elasticidad cutánea (Griffiths et al., 2016).

2.1.5.3. Causas: Disminución hormonal. En mujeres, la reducción progresiva de estrógenos afecta la síntesis de colágeno, hidratación y grosor cutáneo, contribuyendo al envejecimiento visible (Papakonstantinou et al., 2012).

2.1.5.4. Tipos de envejecimiento: Intrínseco. El envejecimiento intrínseco, también denominado cronológico (ver Figura 2), es un proceso biológico continuo, universal e inevitable, determinado principalmente por factores genéticos y fisiológicos. Este tipo de envejecimiento no es modificable (DermNet, 2023).

Figura 2

Tipos de envejecimiento: características distintivas del envejecimiento

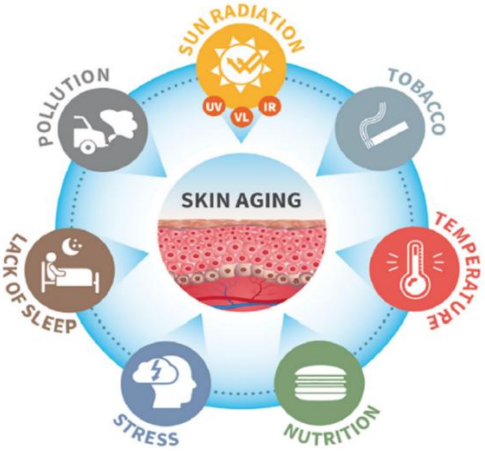


Nota. El gráfico ilustra las principales características del envejecimiento intrínseco. Tomado de Lagunas, s.f.

2.1.5.5. Tipos de envejecimiento: Extrínseco. El envejecimiento extrínseco está estrechamente relacionado con factores ambientales y hábitos de vida (ver Figura 3). Se caracteriza por ser un proceso acelerado que puede manifestarse a cualquier edad, dependiendo del grado de exposición a agentes externos (Ayer, 2023).

Figura 3

Exposoma: las siete causas del envejecimiento de la piel

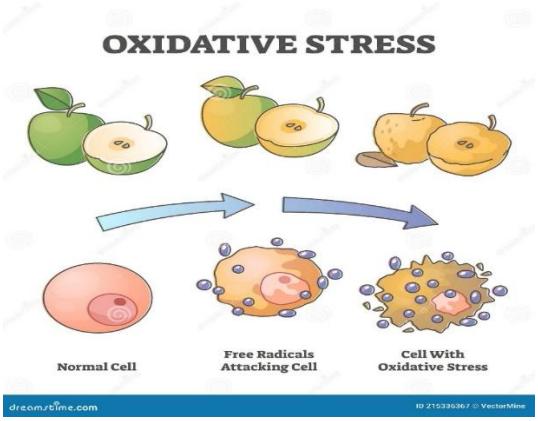


Nota. El gráfico representa el conjunto de exposomas implicados en el envejecimiento extrínseco. Tomado de Buzon, 2021.

2.1.5.6. Tipos de envejecimiento: Estrés oxidativo. El estrés oxidativo, según Pizzino et al. (2017), es un fenómeno derivado del desequilibrio entre la producción y acumulación de especies reactivas de oxígeno (ROS) en los tejidos y las células (ver Figura 4). Cuando se presenta esta descompensación, los radicales libres generan una cadena de reacciones que afecta la estabilidad molecular, provocando daño en componentes celulares esenciales como lípidos, proteínas y ADN. En consecuencia, se favorece el deterioro celular y se acelera el proceso de envejecimiento cutáneo.

Figura 4

Estrés oxidativo: esquema del proceso de ataque celular por radicales libres



Nota. El gráfico ilustra el proceso de daño celular inducido por radicales libres, comparándolo con la oxidación de una manzana cortada. Tomado de Biothalassol, s.f.

2.1.6. Cosméticos

De acuerdo con el *Real Decreto 944/2010, de 23 de julio*, se define como producto cosmético a toda sustancia o preparado destinado a ser aplicado sobre las zonas exógenas del cuerpo humano, con el propósito principal de limpiarlas, perfumarlas, modificar su apariencia, corregir los olores corporales o mantenerlas en condiciones óptimas.

2.1.6.1. Clasificación de cosméticos principales. Los productos cosméticos constituyen un conjunto heterogéneo que puede clasificarse según diversos criterios, como su función, composición, forma cosmética, población objetivo y zona de aplicación.

Según la Norma técnica NTE-INEN 2867 (2015), los cosméticos se clasifican en:

1. Cosméticos para niños (hasta 3 años).
2. Cosméticos para el área de los ojos.
3. Cosméticos para la piel.
4. Cosméticos para los labios.
5. Cosméticos de higiene y limpieza corporal.
6. Desodorantes y antitranspirantes.
7. Cosméticos capilares.
8. Cosméticos para las uñas.
9. Cosméticos de perfumería.
10. Cosméticos para higiene bucal y dental.
11. Productos para antes y después del afeitado.
12. Productos para el bronceado, protectores solares y autobronceadores.
13. Depilatorios.
14. Productos para el blanqueo de la piel.

Por otra parte, desde una perspectiva funcional, los cosméticos pueden clasificarse según su finalidad de uso. De acuerdo con María (2021), esta clasificación incluye:

1. Cosméticos de higiene.
2. Cosméticos de mantenimiento y protección.
3. Cosméticos de tratamiento.
4. Cosméticos decorativos.

Esta categorización responde a la función principal del producto y a la zona corporal donde se aplica, teniendo como objetivo el cuidado, la higiene y la mejora del aspecto de la piel y el cabello, sin alterar funciones fisiológicas esenciales.

2.1.6.2. Cosméticos de protección. Los cosméticos de protección son aquellos destinados a aplicarse de forma tópica con el fin de resguardar la epidermis, la capa más superficial de la piel, frente a factores ambientales adversos, como la radiación solar, las condiciones climáticas y agentes irritantes (María,2021).

Su función principal es prevenir, y en algunos casos rectificar, los efectos de agentes externos sin modificar la estructura interna de la piel.

2.1.7. Principios activos antioxidantes

Los principios activos son componentes fundamentales en los productos estéticos y cosméticos, dado que permiten ejercer efectos específicos sobre los tejidos (Sisneo Bioscience, 2024). En este sentido, constituyen los ingredientes funcionales más relevantes dentro de una formulación, dado que determinan su eficacia y finalidad.

2.1.7.1. Función de principios activos antioxidantes. De acuerdo con PCC Group Product Portal (2025), los compuestos antioxidantes tienen la capacidad de inhibir o retardar los procesos de oxidación de diversas sustancias. En consecuencia, su función principal consiste en contrarrestar el exceso de radicales libres, moléculas inestables que generan daño celular.

Los antioxidantes actúan estabilizando dichas moléculas mediante la donación de electrones, interrumpiendo así las reacciones en cadena propias del estrés oxidativo y protegiendo las estructuras celulares (ver Figura 5).

Figura 5

Antioxidantes y su efecto sobre los radicales libres



Nota. Esta figura muestra cómo el antioxidante, al ser una molécula estable, dona un electrón al radical libre para estabilizarlo. Tomado de Martin, 2023.

2.1.7.2. Principales activos antioxidantes. Según Flieger et al. (2021), los principales activos antioxidantes pueden clasificarse de la siguiente manera:

1. Ácido ascórbico
2. Vitamina E
3. Carotenoides
4. Polifenoles

2.1.8. Principios activos utilizados en el sérum

2.1.8.1. Clavo de olor. El clavo de olor, científicamente denominado Syzygium aromaticum, corresponde a los botones florales secos del árbol del clavo (ver Figura 6). Se caracteriza por su aroma intenso y cálido, con notas dulces y matices que recuerdan al eucalipto y la canela, siendo ampliamente utilizado en la gastronomía (Alonso, 2025).

Figura 6

Ilustración del clavo de olor



Nota. La imagen muestra el clavo de olor en su estado seco. Elaboración propia.

2.1.8.1.1. Beneficios. El clavo de olor presenta múltiples beneficios para la salud. Según Alonso (2025), entre los más sobresalientes se encuentran propiedades digestivas, efecto analgésico, acción antiséptica, propiedades antiinflamatorias, efecto estimulante, actividad antioxidante. A nivel cosmético, el clavo de olor ofrece diversos beneficios. Según Fu (2009), su actividad antioxidante contribuye a la protección frente a los radicales libres, favoreciendo la luminosidad y uniformidad de la piel. Asimismo, su acción antimicrobiana actúa contra bacterias cutáneas como Propionibacterium acnes, reduciendo su proliferación. Adicionalmente, sus propiedades antiinflamatorias ayudan a calmar irritaciones cutáneas**.**

2.1.8.1.2. Métodos de extracción. Las técnicas de extracción del clavo de olor se centran en la obtención de su aceite esencial, el cual contiene una alta concentración de eugenol. Existen diversos métodos para la extracción de aceites esenciales (International Federation of Aromatherapists, s.f.), entre los que destacan: destilación por vapor, hidrodestilación, prensado, maceración, extracción con solvente y extracción de dióxido de carbono.

Entre estos métodos, la hidrodestilación es uno de los más utilizados debido a su eficiencia y relativa simplicidad en la obtención del aceite esencial (Bakkali et al., 2008).

2.1.8.2. Camu-camu. El camu-camu, científicamente denominado Myrciaria dubia, es una fruta originaria de la región amazónica. Se presenta como una baya pequeña y redondeada, cuya coloración varía de verde a rojo violáceo durante su maduración (ver Figura 7). Esta especie se distribuye en diversos países de América del Sur, entre estos Perú, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela (Arellano-Acuña et al., 2016).

Figura 7

Ilustración de la fruta camu-camu Myrciaria dubia



Nota. La imagen muestra la apariencia del camu-camu. Tomado de HerbaZest, 2026.

2.1.8.2.1. Beneficios. El camu-camu destaca por su elevado contenido de vitamina C (ácido ascórbico), considerado uno de los más altos entre las frutas, incluso superior al del limón (Arellano- et al., 2016). Asimismo, contiene compuestos bioactivos como polifenoles y carotenoides que potencian su valor funcional. Entre sus principales beneficios se encuentran: actividad antioxidante, propiedades antiinflamatorias, efecto antimicrobiano.

Debido a su alto contenido de vitamina C y compuestos fenólicos, el camu-camu presenta importantes aplicaciones en el ámbito cosmético. Según Chueire (2018), Su acción antioxidante contribuye a la neutralización de radicales libres, favoreciendo la prevención del envejecimiento cutáneo.

Además, participa en la síntesis de colágeno, lo que mejora la firmeza de la piel y reduce la apariencia de arrugas finas. También puede contribuir a la mejora de la luminosidad y a la uniformidad del tono cutáneo, así como a la disminución de alteraciones pigmentarias.

2.1.8.2.2. Métodos de extracción. La obtención de extractos de camu-camu se realiza comúnmente mediante prensado en frío de la fruta completa (Inzunai Naturals, s.f.). Este método le permite mantener todos sus esenciales fitonutrientes sin alteraciones de ácidos grasos esenciales y antioxidantes, asegurando un compuesto cosmético con la más alta calidad y efectividad.

2.2. Marco legal

El presente análisis se fundamenta en la normativa vigente aplicable en Ecuador, estructurada conforme al principio de jerarquía normativa propuesto por la pirámide de Kelsen. Este enfoque permite organizar las disposiciones legales desde el nivel constitucional hasta las normas técnicas específicas, considerando aspectos relacionados con la salud, el consumo y la producción de productos cosméticos (ver Tabla 1 – Tabla 2 – Tabla 3 – Tabla 4 y Tabla 5).

Tabla 1

Normativa constitucional aplicable en Ecuador

Nivel constitucional	Incidencia
Constitución de la República del Ecuador (2008)	De conformidad con los artículos 32, 52 y 66, numeral 2, reconoce el derecho a la salud, a un ambiente sano y a la protección integral de los derechos del consumidor.

Tabla 2

Normativa vigente legal aplicable en Ecuador

Nivel legal	Incidencia
Código Orgánico de la Salud – COS (2020)	Establece a la Agencia Nacional de Regulación, Control y vigilancia Sanitaria (ARCSA) como como autoridad competente y regula la creación, registro, control y comercialización de productos naturales, cosméticos y medicamentos.

Ley Orgánica de Defensa del Consumidor (2000)	Garantiza la protección de los consumidores, exigiendo que los productos comercializados sean seguros, eficaces y de calidad.
Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria (2011)	Promueve la bioeconomía y fomenta la producción sostenible de bienes de origen natural.
Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación – COESC+i (2016)	Regula la propiedad intelectual y protege los recursos científicos, culturales y la biodiversidad, incentivando la innovación tecnológica.
Código Orgánico del Ambiente (2018)	Establece la obligación de adoptar prácticas sostenibles, incluyendo el uso de empaques reciclables y el respeto por las normas de protección ambiental.

Nota. La información presentada corresponde a la normativa legal vigente hasta febrero de 2026.

Tabla 3

Normativa conforme con los niveles

Normativa conforme con los niveles	**Incidencia**
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 286 (Cosméticos, 2013)	Regula las condiciones de producción, etiquetado, envasado y control de calidad de productos cosméticos, garantizando la seguridad del consumidor.
Reglamento para el Registro, Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Cosméticos en Ecuador – Resolución ARCSA-DE-067-2015-JCGO y sus actualizaciones (2015)	Establece los requisitos técnicos para el registro sanitario y el control de calidad de los productos cosméticos.
Normativa Técnica Sanitaria para Productos Cosméticos, Productos De Higiene Doméstica, Productos Absorbentes De Higiene Personal (2018)	Regula la producción bajo estándares de calidad que aseguren la inocuidad y seguridad de los productos.

Tabla 4

Normas técnicas y de gestión ambiental

Normas técnicas y de gestión ambiental	**Incidencia**
Norma INEN 1334 (Etiquetado de productos cosméticos)	Define los requisitos mínimos de información en el etiquetado, incluyendo ingredientes, lote, fecha de caducidad y advertencias.
rma ISO 22716 (Cosméticos - Guía de Buenas Prácticas de Fabricación)	Referente internacional aplicable en Ecuador para garantizar la calidad en los procesos de producción cosmética.

Tabla 5

Normativa internacional de referencia

Normativa internacional de referencia	**Incidencia**
Organización Mundial de la Salud (OMS)	Proporciona lineamientos sobre el uso seguro de productos naturales y fitoterapéuticos.
Comunidad Andina (Decisión 516 – 2002)	Regula los requisitos armonizados para productos cosméticos dentro de la región andina.

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Según el propósito

El presente proyecto de titulación se enmarca en una investigación de carácter descriptivo, exploratorio y aplicado, con un diseño cuasiexperimental, orientado al desarrollo y evaluación de un sérum antioxidante formulado a base de extracto de clavo de olor *Syzygium aromaticum* y camu-camu *Myrciaria dubia*.

Se adopta el método científico como eje central del proceso investigativo, el cual comprende etapas como la observación del problema, la formulación de hipótesis, el diseño metodológico, la experimentación, el análisis de resultados y la formulación de conclusiones (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.1.1.1. Investigación descriptiva. La presente investigación es de tipo descriptiva, dado que tiene como propósito caracterizar las propiedades antioxidantes del sérum formulado, así como describir sus efectos sobre parámetros cutáneos como la luminosidad, la textura y la presencia de líneas finas. Este tipo de investigación se orienta a detallar las características de un fenómeno sin intervenir directamente en su naturaleza (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En este caso, se describen los cambios observados en la piel tras la aplicación del producto, sin manipulación estricta de variables en condiciones de laboratorio completamente controladas.

3.1.1.2. Investigación exploratoria. El estudio presenta un enfoque exploratorio, debido a la limitada evidencia existente en el ámbito dermocosmiátrico sobre los efectos tópicos combinados del clavo de olor y el camu-camu en formulaciones tipo sérum. Este enfoque permite aproximarse a un fenómeno poco estudiado, generar información preliminar y establecer bases para futuras investigaciones con diseños experimentales más rigurosos (Hernández et al., 2014).

3.1.1.3. Investigación aplicada. La investigación se clasifica como aplicada, dado que busca dar respuesta a una necesidad práctica del campo de la estética y la dermocosmiatría, mediante el desarrollo y evaluación de un producto cosmético funcional. Los resultados obtenidos poseen una utilidad directa, al aportar evidencia sobre la eficacia clínica del sérum antioxidante, con potencial aplicación en contextos profesionales y terapéutico-estético (Tamayo & Tamayo, 2004).

3.1.2. Según la manipulación de variables

3.1.2.1. Investigación cuasiexperimental. El diseño del estudio es de tipo cuasiexperimental, dado que implica una intervención directa sobre la variable independiente, correspondiente a la aplicación del sérum antioxidante, sin asignación aleatoria de los participantes ni la inclusión de un grupo control. Este tipo de diseño permite analizar los cambios producidos en la piel antes y después de la aplicación del producto, siendo pertinente en contextos reales donde el control absoluto de variables no es viable (Campbell & Stanley, 1966).

3.1.3. Según el tiempo de desarrollo

3.1.3.1. Investigación longitudinal a corto plazo. El estudio se clasifica como longitudinal a corto plazo, debido a que contempla el seguimiento de los participantes durante un período determinado, evaluando la evolución de las variables cutáneas en distintos momentos tras la aplicación del sérum durante cuatro semanas. Este diseño permite analizar cambios progresivos en la condición de la piel y valorar la respuesta cutánea al tratamiento en un intervalo temporal específico (Bisquerra, 2014).

3.2. Tipo de enfoque

La investigación adopta un enfoque mixto, al integrar de manera complementaria componentes cualitativos y cuantitativos. El enfoque cuantitativo se sustenta en la medición objetiva de variables cutáneas, tales como niveles de hidratación y luminosidad, mediante el uso de instrumentos especializados. En particular, se emplea el dispositivo LumiFace como escáner facial, el cual, a través de su aplicación asociada, permite obtener una escala de luminosidad y realizar el correspondiente análisis estadístico de los datos. Por su parte, el enfoque cualitativo se incorpora mediante la observación profesional y la valoración de los cambios en la piel, registrados a través de fichas de evaluación estética. Asimismo, se incluye un registro fotográfico como apoyo visual, lo que permite una comprensión más integral de los efectos del sérum en condiciones reales de aplicación.

La integración de ambos enfoques favorece una evaluación más completa del fenómeno estudiado, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los resultados (Creswell & Plano, 2018).

3.3. Herramientas metodológicas

La investigación se desarrolla mediante un ensayo no controlado, en el cual todos los participantes reciben la misma intervención, sin la inclusión de un grupo control.

Este tipo de diseño resulta adecuado en estudios preliminares cuyo propósito es evaluar la respuesta inicial, la tolerancia cutánea y los efectos clínicos observables de un

producto cosmético en condiciones reales de uso. En este sentido, el ensayo no controlado permite obtener información relevante sobre la efectividad del sérum antioxidante, constituyendo una fase inicial necesaria antes de la implementación de estudios experimentales de mayor complejidad (Hernández et al., 2014).

3.4. Técnicas

En el desarrollo del presente proyecto se emplearon diversas técnicas con el fin de evaluar de manera integral la formulación, aceptación y eficacia del sérum antioxidante, desde su diseño hasta su valoración final por parte de los participantes.

3.4.1. Ficha de diagnóstico

Esta técnica permitió la recolección de datos iniciales de los participantes, incluyendo antecedentes personales, biotipo cutáneo, estado general de la piel y posibles alteraciones, como pérdida de luminosidad, deshidratación o signos de envejecimiento prematuro. La ficha diagnóstica constituyó la base para establecer el estado inicial previo a la aplicación del producto.

El uso de fichas de diagnóstico es común en estudios clínicos y cosmetológicos, ya que facilita la organización de la información y el seguimiento sistemático del tratamiento aplicado (Hernández et al., 2014).

3.4.2. Consentimiento informado

Previo a su participación, cada sujeto firmó un consentimiento informado en el que se detallaron los objetivos del estudio, el procedimiento de aplicación del sérum, así como los posibles beneficios y precauciones. Este proceso garantizó el cumplimiento de los principios éticos y la participación voluntaria.

El consentimiento informado constituye un elemento fundamental en la investigación con seres humanos, al salvaguardar la autonomía, seguridad y derechos de los participantes (Hernández et al., 2014).

3.4.3. Grupo focal (focus group)

Se empleó la técnica del grupo focal para evaluar la aceptación del producto en términos estéticos y visuales, considerando aspectos como el diseño del envase, el color y el logotipo.

Esta metodología es ampliamente utilizada en investigaciones sociales y de desarrollo de marketing y desarrollo de productos, ya que permite comprender percepciones y opiniones de los participantes a través de la interacción grupal y la discusión dirigida (Ángela Rueda, s.f.).

3.4.4. Encuestas

Se aplicaron dos tipos de encuestas:

1. Encuesta del grupo focal, orientada a evaluar los elementos visuales y de presentación del sérum.

2. Encuesta de satisfacción del producto, aplicada a los participantes tras cuatro semanas de uso, con el fin de conocer su percepción sobre textura, aroma, eficacia y resultados obtenidos.

El uso de encuestas en investigaciones aplicadas permite recopilar información de manera estructurada y analizar la percepción de los participantes, complementando los resultados del estudio (Tenorio, s.f.).

3.4.5. Corneómetro

Se utilizó el corneómetro como instrumento de mediciones no invasivo, destinado a evaluar los niveles de hidratación y oleosidad de la piel antes, durante y después de la aplicación del sérum antioxidante (Candal, 2025).

3.4.6. Escáner de inteligencia artificial

Se empleó el escáner de inteligencia artificial el cual se llama “LumiFace” para evaluar objetivamente la luminosidad del rostro antes y después de utilizar el sérum antioxidante.

El uso de tecnologías de análisis digital e inteligencia artificial en dermatología y cosmetología ha aumentado en los últimos años, ya que permiten obtener mediciones más precisas y objetivas sobre las características de la piel mediante el procesamiento automatizado de imágenes (Barel et al., 2014).

3.4.7. Registro fotográfico

Se utilizó el registro fotográfico para documentar visualmente el desarrollo del rostro durante las cuatro semanas de uso del sérum, las cuales van a ser tomadas desde la misma distancia y con la misma iluminación.

El registro fotográfico es ampliamente utilizado en investigaciones dermatológicas y cosmetológicas como un método complementario para documentar visualmente la evolución de la piel durante la aplicación de tratamientos o productos cosméticos (Ayala y Tapia, 2025).

3.4.8. Formulación cosmética

Esta técnica consistió en el desarrollo experimental del sérum antioxidante facial, asegurando criterios de estabilidad, seguridad y efectividad del producto final.

La formulación cosmética implica la aplicación de principios de química cosmética y tecnología farmacéutica, orientados a garantizar la calidad y funcionalidad de los productos destinados al cuidado de la piel (MedlinePlus, 2019).

3.4.9. Estudios iniciales

3.4.9.1. Criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión corresponden a las condiciones que los participantes deben cumplir para formar parte del grupo focal (ver Tabla 6). Se presentan los criterios de inclusión y exclusión de los pacientes. Los criterios de inclusión establecen los requisitos que deben cumplir los participantes para formar parte del grupo de evaluación clínica (ver Tabla 7).

Tabla 6

Parámetros de inclusión y exclusión Focus Group

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Adultos mayores de 18 años	Alergia a componentes del sérum (glicerina, hidrolato de manzanilla, clavo de olor, camu-camu, ácido hialurónico, conservantes).
Expertos en marketing, dermocosmiatría, química o cosmética.	Mujeres lactantes o embarazadas.
Participantes externos al área para aportar la perspectiva del consumidor	Uso de tratamientos tópicos o farmacológicos que interfieran con la evaluación.
Disponibilidad para asistir a todas las sesiones	Presencia de enfermedades cutáneas activas en el rostro.
Capacidad para emitir opiniones críticas y constructivas	Dificultad para cumplir con la asistencia o participación.

Nota. Estos criterios permiten determinar la selección adecuada de los participantes del grupo focal.

Tabla 7

Criterios de inclusión y exclusión de los pacientes

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Disponibilidad para participar en evaluaciones semanales durante cuatro semanas.	Uso de tratamientos tópicos o farmacológicos que interfieran en la evaluación.
Compromiso para utilizar el sérum según las indicaciones.	Presencia de enfermedades dermatológicas activas en el rostro.
Piel con signos de opacidad o baja luminosidad.	Alergia conocida al clavo de olor, camu-camu o a cualquier componente del sérum.
Mujeres entre 30 y 40 años.	Embarazo o período de lactância.

Firma del consentimiento informado.	Dificultad para cumplir con el seguimiento de protocolo.

Nota. Estos criterios permiten delimitar la población participante y asegurar la validez de los resultados.

3.4.10. Muestreo

Se empleó un muestreo no probabilístico, caracterizado por la selección intencional de los participantes que cumplen con criterios específicos de interés para la investigación. En el presente estudio, la muestra estuvo conformada por cinco evaluadores (jueces) y cinco pacientes, quienes cuentan con experiencia o conocimientos en el ámbito cosmético. Esta selección permitió realizar una valoración tanto técnica como cualitativa del sérum, acorde con los objetivos del estudio.

3.4.11. Formato de la Ficha de Diagnóstico (formatos vacíos sin llenar)

FICHA DE DIAGNÓSTICO

Nombre del paciente:

Edad: Sexo:

Cédula/ Identificación:

Teléfono/ Contacto:

Fecha de inicio de uso del sérum:

1. Anamnesis

- Antecedentes personales:

_____

- Antecedentes familiares de problemas cutáneos:

_____

- Medicamentos o productos faciales actuales:

_____

- Alergias conocidas:

_____

- Exposición solar frecuente:

Sí No

2. Diagnóstico inicial

- Biotipo de piel

Seca Grasa Normal Mixta

- Estado del rostro (escala 1-5) (1= muy deshidratada, 5= muy hidratada)

Observaciones iniciales del rostro (pigmentaciones, estado de los poros, presencia de acné, signos de envejecimiento):

_____

3. Seguimiento semanal del uso del sérum (4 semanas)

Instrucciones: Registrar la información cada semana, incluyendo la frecuencia de aplicación, sensaciones percibidas, reacciones adversas y cambios observados.

Semana	Fecha	Frecuencia de aplicación	Sensaciones en el rostro	Reacciones adversas (sí/no + descripción)	Cambios observados en el rostro
1					
2					
3					
4					

4. Observaciones finales

- Evaluación de la tolerancia y aceptación del sérum: _____

-Comentarios adicionales del paciente: _____

3.4.12. Formato de la Hoja de Consentimiento

3.4.12.1. Formato de ficha de diagnóstico. Consentimiento Informado para Participar en Focus Group

Responsable del estudio: Virginia Ortega – Odalis Zambrano

Estudiantes de dermatocosmiatría

Instituto Superior Tecnológico “San Antonio”

Descripción:

Consentimiento Informado para Participar en Focus Group

Usted está invitado (a) a participar en un focus group cuyo objetivo es conocer la opinión, percepción y experiencia sobre el uso de un sérum antioxidante elaborado con ingredientes naturales. Su participación consistirá en aportar comentarios constructivos en una reunión grupal, con una duración aproximada de 40 minutos.
Riesgos y beneficios:
El producto ha sido creado con elementos naturales de uso cosmético para aplicarse en el rostro. No obstante, como con cualquier otro producto para el rostro, podrían aparecer reacciones leves en pieles sensibles, por ejemplo, enrojecimiento o irritación.
Su participación contribuirá a mejorar la formulación, el diseño y la aceptación del producto.
Confidencialidad:
La información que usted comparta se empleará solamente con propósitos de investigación y académicos. Se manejarán sus respuestas y datos personales con total confidencialidad.
Voluntariedad:
Su participación es completamente voluntaria y libre. Es posible retirarse en cualquier instante sin que ello tenga consecuencias negativas.
Consentimiento:

Manifiesto que he analizado y entendido la información anterior, y estoy de acuerdo con participar en el focus group sobre el sérum antioxidante.
Nombre del participante:
Firma:
Fecha: -

3.4.12.2. Formato de ficha de diagnóstico. Consentimiento Informado para pacientes.

Consentimiento para los pacientes

Consentimiento Informado- Prueba de Sérum Antioxidante

Yo, _____ con número de cédula _____ Fecha

Declaro que he recibido información clara, suficiente y comprensible acerca del producto cosmético que se me va a aplicar. Se me ha indicado que el producto ha sido elaborado con componentes cosméticos adecuados para el uso tópico.

Manifiesto que he tenido la oportunidad de realizar todas las preguntas necesarias sobre el procedimiento, las cuales han sido respondidas de manera satisfactoria, permitiéndome tomar la decisión libre y voluntaria.

Mediante el presente documento:

· Autorizo al/la profesional en dermatocosmiatría a realizar el tratamiento de sérum antioxidante previamente explicado.

· He sido informado/a de manera clara y comprensible que el procedimiento cosmético descrito forma parte de un trabajo de titulación de carácter académico, desarrollado en el marco de la formación profesional de dermatocosmiatría.

· Comprendo que tengo el derecho de revocar este consentimiento en cualquier momento antes de iniciar el procedimiento.

· Reconozco que los resultados del tratamiento pueden variar según las características individuales de cada persona y que no se garantiza un resultado específico.

· Acepto que se puedan tomar fotografías y/o realizar grabaciones antes, durante o después del procedimiento con fines académicos.

· Entiendo que mis datos personales y el material audiovisual serán tratados con estricta confidencialidad y utilizados únicamente para los fines previamente mencionados.

En constancia de lo anterior, firmo el presente consentimiento informado.

Firma _____ _____

Paciente _____ **Profesional dermatocosmiatra.**

CI:_____ **CI:**_____

Fecha: _____ **Nombre:** _____

3.4.13. Formato de encuestas

3.4.13.1. Encuesta de Focus Group. A continuación, se detalla la encuesta de focus group.

ENCUESTA DE EVALUACIÓN PARA FOCUS GROUP

Proyecto: Desarrollo de un sérum antioxidante a base de extracto de clavo de olor y camu-camu para mujeres de 30 a 40 años en Quito año 2026

Estimado/a

La presente encuesta permitirá obtener la evaluación profesional del sérum antioxidante a base de clavo de olor y camu-camu. El objetivo es conocer su opinión sobre la formulación, las propiedades, presentación y el posible uso del producto.

Marque con una X según su percepción, teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración.

1= Insatisfecho 2=Poco satisfecho 3= Satisfecho

1. Propiedades e Ingredientes

Ítem **Enunciado**	**1**	**2**	**3**
1. ¿Considera que el aroma del sérum aporta a la experiencia?			
2. ¿Cuál fue su primera impresión de presentación del sérum antioxidante?			
3. ¿Los principios activos del sérum le parecen interesantes?			

4. ¿La textura del sérum es de su agrado?			
5. ¿La información del sérum está clara y precisa?			
6. ¿El sérum se absorbe sin dejar residuos incómodos?			
7. ¿Cómo califica la formulación de este sérum?			
8. ¿Qué tan satisfecho se siente con la presentación del producto?			
9. ¿Recomendaría este sérum a otras personas?			
10. ¿Repetiría el uso de este sérum según su primera impresión?			

Nos dejarías alguna recomendación para realizar un cambio de formulación o presentación.

Nombre del encuestado

Tabla 8 muestra la escala de ponderación utilizada para analizar los resultados del primer focus group, que sirvió para categorizar el grado de satisfacción de los participantes en función del puntaje total alcanzado (ver Tabla 8).

Tabla 8

Tabla de ponderación- Focus group

Ponderación	**Puntuación**
Insatisfecho	10-16
Poco satisfecho	17-23
Satisfecho	24-30

Nota. La tabla de ponderación permite interpretar los resultados obtenidos en la encuesta de focus group según el puntaje total alcanzado por los encuestados. El puntaje mínimo representa la calificación más baja en cada pregunta y el máximo corresponde a la calificación más alta.

3.5.13.2. Encuesta de pacientes. A continuación, se detalla la encuesta de pacientes.

ENCUESTA DE EVALUACIÓN PARA PACIENTES

Proyecto: Desarrollo de un sérum antioxidante a base de extracto de clavo de olor y camu-camu para mujeres de 30 a 40 años en Quito año 2026

Estimado/a

La presente encuesta permitirá obtener la evaluación profesional del sérum antioxidante a base de clavo de olor y camu-camu. El objetivo es conocer su opinión sobre la formulación, las propiedades, presentación y el posible uso del producto.

Marque con una X según su percepción considerando la siguiente escala de valoración.

1= Insatisfecho 2=Poco satisfecho 3= Satisfecho

1. Propiedades e Ingredientes

Ítem	Enunciado	1	2	3
1.	¿Ha percibido una mejora en la luminosidad y apariencia general de la piel del rostro?			
2.	¿El envase y la presentación del producto resultaron atractivos?			
3.	¿Cómo califica la textura y la sensación del sérum durante la aplicación en el rostro?			

4. ¿Qué opinión da sobre el aroma del sérum después de un mes de uso?			
5. Durante el mes de uso, ¿ha experimentado alguna reacción desfavorable (irritación, enrojecimiento, ardor o sensibilidad cutánea)?			
6. ¿Cuál es su nivel de disposición a continuar utilizando el sérum después de finalizar la prueba?			
7. ¿El producto cumplió sus expectativas iniciales?			
8. ¿Sintió que el producto fue compatible con otros productos de su rutina facial?			
9. ¿Recomendaría este sérum antioxidante a otras personas?			
10. ¿El gotero le resulto más fácil su aplicación?			

Nombre del encuestado

La Tabla 9 muestra la escala de ponderación empleada para examinar los resultados de la encuesta de satisfacción, lo que permite categorizar el grado de satisfacción de los participantes según el puntaje logrado (ver Tabla 9).

Tabla 9

Tabla de ponderación-Encuesta de satisfacción

Puntos	**Ponderación**
10-16	Insatisfecho
17-23	Poco Satisfecho
24-30	Satisfecho

Nota. La tabla de ponderación permite interpretar los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción según el puntaje total alcanzado por los encuestados. El puntaje mínimo posible refleja la calificación más baja en todas las preguntas, mientras que el puntaje máximo refleja la calificación más alta posible.

3.5. Desarrollo

3.5.1. Materiales

Bowls o recipientes, guantes de látex o nitrilo, mascarilla y gorro, tiras de pH, embudo, pipeta, varilla de agitación, vaso de precipitación (ver Figura 8).

Figura 8

Materiales



Nota. Fotografía general de los materiales utilizados en el proceso de elaboración del sérum. Elaboración propia.

3.5.2. Materia prima

Para la formulación del sérum antioxidante se emplearon los siguientes componentes, seleccionados por sus propiedades funcionales en el cuidado de la piel:

Extracto de clavo de olor *Syzygium aromaticum*: antioxidante natural con alto contenido de eugenol, que actúa como agente protector frente a los radicales libres y contribuye a la revitalización cutánea (ver Figura 9).

Figura 9

Extracto de clavo de olor



Extracto de camu-camu *Myrciaria dubia*: posee propiedades antioxidantes y efecto iluminador, debido a su elevado contenido de vitamina C. Contribuye a mejorar la luminosidad y uniformidad de la piel (ver Figura 10).

Figura 10

Extracto de camu-camu



Glicerina: agente humectante que favorece la retención de la humedad natural de la piel, previniendo la deshidratación (ver Figura 11).

Figura 11

Glicerina



Hidrolato de manzanilla: presenta propiedades calmantes, reduce irritación y aporta suavidad a la piel (ver Figura 12).

Figura 12

Hidrolato de manzanilla



Ácido hialurónico liposomado: mejora la retención de agua en la piel y favorece la penetración de activos, proporcionando hidratación profunda (ver Figura 13).

Figura 13

Ácido hialurónico liposomado



Pentylene Glycol: actúa como agente humectante, contribuyendo a la hidratación cutánea (ver Figura 14).

Figura 14

Pentylene Glycol



Conservante Kemidant L Plus (ver Figura 15).

Figura 15

Conservante Kemidant L Plus



Goma xantana: funciona como espesante, estabilizador y agente gelificante (ver Figura 16).

Figura 16

Goma Xantana



3.5.3. Equipos

Se utilizó una balanza electrónica con capacidad de 3000 g y precisión de 0,1 g para la medición de los ingredientes (ver Figura 17).

Figura 17

Balanza



3.5.4. Formulación

Primera Formulación: se presenta en la Tabla 10.

Tabla 10

Primera Formulación

Ingredientes	Fórmula	Cantidad para 100 g
Hidrolato de manzanilla	88,7 %	88,7 g
Glicerina	4 %	4 g
Pentylene Glycol	3 %	3 g
Extracto de clavo de olor	1 %	1 g
Extracto de camu-camu	2 %	2 g
Ácido hialurónico liposomado	0,5 %	0,5 g
Kemidant L Plus	0,8 %	0,8 g

Nota. Esta formulación presentó una consistencia excesivamente líquida.

Segunda formulación: se incorporó goma xantana en la segunda formulación para mejorar la textura (ver Tabla 11).

Tabla 11

Segunda Formulación

Ingredientes	Fórmula	Cantidad para 100 g
Hidrolato de manzanilla	88,5 %	88,5 g

Glicerina	4 %	4 g
Pentylene Glycol	3 %	3 g
Extracto de clavo de olor	1 %	1 g
Extracto de camu-camu	2 %	2 g
Ácido hialurónico liposomado	0,5 %	0,5 g
Kemidant L Plus	0,8 %	0,8 g
Goma xantana	0,2 %	0,2 g

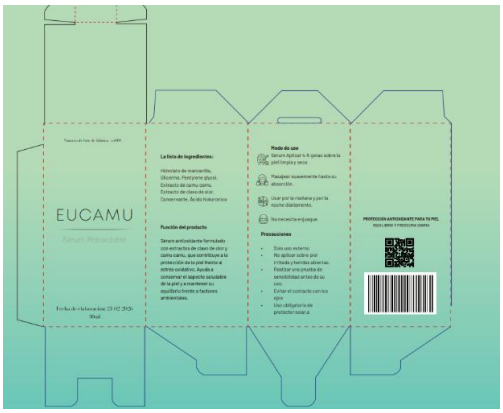
Nota. La incorporación de goma xantana permitió obtener una consistencia adecuada del sérum.

3.5.5. Etiqueta del sérum

En las figuras 18, 19 y 20 se presentan las distintas propuestas de diseño para la etiqueta del sérum.

Figura 18

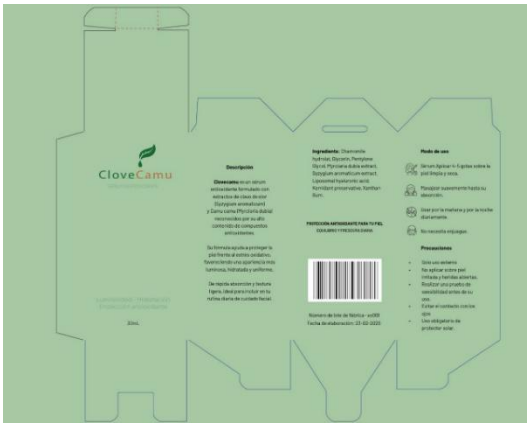
Primer diseño



Nota. Primer diseño de la caja del sérum para valoración visual. Elaboración propia.

Figura 19

Segundo diseño



Nota. Segundo diseño de la caja del sérum para valoración visual. Elaboración propia.

Figura 20

Tercer diseño



Nota. Diseño aprobado por los integrantes del *focus group*. Elaboración propia.

3.5.6. Procedimiento

3.6.6.1. Obtención del extracto de clavo de olor. Para la obtención del extracto se emplearon 20 g de clavo de olor previamente seco y pulverizado, los cuales se colocaron en un frasco de vidrio limpio junto con 100 g de propilenglicol. La mezcla se mantuvo en un lugar oscuro, a temperatura ambiente y en condiciones herméticas durante 21 días, permitiendo su maceración (ver Figura 21).

Figura 21

Extracto de clavo de olor



Nota. Resultado después del proceso de maceración. Elaboración propia.

3.6.6.2. Elaboración del sérum antioxidante. En primer lugar, se procedió a la medición del hidrolato de manzanilla (ver Figura 22). Posteriormente, se incorporó la glicerina (ver Figura 23), seguida del pentylene glycol y el ácido hialurónico liposomado (ver Figuras 24 y 25), iniciando la mezcla con ayuda de una varilla.

Figura 22

Medición del hidrolato de manzanilla



Nota. La imagen detalla la medición del hidrolato de manzanilla. Elaboración propia.

Figura 23

Incorporación de la glicerina



Nota. Incorporación de la glicerina vegetal al hidrolato de manzanilla. Elaboración propia.

Figura 24

Incorporación del pentylene glycol



Nota. Se incorpora el pentylene glycol. Elaboración propia.

Figura 25

Incorporación del ácido hialurónico liposomado



Nota. Incorporación del ácido hialurónico liposomado. Elaboración propia.

A continuación, se añadieron los extractos de clavo de olor y camu-camu (ver Figura 26), así como el conservante (ver Figura 27), agitando suavemente hasta obtener una mezcla homogénea.

Figura 26

Incorporación de extractos clavo de olor y camu-camu



Nota. Imagen izquierda: incorporación del extracto de clavo de olor, imagen derecha: incorporación de extracto de camu-camu. Elaboración propia.

Figura 27

Incorporación del conservante



Nota. Momento de la incorporación del conservante. Elaboración propia.

Finalmente, se realizó el ajuste del pH utilizando tiras indicadoras, hasta alcanzar un valor aproximado de 5, adecuado para la piel facial. En caso de requerir ajuste, se empleó trietanolamina como agente regulador. Una vez verificada la estabilidad del producto, el sérum fue envasado en un recipiente opaco para su correcta conservación (ver Figura 28).

Figura 28

Ajuste de pH y envasado



Nota. En la imagen se evidencia la estabilidad del producto dando un pH de 5.

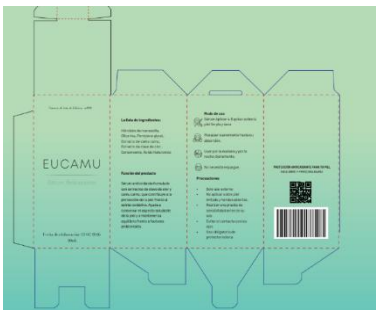
3.5.5. Grupo focal

Con el objetivo de evaluar la aceptación, percepción estética y satisfacción potencial del producto, se llevaron a cabo tres sesiones de grupo focal durante el mes de marzo.

La primera sesión se realizó el 2 de marzo a las 2:30 p.m. en el instituto, con la participación de cinco evaluadores: un químico, dos profesionales en dermocosmiatría, una persona del área de marketing y un participante externo. Durante esta sesión se presentó un prototipo inicial con envase verde y diseño de caja en tonos degradados. Las opiniones obtenidas fueron mayoritariamente desfavorables, lo que condujo a la reformulación del diseño y ajustes en la presentación del producto. El detalle de esta evaluación se muestra en las Figuras 29, 30 y 31.

Figura 29

Primer diseño para el producto



Nota. Primer diseño presentado al grupo focal para su valoración visual. Elaboración propia.

Figura 30

Envase con etiquetado



Nota. Frasco del sérum antioxidante con etiqueta evaluado en el focus group. Elaboración propia.

Figura 31

Primer- Focus group



Nota. La imagen corresponde a la primera sesión de grupo focal, en la cual los participantes evaluaron el diseño, la presentación y la percepción general del sérum antioxidante, aportando observaciones y sugerencias para su mejora. Elaboración propia.

La segunda sesión se llevó a cabo el 9 de marzo en horas de la tarde, nuevamente en las instalaciones del instituto. En esta ocasión, se presentaron modificaciones en el nombre del producto, el logotipo y la paleta cromática de la caja. Asimismo, se realizaron ajustes en la formulación, debido a que la consistencia inicial del sérum era demasiado ligera; no obstante, se mantuvo el envase de color verde.

Durante esta evaluación, los jueces emitieron nuevas opiniones y recomendaciones, lo que permitió identificar aspectos adicionales a optimizar en la presentación general del producto. Como resultado, se logró una mejora significativa en la aceptación visual, destacándose la satisfacción con el diseño del logotipo, los colores y la denominación del sérum (ver Figuras 32, 33, 34).

Figura 32

Segundo diseño



Nota. La imagen muestra la presentación de la caja con las modificaciones solicitadas. Elaboración propia.

Figura 33

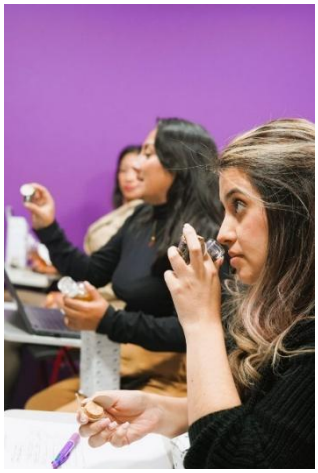
Envase con segundo etiquetado



Nota. En la imagen se aprecia el segundo etiquetado del envase presentado en el segundo focus group. Elaboración propia.

Figura 34

Segundo focus group



Nota. La imagen corresponde a la segunda sesión de grupo focal, en la cual los participantes evaluaron el diseño, la presentación y la percepción general del sérum, aportando observaciones orientadas a la optimización del producto. Elaboración propia.

La tercera sesión se llevó a cabo el 16 de marzo a las 15:30, incorporando ajustes mínimos en el diseño del envase y la caja, así como en el logotipo y la tipografía; se mantuvo el color verde de los frascos. En esta fase final, se obtuvo la aprobación unánime de los cinco jueces, lo que confirma que las modificaciones realizadas fueron adecuadas y cumplieron con los objetivos de aceptación estética y funcional del sérum antioxidante (ver Figura 35 y 36).

Figura 35

Tercera y última presentación



Nota. La figura muestra el diseño aprobado por los jueces. Elaboración propia.

Figura 36

Diseño final



Nota. La imagen muestra el envase y la caja final con el diseño aprobado, la cual se entregará a cada paciente. Elaboración propia.

3.5.6. Medición de la satisfacción y eficacia del producto

El diseño del producto fue previamente validado mediante la técnica de grupo focal. Posteriormente, se seleccionó una muestra de cinco pacientes con el objetivo de evaluar de manera directa la eficacia, tolerancia y aceptación del sérum antioxidante formulado a base de clavo de olor *Syzygium aromaticum* y camu-camu *Myrciaria dubia*.

Se entregó el producto a los participantes, quienes lo aplicaron sobre el rostro durante un periodo de cuatro semanas, siguiendo las dosis y frecuencias establecidas. Durante este intervalo, se realizaron evaluaciones semanales que incluyeron:

- Evaluación objetiva de la hidratación y oleosidad cutánea, mediante el uso de un corneómetro, herramienta que permite cuantificar de manera precisa el nivel de hidratación de la piel y detectar posibles alteraciones asociadas al uso del producto.

- Evaluación de la luminosidad cutánea, a través de un escáner de inteligencia artificial denominado “LumiFace”, el cual posibilita el análisis comparativo de características de la piel antes, durante y después del tratamiento.

Al finalizar las cuatro semanas de aplicación, las participantes completaron una encuesta estructurada de satisfacción, diseñada para evaluar su percepción respecto a los siguientes aspectos:

- Facilidad de absorción y aplicación del sérum.
- Presentación y características sensoriales, como la fragancia.
- Percepción de mejoras en la piel, específicamente en hidratación, luminosidad y suavidad.
- Disposición a continuar utilizando el producto y a recomendarlo.

Capítulo IV

Resultados y Discusión

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Resultado de las encuestas de los grupos focales

Para la validación del producto se llevaron a cabo tres grupos focales, integrados por un químico cosmético, un especialista en *marketing*, dos especialistas en dermatocosmiatría y un participante externo sin conocimientos técnicos, con el fin de obtener una valoración multidisciplinaria.

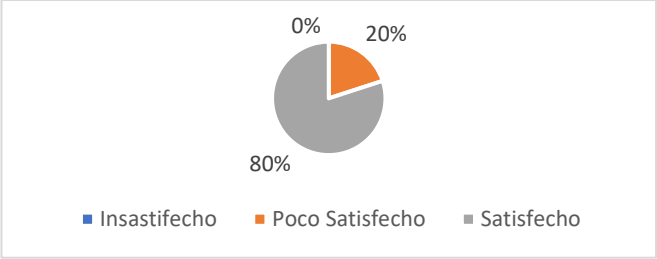
Grupo focal 1

Pregunta 1: ¿Considera que el aroma del sérum aporta a la experiencia?

Interpretación: se evaluó la percepción sensorial del producto, específicamente el impacto del aroma en la experiencia de uso. Los resultados evidencian una valoración mayoritariamente positiva: el 80 % de los participantes manifestó estar satisfecho, mientras que el 20 % se declaró poco satisfecho. Esto indica que el aroma contribuye favorablemente a la experiencia del usuario; sin embargo, se identifica un margen de mejora en la optimización del perfil sensorial (Figura 37).

Figura 37

Aroma del sérum



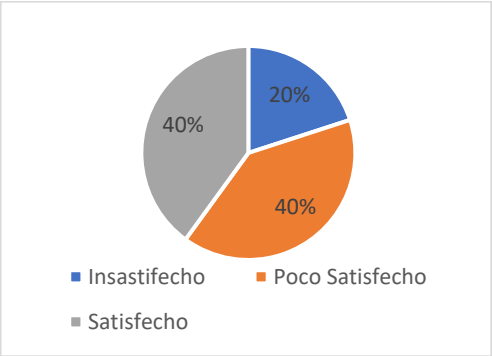
Pregunta 2: ¿Cuál es la primera impresión de la presentación del sérum antioxidante?

Interpretación: se analizó la percepción inicial del producto en función de su impacto visual y la capacidad de generar interés en el primer contacto. Los resultados

muestran una distribución heterogénea: 40 % satisfecho, 40 % poco satisfecho y 20 % insatisfecho. Esto sugiere que, aunque la presentación logra captar la atención de algunos participantes, no genera una impresión completamente favorable, evidenciando la necesidad de fortalecer su atractivo visual (Figura 38).

Figura 38

Impresión del sérum

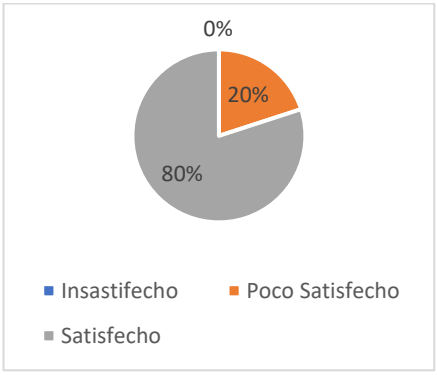


Pregunta 3: ¿Los principios activos le parecen interesantes?

Interpretación: se evaluó el nivel de interés generado por los ingredientes principales del sérum. El 80 % de los participantes se mostró satisfecho, mientras que el 20 % manifestó un nivel bajo de satisfacción. Estos resultados indican que los activos del producto poseen un alto valor percibido, reforzando su posicionamiento dentro del mercado cosmético (Figura 39).

Figura 39

Principios activos son interesantes

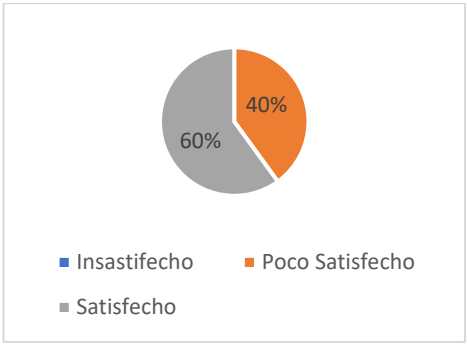


Pregunta 4: ¿La textura del sérum es de su agrado?

Interpretación: se analizó percepción de la textura durante la aplicación. El 60 % de los participantes se mostró satisfecho, mientras que el 40 % indicó estar poco satisfecho. Esto evidencia una aceptación general positiva, aunque sugiere la necesidad de ajustes para mejorar la experiencia sensorial (Figura 40).

Figura 40

Textura del sérum

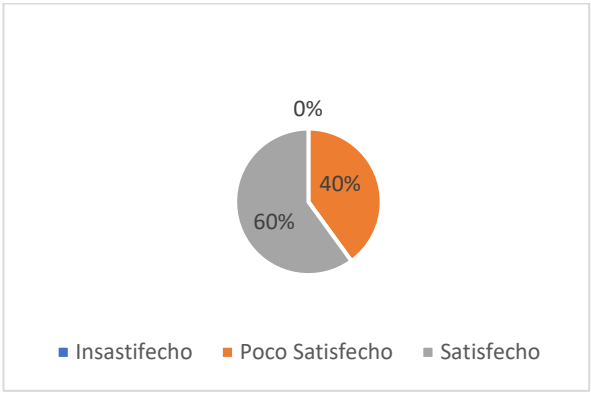


Pregunta 5: ¿La información del sérum es clara y precisa?

Interpretación: se evaluó la claridad y comprensión de la información proporcionada. El 60% de los participantes manifestó estar satisfecho y el 40% poco satisfecho. Si bien la información es comprensible para la mayoría, se identifican oportunidades de mejora en términos de precisión y claridad comunicativa (Figura 41).

Figura 41

Información clara y precisa

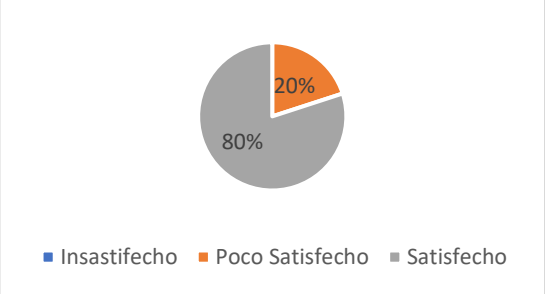


Pregunta 6: ¿El sérum se absorbe sin dejar residuos incómodos?

Interpretación: se observó la capacidad de absorción del producto, un factor clave en su aceptación. Los resultados reflejan una valoración altamente positiva, con el 100 % de los participantes satisfechos. Esto confirma que el sérum cumple eficazmente con este atributo, ofreciendo una experiencia de uso adecuada (Figura 42).

Figura 42

Absorción del sérum sin residuos

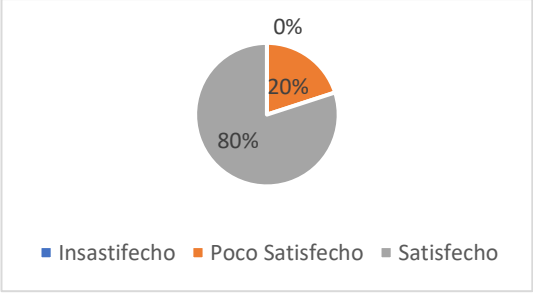


Pregunta 7: ¿Cómo considera la formulación de este sérum?

Interpretación: se evaluó la percepción global de la formulación en relación con su propuesta antioxidante. El 80 % de los participantes se mostró satisfecho, mientras que el 20 % indicó un nivel de satisfacción menor. Esto evidencia una valoración positiva, aunque sugiere la necesidad de reforzar la confianza en ciertos aspectos de la formulación (Figura 43).

Figura 43

La formulación del sérum

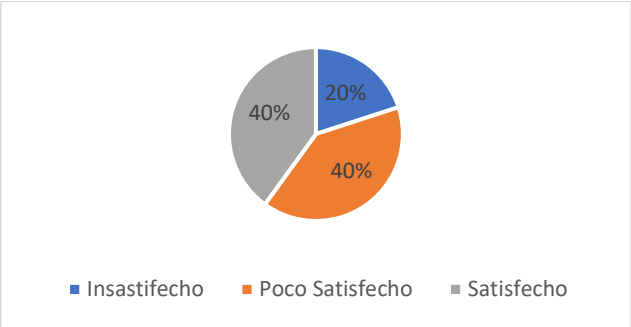


Pregunta 8: ¿Qué tan satisfecho se siente con la presentación del producto?

Interpretación: se analizó el nivel de satisfacción global respecto a la presentación. Los resultados muestran que el 40 % de los participantes se encuentra satisfecho, el 40 % poco satisfecho y el 20 % insatisfecho. Esto indica que la presentación cumple parcialmente con las expectativas, pero requiere mejoras para alcanzar una aceptación generalizada (Figura 44).

Figura 44

Presentación del producto

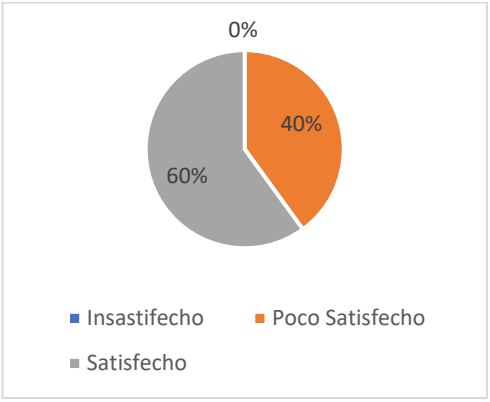


Pregunta 9: ¿Recomendaría este sérum a otras personas?

Interpretación: se evaluó la intención de recomendación, indicador clave de satisfacción. El 60 % de los participantes manifestó disposición a recomendar el producto, mientras que el 40 % no lo haría. Esto sugiere un nivel moderado de confianza, con margen de mejora para fortalecer su aceptación en el mercado (Figura 45).

Figura 45

Recomendación del sérum

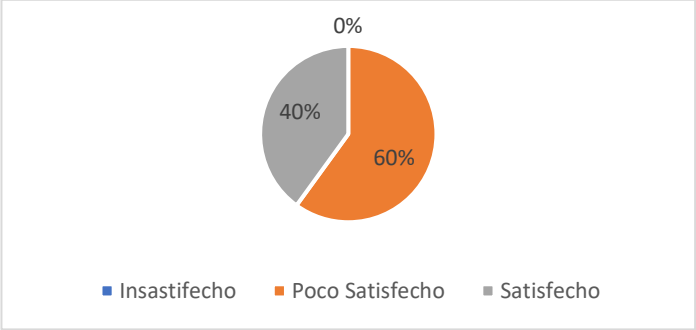


Pregunta 10: ¿Repetiría el uso de este sérum a otras personas?

Interpretación: se evaluó la intención de uso continuo del producto. Los resultados indican que el 60 % de los participantes no repetiría su uso, mientras que el 40 % sí lo haría. Este hallazgo evidencia que, a pesar de los atributos positivos identificados, el producto aún no logra generar fidelización en la mayoría de los usuarios, lo que representa una oportunidad clara de optimización (Figura 46).

Figura 46

Repetiría el uso



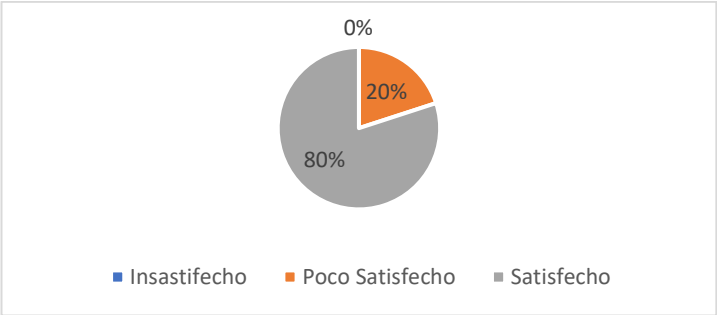
Grupo focal 2

Pregunta 1: ¿Considera que el aroma del sérum aporta a la experiencia?

Interpretación: se examinó el impacto del aroma como componente de la experiencia sensorial. Los resultados indican que el 80 % de los participantes se encuentra satisfecho, mientras que el 20 % manifiesta un nivel de satisfacción bajo. Esto evidencia que el aroma contribuye a la experiencia de uso, reforzando la percepción general del producto (Figura 47).

Figura 47

Aroma del sérum

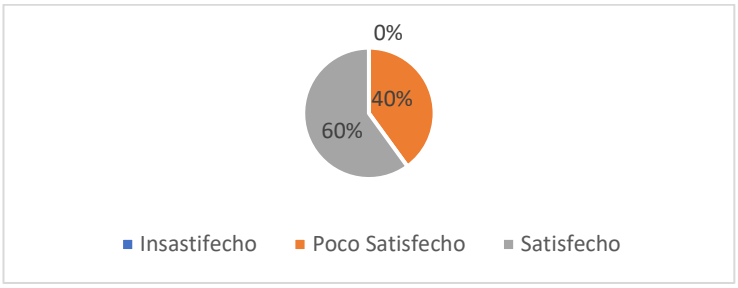


Pregunta 2: ¿Cuál es la primera impresión de la presentación del sérum antioxidante?

Interpretación: se analizó la percepción inicial del producto en función de su presentación. Los hallazgos muestran que el 40 % de los participantes está poco satisfecho, mientras que el 60 % está satisfecho. Esto sugiere una mejora respecto al grupo focal anterior; sin embargo, aún existen aspectos susceptibles de optimización para fortalecer el impacto visual (Figura 48).

Figura 48

Primera impresión



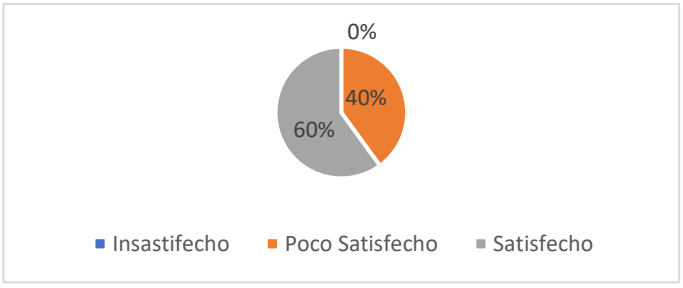
Nota. La figura muestra que el 40% es de poco satisfecho y el 60% es de satisfecho.

Pregunta 3: ¿Los principios activos le parecen interesantes?

Interpretación: se evaluó el nivel de interés generado por los ingredientes del sérum. El 60 % de los participantes manifestó estar satisfecho, mientras que el 40 % se mostró poco satisfecho. Aunque los activos continúan siendo valorados, se observa una disminución en el interés general (Figura 49).

Figura 49

Principios activos interesantes

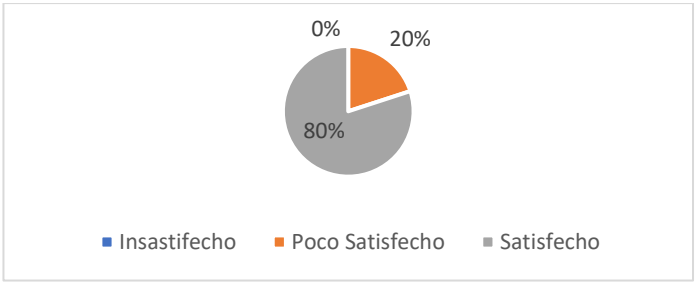


Pregunta 4: ¿La textura del sérum es de su agrado?

Interpretación: se analizó la aceptación de la textura durante la aplicación. Los resultados evidencian que el 80 % de los participantes se encuentra satisfecho y el 20 % poco satisfecho. Esto indica una mejora en comparación con el grupo focal anterior, posicionando la textura como una de las fortalezas del producto (Figura 50).

Figura 50

Textura agradable

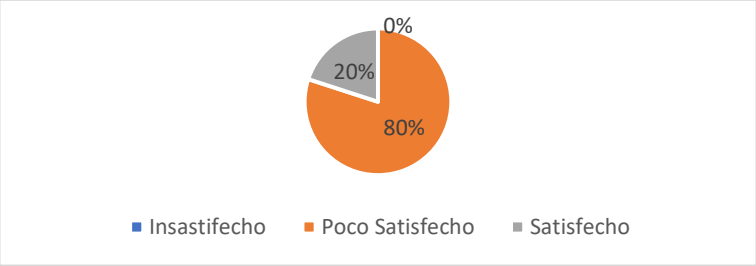


Pregunta 5: ¿La información del sérum es clara y precisa?

Interpretación: se evaluó la claridad del contenido informativo. Los resultados muestran que únicamente el 20 % de los participantes se encuentra satisfecho, mientras que el 80 % no lo está. Este hallazgo evidencia una debilidad importante en la comunicación del producto, lo que requiere mejoras sustanciales en la redacción, organización y precisión de la información (Figura 51).

Figura 51

Información clara y precisa



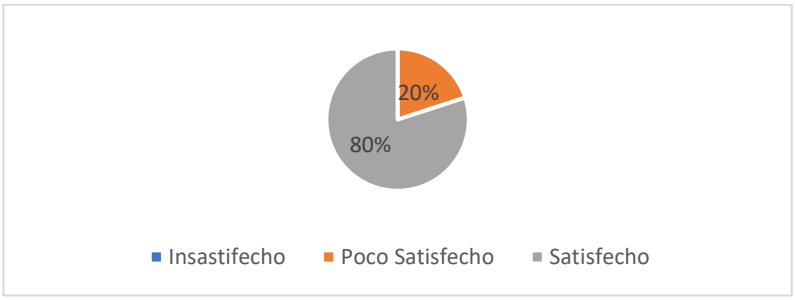
Nota. La figura muestra que el 80% es de poco satisfecho y el 20% es de satisfecho.

Pregunta 6: ¿El sérum se absorbe sin dejar residuos incómodos?

Interpretación: se examinó la capacidad de absorción del producto. El 80 % de los participantes manifestó estar satisfecho, mientras que el 20 % se mostró poco satisfecho. Esto confirma que el sérum mantiene un buen desempeño en este atributo, garantizando una experiencia de uso cómoda (Figura 52).

Figura 52

Absorción del sérum sin residuos

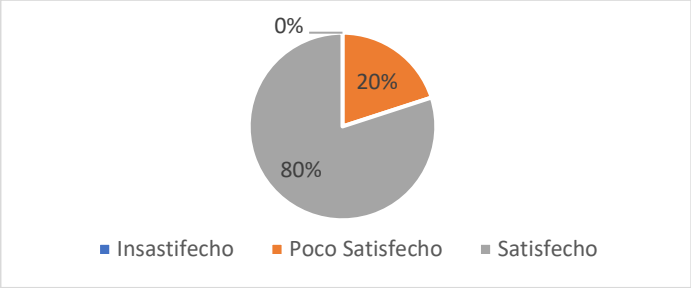


Pregunta 7: ¿Cómo considera la formulación de este sérum?

Interpretación: se evaluó la percepción global de la formulación. Los resultados indican que el 80 % de los participantes se encuentra satisfecho y el 20 % poco satisfecho, lo que refleja una valoración positiva y coherente con la propuesta antioxidante del producto (Figura 53).

Figura 53

Formulación del sérum

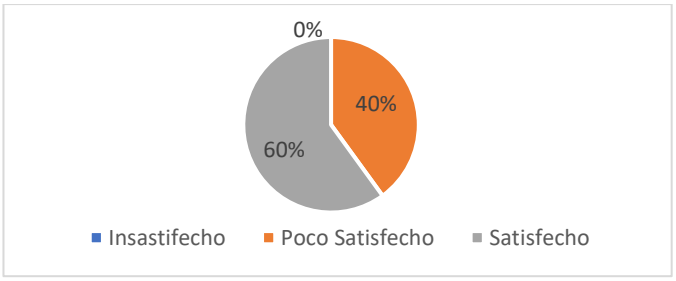


Pregunta 8: ¿Qué tan satisfecho se siente con la presentación del producto?

Interpretación: se analizó el nivel de satisfacción general respecto a la presentación. Los resultados evidencian que el 60% de los participantes se encuentra satisfecho y el 40% poco satisfecho. Esto muestra una mejora en la aceptación visual, aunque aún existen aspectos que pueden optimizarse (Figura 54).

Figura 54

Presentación del producto

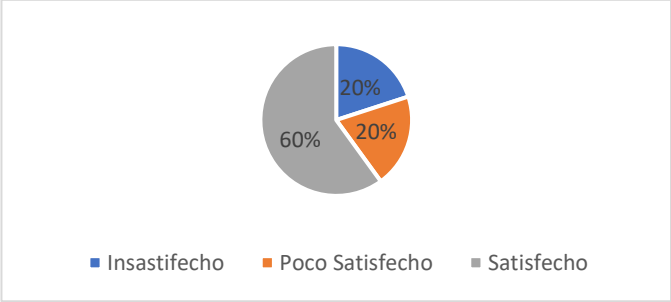


Pregunta 9: ¿Recomendaría este sérum a otras personas?

Interpretación: se evaluó la intención de recomendación del producto. El 60 % de los participantes manifestó estar satisfecho, el 20 % poco satisfecho y el 20 % insatisfecho. Esto indica una tendencia positiva hacia la recomendación, aunque persisten reservas en un segmento de los usuarios (Figura 55).

Figura 55

Recomendaría el sérum

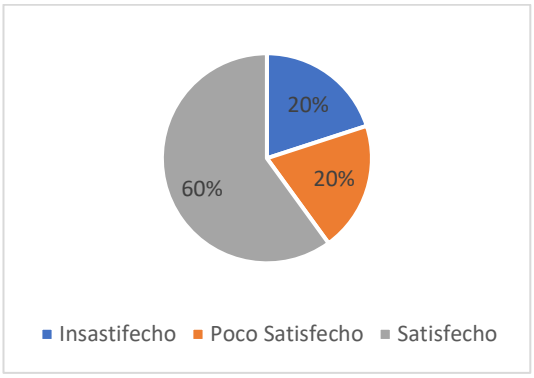


Pregunta 10: ¿Repetiría el uso de este sérum?

Interpretación: se analizó la intención de uso continuo del producto. Los resultados muestran que el 60 % de los participantes se encuentra poco satisfecho, mientras que el 40 % manifiesta satisfacción. Esto evidencia que, a pesar de las mejoras implementadas, el producto aún no logra consolidar la fidelización del usuario, lo que representa una oportunidad de optimización futura (Figura 56).

Figura 56

Repetiría el uso



Grupo focal 3.

Pregunta 1: ¿Considera que el aroma del sérum aporta a la experiencia?

Interpretación: los resultados evidencian una aceptación total del producto, alcanzando un 100 % de satisfacción en relación con el aroma, la textura, la absorción y la presentación.

Pregunta 2: ¿Cuál es la primera impresión de la presentación del sérum antioxidante?

Interpretación: la percepción inicial del producto fue completamente favorable, registrándose un 100 % de satisfacción entre los participantes en cuanto a su presentación.

Pregunta 3: ¿Los principios activos le parecen interesantes?

Interpretación: el 100 % de los encuestados manifestó una valoración positiva de todos los principios activos, lo que refleja un alto nivel de aceptación y percepción de valor en la formulación.

Pregunta 4: ¿La textura del sérum es de su agrado?

Interpretación: los resultados muestran una aprobación unánime, con un 100 % de satisfacción respecto a la textura del producto, consolidándola como una de sus principales fortalezas.

Pregunta 5: ¿La información del sérum es clara y precisa?

Interpretación: la totalidad de los participantes consideró que la información del producto es clara y adecuada, evidenciando una mejora significativa en la comunicación respecto a evaluaciones anteriores.

Pregunta 6: ¿El sérum se absorbe sin dejar residuos incómodos?

Interpretación: se obtuvo un 100 % de satisfacción, lo que confirma que el producto cumple plenamente con este atributo, ofreciendo una experiencia de uso cómoda y eficiente.

Pregunta 7: ¿Como considera la formulación de este sérum?

Interpretación: los hallazgos reflejan una valoración completamente positiva, con un 100% de los participantes satisfechos con la formulación del producto.

Pregunta 8: ¿Qué tan satisfecho se siente con la presentación del producto?

Interpretación: la evaluación global de la presentación alcanzó un 100 % de satisfacción, evidenciando una percepción altamente favorable del diseño final.

Pregunta 9: ¿Recomendaría este sérum a otras personas?

Interpretación: la totalidad de los participantes manifestó disposición para recomendar el producto, lo que refleja un elevado nivel de confianza y aceptación.

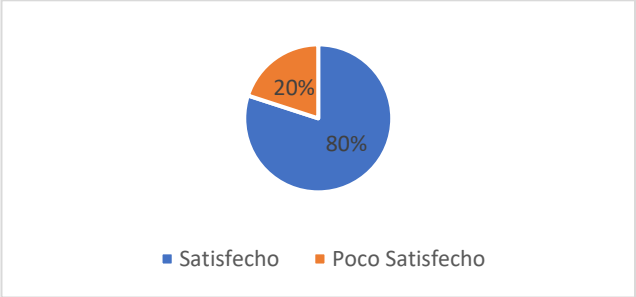
Pregunta 10: ¿Repetiría el uso de este sérum a otras personas?

Interpretación: el 100 % de los encuestados expresó intención de uso continuo, lo que indica una consolidación en la fidelización del usuario tras las mejoras implementadas.

Posteriormente, se presentan los resultados de ponderación obtenidos en los tres grupos focales: grupo focal 1 (Figura 57), grupo focal 2 (Figura 58) y grupo focal 3. Estos resultados se representan mediante gráficos circulares que permiten visualizar de manera clara el nivel de satisfacción y la percepción de los participantes respecto al producto evaluado.

Figura 57

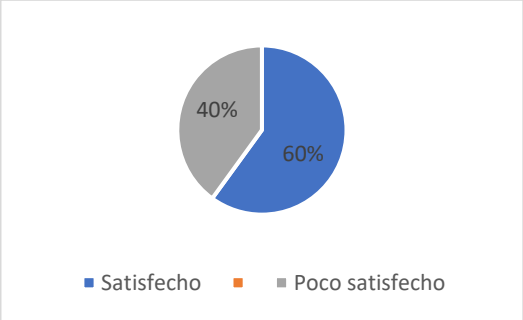
Ponderación focus group 1



Nota. Los resultados muestran que los encuestados 1, 2, 3 y 4 obtuvieron puntuaciones correspondientes a un nivel de satisfacción, mientras que el encuestado 5 se ubicó en un nivel de poco satisfecho.

Figura 58

Ponderación del focus group 2



Nota. Los resultados evidencian que los encuestados 1, 2 y 5 se encontraron satisfechos, mientras que los encuestados 3 y 4 presentaron niveles de poca satisfacción.

Ponderación grupo focal 3

Los resultados reflejan un nivel de satisfacción del 100 % por parte de todos los participantes.

Resultados de las encuestas de satisfacción

Para el presente proyecto se aplicaron encuestas de satisfacción dirigidas a mujeres entre 30 y 40 años que presentaban signos de baja luminosidad cutánea. A cada participante se le suministró un sérum antioxidante formulado a base de clavo de olor *Syzygium aromaticum* y camu-camu *Myrciaria dubia*, con el propósito de evaluar su experiencia durante el periodo de uso. Las encuestas permitieron recopilar percepciones detalladas sobre diversos atributos del producto, tales como aroma, textura, presentación, facilidad de aplicación y eficacia percibida.

4.1.2. Encuesta de los participantes

Pregunta 1: ¿Ha percibido una mejora en la luminosidad y apariencia general de la piel del rostro?

Interpretación: El 100 % de las participantes manifestó haber observado mejoras visibles en la luminosidad y apariencia general de la piel, lo que evidencia la eficacia del producto en este parámetro.

Pregunta 2: ¿El envase y la presentación del producto resultaron atractivos?

Interpretación: el 100 % de las participantes expresó satisfacción con el envase y la presentación, lo que confirma la adecuada aceptación del diseño final.

Pregunta 3: ¿Cómo califica la textura y la sensación del sérum durante la aplicación en el rostro?

Interpretación: la totalidad de las participantes (100 %) valoró positivamente la textura y la sensación del producto, evidenciando una experiencia sensorial favorable.

Pregunta 4: ¿Qué opinión da sobre el aroma del sérum después de un mes de uso?

Interpretación: el 100 % de las participantes se mostró satisfecho con el aroma, lo que indica una adecuada estabilidad y aceptación sensorial a lo largo del tiempo.

Pregunta 5: Durante el mes de uso, ¿ha experimentado alguna reacción desfavorable (irritación, enrojecimiento, ardor o sensibilidad cutánea)?

Interpretación: ninguna participante reportó efectos adversos, alcanzando un 100% de satisfacción en términos de tolerancia. Esto sugiere que la formulación es segura y compatible con la piel.

Pregunta 6: ¿Cuál es su nivel de disposición a continuar utilizando el sérum después de finalizar la prueba?

Interpretación: el 100 % de las participantes manifestó disposición a continuar su uso, lo que refleja un alto nivel de aceptación y potencial de fidelización.

Pregunta 7: ¿El producto cumplió sus expectativas iniciales?

Interpretación: todas las participantes indicaron que el producto satisfizo sus expectativas iniciales, lo que evidencia que el sérum antioxidante cumplió con eficacia.

Pregunta 8: ¿Sintió que el producto fue compatible con otros productos de su rutina facial?

Interpretación: la totalidad de los participantes afirmó que el producto puede funcionar bien con otros productos de su rutina facial, lo que demuestra que el sérum tiene la capacidad de integrarse sin provocar efectos negativos o interferencias.

Pregunta 9: ¿Recomendaría este sérum antioxidante a otras personas?

Interpretación: la totalidad de las participantes manifestó que recomendaría el producto, lo que refleja un alto nivel de satisfacción global.

Pregunta 10: ¿El gotero le resulto más fácil su aplicación?

Interpretación: el 100 % de las participantes consideró que el gotero facilita la aplicación, destacándolo como un elemento funcional y práctico (ver Tabla 12).

Tabla 12

Ponderación de encuesta de satisfacción.

Individuo	Valoración
Participante 1	30
Participante 2	30
Participante 3	30
Participante 4	30
Participante 5	30

Nota. La tabla presenta el puntaje alcanzado en la encuesta, que muestra un nivel del 100% de satisfacción por parte de los participantes, demostrando que sus expectativas se cumplieron completamente.

4.1.3. Registro fotográfico

Se presentan las imágenes correspondientes a las participantes que utilizaron el sérum antioxidante (Figuras 59, 60). Estas evidencias permiten documentar visualmente la evolución del estado cutáneo durante las cuatro semanas de aplicación, respaldando los resultados obtenidos.

Figura 59

Registro fotográfico del paciente



Nota. Elaboración propia.

En las fotografías se se evidencia que, a lo largo de las cuatro semanas de uso del sérum CloveCamu, se observa una mejora progresiva en la apariencia de la piel. En la semana 1, la participante percibe su piel más hidratada y con mayor duración del maquillaje. En la semana 2, se evidencia un incremento en la hidratación cutánea y una recuperación gradual de la luminosidad. En la semana 3, la luminosidad continúa aumentando de forma progresiva, siendo perceptible la diferencia en comparación con el estado previo al uso del sérum. Finalmente, en la semana 4, se observa una ligera mejora en la uniformidad del tono de la piel, con tendencia a una leve despigmentación.

Figura 60

Registro fotográfico del paciente 2



Nota. Elaboración propia.

A lo largo del tratamiento, la paciente presentó una mejoría progresiva en la condición de la piel del rostro. En la semana 1, se evidenció deshidratación generalizada, tono de piel apagado, ausencia de luminosidad, así como la presencia de arrugas y líneas de expresión; la paciente contaba con diagnóstico previo de melasma malar. En la semana 2, se observó una leve mejora en la hidratación cutánea, sin presencia de irritación ni reacciones adversas. En la semana 3, el rostro mostró un incremento notable en la luminosidad e hidratación, manteniéndose la ausencia de irritación. Finalmente, en la semana 4, la paciente refirió una atenuación del melasma, sin manifestación de efectos adversos, evidenciándose una piel más luminosa, hidratada y con mejor aspecto general.

4.1.4. Resultados de la efectividad del producto

La efectividad del sérum antioxidante fue evaluada mediante dos instrumentos de medición objetiva. Por un lado, se empleó un corneómetro para determinar los niveles de hidratación cutánea de forma semanal; por otro, se utilizó un escáner facial basado en inteligencia artificial, el cual proporcionó una escala de luminosidad del rostro en un rango de 1 a 100.

4.1.4.1. Resultados del corneómetro. Se utilizaron mediciones con el corneómetro con el fin de determinar objetivamente la hidratación de la piel tras la aplicación del sérum antioxidante CloveCamu. De acuerdo con los rangos establecidos, valores entre 8% y 18% indican deshidratación cutánea, mientras que valores superiores reflejan una mejora progresiva en el contenido de agua de la piel. En la evaluación inicial (semana 0), considerada como línea base, todos los participantes presentaron niveles de hidratación bajos, con valores comprendidos entre 10,3 % y 13,9 %, lo que evidencia un estado de deshidratación generalizada (ver Tabla 10).

A partir de la semana 1, se observó un incremento gradual en los niveles de hidratación en todos los participantes, lo que sugiere un efecto positivo del sérum. Para la semana 4, los resultados evidenciaron un aumento significativo en la hidratación cutánea. El participante P1 presentó el mayor cambio, pasando de 10,6 % a 50,1 %, lo que representa un incremento del 372,64 %. De igual manera, el participante P5 mostró una mejora notable del 177,67 %, seguido por P2 (64,15 %), P4 (53,04 %) y P3 (29,50 %).

Si bien todos los participantes evidenciaron variaciones en los niveles de hidratación, los resultados en conjunto demuestran una mejora generalizada. El incremento promedio fue del 139,40%, lo que indica una respuesta favorable al tratamiento. No obstante, la desviación estándar de 137,87 evidencia una alta variabilidad en las respuestas individuales, lo cual puede atribuirse a factores propios de cada participante, como el tipo de piel, la producción sebácea y el estado fisiológico. Estos resultados indican que el suero CloveCamu parece tener un gran impacto en la mejora de la hidratación cutánea. Asimismo, la utilización del corneómetro como herramienta de medición instrumental permitió obtener datos cuantitativos y objetivos, fortaleciendo la validez del análisis cosmético del producto (ver Tabla 13).

Tabla 13

Resultados del corneómetro en hidratación

ID	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	% de aumento
P1	10,6	14,7	16,1	20,1	50,1	372,64
P2	10,6	12,1	13,9	16,2	17,4	64,15
P3	13,9	14,7	15,4	16	18,5	33,09
P4	11,5	13,6	14,8	15,9	17,6	53,04
P5	10,3	11,9	12,9	15,8	28,6	177,67
PROMEDIO						140,12
Desviación Estándar						**141,67**

Los valores obtenidos evidencian una tendencia general de incremento en la hidratación cutánea a lo largo del período de evaluación. Aunque la magnitud del cambio varía entre los participantes, todos muestran una evolución positiva respecto a la medición inicial. Las diferencias observadas pueden atribuirse a condiciones individuales de la piel, por lo que la variabilidad registrada se considera esperable en estudios cosmetológicos. En términos globales, los resultados sugieren una respuesta favorable al uso continuo del sérum durante las cuatro semanas.

A continuación, se presentan los registros obtenidos mediante el corneómetro (Figuras 61, 62), correspondientes a las medidas realizadas en los participantes a lo largo del período de evaluación.

Figura 61

Registro corneómetro del paciente 1



Nota. La semana 1: El valor de hidratación registrado es de 10.6 %, mientras que la semana 4 aumentó a 50.1 %, mostrando un incremento significativo en la hidratación facial. Elaboración propia.

Figura 62

Registro corneómetro del paciente 2



Nota. En la semana 1 el valor de hidratación registrado es de 10.6 %, mientras que la semana 4 aumentó a 17.4 %, mostrando un incremento en la hidratación facial. Elaboración propia.

4.1.4.2. Resultados del escáner facial de inteligencia artificial. Se utilizó el escáner facial de inteligencia artificial LumiFace para la evaluación objetiva de la luminosidad cutánea tras la aplicación del sérum antioxidante CloveCamu. Este instrumento permite la cuantificación de la luminosidad en una escala de 1 a 100, donde valores más altos indican una mayor capacidad de la piel para reflejar la luz, asociada a una apariencia más uniforme y saludable (ver Tabla 11).

En la semana 0 (línea base), los participantes presentaron valores de luminosidad comprendidos entre 38 % y 57 %, lo que indica niveles moderados, con tendencia a un

aspecto ligeramente apagado en algunos casos. A partir de la semana 1, se observó un incremento progresivo en todos los participantes, lo que sugiere una respuesta favorable al uso del sérum.

Para la semana 4, todos los sujetos evidenciaron un aumento significativo en los niveles de luminosidad. El participante P5 presentó el mayor incremento, pasando de 40 % a 71 %, lo que representa un aumento del 77,50 %. Le siguió el participante P2 con un incremento del 48,72 %, mientras que P1 mostró un aumento del 39,47 %. Por su parte, los participantes P3 y P4 evidenciaron incrementos más moderados, del 25,45 % y 22,81 %, respectivamente.

El incremento promedio de la luminosidad fue del 42,79%, lo que indica una mejora general en la apariencia cutánea tras la aplicación del producto. No obstante, la desviación estándar de 26,89 evidencia variabilidad entre los participantes, atribuible a factores individuales como el tipo de piel, niveles de hidratación, presencia de hiperpigmentaciones y condiciones fisiológicas propias de cada sujeto.

En resumen, los resultados mediante el escáner LumiFace evidencian un aumento progresivo de la luminosidad cutánea asociado al uso del sérum CloveCamu. Asimismo, el uso de esta herramienta tecnológica permitió obtener datos cuantificables y comparables en el tiempo, aportando mayor objetividad y respaldo al análisis cosmetológico del producto (ver Tabla 14).

Tabla 14

Resultados de escáner de inteligencia artificial facial

ID	Semana 0	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	% de aumento
P1	38	40	43	47	53	39,47
P2	39	45	48	51	58	48,72
P3	55	62	63	66	69	25,45
P4	57	63	68	68	70	22,81

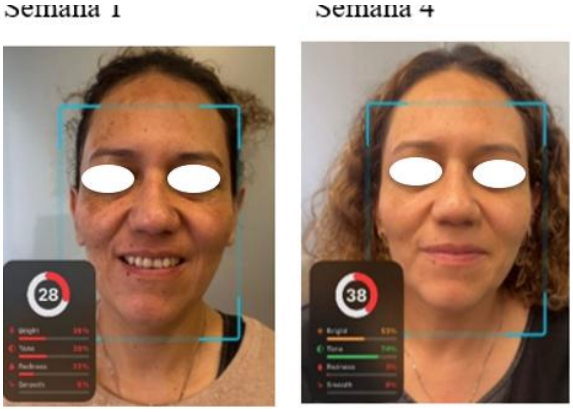
P5	40	42	42	53	71	77,5
PROMEDIO						42,79
Desviación Estándar						26,89

Los datos obtenidos mediante el escáner de inteligencia artificial evidencian un incremento progresivo en los niveles de luminosidad facial a lo largo del período de evaluación de cuatro semanas. Si bien la magnitud del cambio varía entre los participantes, en todos los casos se observa una mejora sostenida en comparación con la línea base. Esta variabilidad puede atribuirse a diferencias individuales en las condiciones iniciales de la piel. En términos generales, los resultados indican una respuesta cutánea favorable al uso continuo del sérum.

A continuación, se presentan los registros obtenidos mediante el escáner (Figuras 63, 64), correspondientes a las mediciones realizadas en los participantes durante el período de evaluación.

Figura 63

Registro fotográfico paciente 1

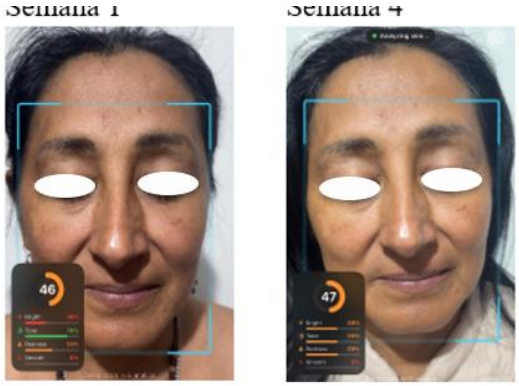


Nota. El análisis mediante inteligencia artificial evidencia un incremento progresivo en la luminosidad facial entre la semana 1 y la semana 4, de acuerdo con los valores registrados. Este comportamiento sugiere una mejora en la capacidad de la piel para reflejar la luz, lo que

se traduce en una apariencia más luminosa, uniforme y con mejor calidad visual tras el uso continuo del sérum. Elaboración propia.

Figura 64

Registro fotográfico paciente 2



Nota. Los resultados obtenidos mediante el análisis con inteligencia artificial muestran una mejora gradual en la luminosidad facial a lo largo del período evaluado. El incremento en los valores indica una mayor reflectancia cutánea, lo que contribuye a una apariencia más equilibrada, luminosa y estéticamente uniforme bajo condiciones normales de observación. Elaboración propia.

4.1.5. Resultados de la estabilidad del producto

El sérum fue sometido a un monitoreo de estabilidad durante cuatro semanas mediante diversos parámetros de control, los cuales se presentan en la Tabla 11 y se complementan con la Figura 65, donde se ilustra la evolución del producto a lo largo del tiempo.

Tabla 15

Estabilidad del producto cosmético

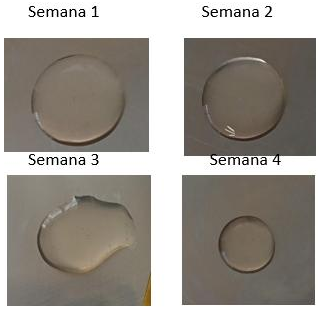
Propiedades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Resultado (Estable / Inestable)
Textura	Ligera y fluida	Ligera y fluida	Ligera y fluida	Ligera y fluida	Estable
Color	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Estable
Olor					Estable

	Ligero clavo de olor	Ligero clavo de olor	Ligero clavo de olor	Ligero clavo de olor	
Microbiología	No hay	No hay	No hay	No hay	Estable
Ph	5.0	5.0	5.0	5.0	Estable

Nota. Durante el período de evaluación, el sérum se mantuvo estable, sin presentar variaciones en sus propiedades físicas, sensoriales ni químicas. No se evidenciaron cambios en la textura, color, olor ni en el pH, lo que indica una adecuada estabilidad de la formulación durante el tiempo de estudio.

Figura 65

Evolución del producto



Nota. La figura evidencia la evolución del sérum a lo largo de cuatro semanas de evaluación. Elaboración propia.

4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Interpretación de resultados del focus group

El análisis de los resultados obtenidos en los focus group permitió comprender la percepción de los participantes respecto al sérum antioxidante durante su fase de evaluación. El objetivo principal fue determinar si la formulación, la presentación y el desempeño del producto cumplían con los estándares establecidos para su validación.

En el primer grupo focal se identificaron inconformidades, principalmente relacionadas con el aspecto visual del producto, lo que motivó la realización de ajustes y

nuevas evaluaciones. A través de las sesiones posteriores, se optimizaron tanto la presentación como la consistencia del sérum, logrando finalmente una aceptación unánime.

En cuanto a la experiencia sensorial, el producto mostró resultados altamente favorables. La absorción fue rápida, proporcionando una sensación ligera sobre la piel. La textura fue percibida como fluida y de fácil aplicación, sin dejar residuos ni generar sensación pegajosa. Respecto al aroma, derivado del clavo de olor, fue aceptado por los participantes.

No se reportaron reacciones adversas durante el período de evaluación, lo que sugiere una adecuada tolerancia cutánea del producto.

4.2.2. Interpretación de resultados de la encuesta de satisfacción

La encuesta permitió evaluar la percepción de las participantes respecto a diferentes atributos del sérum tras cuatro semanas de uso, incluyendo presentación, aroma, facilidad de aplicación y tolerancia cutánea.

Los resultados evidenciaron un alto nivel de satisfacción general. Las participantes destacaron la estética del envase y su funcionalidad, especialmente la facilidad de aplicación. Asimismo, las propiedades organolépticas, como textura, aroma y sensación en la piel fueron valoradas positivamente, considerándose agradables y adecuadas.

En términos de seguridad, el producto mostró una excelente tolerancia, ya que no se reportaron reacciones adversas. En conjunto, estos resultados reflejan una valoración positiva del sérum en términos de calidad, funcionalidad y aceptación por parte de las usuarias.

4.2.3. Discusión de la efectividad del producto en los pacientes

Durante el período de aplicación del sérum antioxidante, las participantes presentaron resultados favorables, alineados con los objetivos planteados. No se evidenciaron efectos adversos como irritación, prurito o eritema, lo que confirma la buena tolerancia de la formulación.

Las mediciones realizadas con el corneómetro evidenciaron un incremento progresivo en los niveles de hidratación cutánea en todos los casos, aunque con variabilidad entre participantes. Este comportamiento es esperable debido a diferencias individuales en el tipo de piel y condiciones fisiológicas. No obstante, en todos los casos se observó una mejora, lo que respalda la eficacia del sérum en la hidratación cutánea.

Por otro lado, los resultados obtenidos mediante el escáner de inteligencia artificial *LumiFace* mostraron un aumento progresivo en la luminosidad facial. Estos hallazgos refuerzan la efectividad del producto en la mejora del aspecto general de la piel.

En general, En conjunto, los resultados sugieren que el sérum presenta una acción favorable en distintos biotipos cutáneos, contribuyendo a mejorar la hidratación y luminosidad sin alterar negativamente las condiciones naturales de la piel.

4.2.4. Discusión de estabilidad del producto

El sérum antioxidante demostró una adecuada estabilidad durante el periodo de evaluación de cuatro semanas. No se observaron cambios en las propiedades organolépticas (olor, textura y color), ni en el pH, lo que indica una formulación físicamente homogénea y químicamente estable. Asimismo, no se evidenció contaminación microbiológica, lo que sugiere la eficacia del sistema conservante utilizado. La estabilidad observada indica que los componentes de la formulación, incluyendo los principios activos y excipientes, interactúan de manera adecuada y que el envase empleado es compatible con el producto. En consecuencia, el sérum mantiene sus propiedades funcionales y características fisicoquímicas durante el período de uso, lo que respalda su viabilidad como producto cosmético estable.

Conclusiones y recomendaciones

Se formuló un sérum antioxidante a base de extracto de clavo de olor *Syzygium aromaticum* y camu-camu *Myrciaria dubia*, dirigido a mujeres de entre 30 y 40 años en la ciudad de Quito durante el año 2026. La formulación obtenida presentó condiciones adecuadas de estabilidad fisicoquímica, resultó apta para su aplicación tópica y evidenció una alta aceptación sensorial. En este sentido, el producto se posiciona como una alternativa cosmética eficaz para la protección frente al estrés oxidativo cutáneo y la mejora de la apariencia de la piel.

La revisión bibliográfica permitió confirmar que tanto el clavo de olor *Syzygium aromaticum* como el camu-camu *Myrciaria dubia* poseen una elevada capacidad antioxidante, atribuida principalmente a la presencia de compuestos fenólicos y al alto contenido de vitamina C, respectivamente. La evidencia analizada sugiere un efecto sinérgico entre ambos activos, lo que respalda su incorporación conjunta en formulaciones cosméticas orientadas a la prevención del daño oxidativo y al mejoramiento del aspecto cutáneo.

Se logró desarrollar un sérum antioxidante estable que cumple con características fisicoquímicas y organolépticas adecuadas para su uso tópico. La validación mediante focus group evidenció una aceptación favorable en términos de textura, absorción, aroma y presentación, lo que demuestra la pertinencia de la formulación tanto desde el enfoque técnico como desde la percepción del consumidor.

El ensayo en participantes no evidenció efectos adversos significativos durante el periodo de aplicación del sérum. Las respuestas observadas se mantuvieron dentro de los rangos normales de variabilidad cutánea, lo que permite establecer una seguridad preliminar del producto bajo condiciones controladas. Estos resultados respaldan su tolerabilidad y su potencial viabilidad como formulación cosmética funcional.

Se recomienda realizar controles microbiológicos periódicos al producto formulado, con el fin de verificar la eficacia del sistema conservante (Kemidant L Plus) y garantizar la inocuidad del sérum durante su vida útil.

Se sugiere ampliar el tamaño de la muestra y extender el periodo de aplicación en futuros estudios, con el objetivo de obtener resultados más representativos sobre la eficacia del sérum en distintos tipos de piel, rangos etarios y géneros.

Es recomendable evaluar la estabilidad fisicoquímica del producto bajo diversas condiciones de almacenamiento (variaciones de temperatura, humedad y exposición a la luz), con el fin de determinar su comportamiento a largo plazo.

Se propone analizar la factibilidad comercial del sérum mediante estudios de mercado que permitan identificar su posicionamiento, aceptación potencial y competitividad dentro del sector cosmético.

Finalmente, se recomienda diseñar instrumentos de evaluación más amplios y detallados que permitan profundizar en la percepción del usuario, facilitando la identificación de oportunidades de mejora en la formulación y presentación del producto.

Referencias bibliográficas

Afzal, S., Abdul, A.S., Attiq, A., Albokhadaim, I., Kandeel, M., & Alhojaily, S.M. (2023). From imbalance to impairment: the central role of reactive oxygen species in oxidative stress-induced disorders and therapeutic exploration. *Front Pharmacol.,14*, 1269581. 10.3389/fphar.2023.1269581.

Alonso, A. L. (23 de octubre de 2025). *Clavos de olor ¿Para qué sirven? Propiedades y usos en la cocina*. De Rechupete. https://www.abc.es/recetasderechupete/clavos-de-olor-que-son-para-que-sirven-propiedades-y-usos-en-la-cocina/131025/

Ángela Rueda. (s.f.). *Los radicales libres: cómo afectan a nuestra piel.* https://angelarueda.com/radicales-libres/

Arellano-Acuña, E., Rojas-Zavaleta, I., & Paucar-Menacho, L. (2016). Camu-camu (Myrciaria dubia): Tropical fruit of excellent func- tional properties that help to improve the quality of life. *Scientia Agropecuaria, 7*, 433–443. https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.04.08.

Ayala, F., & Tapia, M. (12 de diciembre de 2025). *Clavo de olor: química que dialoga con la naturaleza, la tradición y el futuro.* Oficina de Prensa. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD). https://www.ciad.mx/los-usos-de-la-cascara-de-platano/

Ayer, J. (5 de julio de 2023). *Skin ageing.* DermNet. https://dermnetnz-org.translate.goog/topics/ageing-skin?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2007). Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology, 46*(2), 446–475. https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106.

Barel, A.O., Paye, M., & Maibach, H.I. (2014). *Handbook of cosmetic science and technology*. CRC Press.

Biothalassol. (s.f.). *Astaxantina: ¡un super antioxidante!* https://www.biothalassol.com/fr/articles/l-astaxanthine-un-super-antioxydant

Bisquerra, R. (2014). *Metodología de la investigación educativa.* La Muralla.

Bloor, M., Frankland, J., Thomas, M., & Robson, K. (2011). *Focus Groups in Social Research*. SAGE.

Buendía, A., Mazuecos, J., & Camacho, F. M. (2018). Anatomía y fisiología de la piel. En J. Conejo-Mir, J. Moreno, & F. (. Camacho, *Manual de dermatología (2.ª ed., Vol. I)* (págs. 2–27). Grupo Aula Médica.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research.* Houghton Mifflin.

Candal, B. (2025). *Generación aspiracional*. Industria Cosmética. https://industriacosmetica.net/articulos/generacion-aspiracional-lVKze

Chueire, W. (23 de agosto de 2018). *El superalimento de tu piel: los beneficios del camu-camu para la piel*. BRZLNSKIN. https://brazilianskin.com/es/blogs/news/superfood-camu-camu-benefits-for-the-skin

Cortés-Rojas, D.F., de Souza, C.R., & Oliveira, W.P. (2014). Clove (Syzygium aromaticum): a precious spice. *Asian Pac J Trop Biomed., 4*(2), 90-6.10.1016/S2221-1691(14)60215-X

Creswell, J. W., & Plano, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.).* SAGE Publications.

Farage, M.A., Miller, K.W., Elsner, P., & Maibach, H.I. (2013). Characteristics of the Aging Skin. *Advances in Wound Care, 2(*1), 5-10.10.1089/wound.2011.0356

Flieger, J., Flieger, W., Baj, J., & Maciejewski, R. (2021). Antioxidants: classification, natural sources, Activity/Capacity measurements, and usefulness for the synthesis of nanoparticles. *Materials, 14*(15), 4135. https://doi.org/10.3390/ma14154135.

Fu, Y., Chen, L., Zu, Y., Liu, Z., Liu, X., Liu, Y., . . . Efferth, T. (2009). The Antibacterial Activity of Clove Essential Oil Against Propionibacterium acnes and Its Mechanism of Action. *Archives of Dermatology, 145*(1), 86–88. https://doi.org/10.1001/archdermatol.2008.549.

Gold Store. (s.f.). *Capas de la piel*. https://www.goldstore.com.mx/lessons/capas-de-la-piel-11-3/?srsltid=AfmBOoryVXRVrHI75tWk_eu3kD9U5CVPdLH-u7bP8lfBlX4hqWyKrOoM

Hegoi Martin. (21 de abril de 2023). *Antioxidantes y su efecto sobre los radicales libres*. https://hegoimartin.com/antioxidantes-y-su-efecto-sobre-los-radicales-libres/

HerbaZest. (10 de abril de 2026). *Camu Camu*. https://www.herbazest.com/herbs/camu-camu

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.).* McGraw-Hill Education.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* McGraw Hill.

https://www.clubensayos.com/Ciencia/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-ROBERTO-HERNANDEZ-SAMPIERI/378525.html?utm_source=chatgpt.com

Inzunai Naturals. (s.f.). *Extracto Camucamu* . https://inzunainaturals.com/productos/extracto-camucamu/?srsltid=AfmBOor27PRY0sCW2tzFLp-qSYy81Iz-ORHGFW8oqYdZVb9B2ykpVeyT

Junqueira, L., & Carneiro, J. (2015). *Histología básica.* Editorial Médica Panamericana.

Kammeyer, A., & Luiten, R. (2015). Eventos de oxidación y envejecimiento cutáneo. *Ageing Res. Rev., 21*, 16–29. 10.1016/j.arr.2015.01.001.

Kurt, B. Ö. (2021). The course of acne in healthcare workers during the COVID-19 pandemic and evaluation of possible risk factors. *Journal Of Cosmetic Dermatology*, *20*(12), 3730-3738. https://doi.org/10.1111/jocd.14530

Lagunas, F. (s.f.). *Home*. https://www.researchgate.net/profile/Francisco-Lagunas-Rangel/publication/359424733/figure/fig1/AS:1136833274626048@1648053582094/Figura-1-Caracteristicas-distintivas-del-envejecimiento.png

Letizia Buzon. (marzo de 2021). *¿Qué es el exposoma?* https://letiziabuzon.com/exposoma-7-factores-que-envejecen-tu-piel-y-como-combatirlos/

López, A. (2022). *Antioxidantes: ¿Qué son y que aportan a tu piel?* https://www.farmagranada.com/blog/antioxidantes-que-son-que-aportan/?srsltid=AfmBOorJ3gFGTCMiyAxOh6X_cOLipAgM1WemE-Jd19jMOE-mrd8bhpDe

María, E. (18 de agosto de 2021). *Cosméticos utilizados para la protección de la piel - Blog de CIM Formación*. Blog de CIM Formación: https://www.cimformacion.com/blog/estetica-y-belleza/cosmeticos-utilizados-para-la-proteccion-de-la-piel/

MedlinePlus. (2019). *Cambios en la piel por el envejecimiento.* https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/004014.htm

Molho-Pessach, V., Ramot, Y., Mogilevsky, M., Cohen-Daniel, L., Eisenstein, E. M., Abu-Libdeh, A., Siam, I., Berger, M., Karni, R., & Zlotogorski, A. (2022). Retraction Notice to “Generalized verrucosis and abnormal T cell activation due to homozygous TAOK2 mutation”. *Journal Of Dermatological Science*, *108*(2), 116. https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2022.12.004

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2025). *Envejecimiento y salud.* https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health

Papakonstantinou, E., Roth, M., & Karakiulakis, G. (2012). Hyaluronic acid: A key molecule in skin aging. *Dermato-Endocrinology, 4.* https://doi.org/10.4161/derm.21923

PCC Group Product Portal. (18 de marzo de 2025). *Antioxidantes en cosmética. ¿Por qué usarlos?* . https://www.products.pcc.eu/es/blog/antioxidantes-en-cosmetica-por-que-usarlos/

Pizzino, G., Irrera, N., Cucinotta, M., Pallio, G., Mannino, F., Arcoraci, V., . . . Bitto, A. (2017). Oxidative stress: Harms and benefits for human health. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2017*(1), 8416763. https://doi.org/10.1155/2017/8416763.

Poljšak, B., Dahmane, R.G., & Godić, A. (2012) Envejecimiento intrínseco de la piel: el papel del estrés oxidativo. *Acta Dermatovenerológica, 21*, 23–36.

Sisneo Bioscience. (21 de marzo de 2024). *Principios activos*. https://sisneo.com/glosario/principios-activos/

Tamayo, & Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica.* Limusa.

Tenorio, S. (s.f.). *Vitamina C en Camu Camu: Beneficios y Contenido.* https://es.scribd.com/document/526444238/Vitamina-C-camu-camu

Venereo, J. (2002). Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Rev Cubana Med Militar, 3*1(2) , 126 – 33. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009

Zanatta, F. (2019). Beyond the famil(y)ar: The construct of the self outside the dyad--Intercultural therapy as an opportunity to explore the social self. In B. Ababio & R. Littlewood (Eds.), *Intercultural therapy: Challenges, insights and developments* (pp. 152–166). Routledge/Taylor & Francis Group.

6 mayo 2026

CERTIFICADO

La Escuela de Lenguas del Instituto Superior Tecnológico San Antonio certifica que el abstract de la estudiante, ORTEGA LANDAZURI VIRGINIA MARICELA, de la carrera, Dermatocosmiatría, con C.I.: 0919642629 ha sido corregido y aprobado.

Peter Rudholm B.

1750745620

DIRECTOR

Escuela de Lenguas

Instituto Superior Tecnológico San Antonio

6 mayo 2026

CERTIFICADO

La Escuela de Lenguas del Instituto Superior Tecnológico San Antonio certifica que el abstract de la estudiante, ZAMBRANO CARPIO ODALIS YAMILETH, de la carrera, Dermatocosmiatría, con C.I.: 1729719771 ha sido corregido y aprobado.

Peter Rudholm B.

1750745620

DIRECTOR

Escuela de Lenguas

Instituto Superior Tecnológico San Antonio

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa
DIRECCIÓN ESCUELA DE LENGUAS

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

TESA

La Dirección de Titulación, certifica que el trabajo final presentado por **ORTEGA LANDAZURI VIRGINIA MARICELA**, ha sido sometido a un análisis de similitud mediante la herramienta Turnitin.

El resultado obtenido refleja un **15%** de similitud, porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el Instituto Superior Tecnológico San Antonio – TESA, cumpliendo con los criterios de originalidad y autenticidad académica exigidos.

Quito, 21 de mayo del 2026

COORDINACIÓN TITULACIÓN

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

TESA

La Dirección de Titulación, certifica que el trabajo final presentado por **ZAMBRANO CARPIO ODALIS YAMILETH**, ha sido sometido a un análisis de similitud mediante la herramienta Turnitin.

El resultado obtenido refleja un **15%** de similitud, porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el Instituto Superior Tecnológico San Antonio – TESA, cumpliendo con los criterios de originalidad y autenticidad académica exigidos.

Quito, 21 de mayo del 2026

COORDINACIÓN TITULACIÓN