

**REFORMULACIÓN DE UN PRODUCTO COSMÉTICO TIPO SERUM A PARTIR DE
UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

SUSANA GÓMEZ MORALES

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA, DISEÑO Y CIENCIAS APLICADAS

PROGRAMA DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

SANTIAGO DE CALI

2024

**REFORMULACIÓN DE UN PRODUCTO COSMÉTICO TIPO SERUM A PARTIR DE
UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

SUSANA GÓMEZ MORALES

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA

TUTOR: JUAN FERNANDO PINILLOS MADRID, Ph.D.

SANTIAGO DE CALI

2024

AVAL PARA LA ENTREGA DE PDG II

Firma del Tutor:



Juan Fernando Pinillos Madrid, Ph.D.

Firma del estudiante:



Susana Gómez Morales

Tabla de contenido

1. Resumen.....	5
2. Introducción	5
3. Metodología	10
3.1. Investigación de mercado	11
3.2. Reformulación del producto cosmético	12
3.3. Evaluación fisicoquímica y evaluación de la reformulación de acuerdo a los hallazgos 12	
4. Resultados y discusión.....	14
4.1. Diseño y evaluación de la herramienta de investigación	14
4.2. Reformulación del producto con base en los hallazgos de la investigación	16
4.3. Evaluación fisicoquímica y evaluación de la reformulación de acuerdo a los hallazgos 18	
4.3.1. Evaluación de la estabilidad fisicoquímica y térmica de la matriz cosmética	18
4.3.2. Evaluación de la reformulación de acuerdo a los hallazgos	19
5. Conclusiones	20
6. Agradecimientos	20
7. Referencias.....	21

1. Resumen

La industria cosmética abarca un mercado económico que se encuentra en auge, y teniendo en cuenta la demanda del segmento, ha incursionado en el uso de diversos ingredientes activos naturales. De acuerdo a lo mencionado, se considera necesario encontrar productos que presenten soluciones novedosas que satisfagan las necesidades del consumidor, así, dentro de los procesos de innovación, es requerida la validación de los nuevos productos por medio de la investigación y pruebas previas para determinar su factibilidad de venta. En la universidad Icesi, se presenta una oportunidad de mejora al no contar con investigaciones de mercado que avalen todos los productos diseñados que cuentan con un potencial de producción. Por esta razón, se plantea la reformulación de un producto cosmético tipo serum con CBD y aceite de Cacay, a partir de una investigación de mercado. Inicialmente se diseñó una herramienta de investigación de mercados que permitió obtener hallazgos relacionados con cambios de textura y fragancia en la formulación, en segundo lugar, se reformuló el producto adicionando Novemer y esencia de lavanda, y finalmente, se evaluaron las propiedades de la formulación obtenida. Se obtuvo un producto cosmético tipo sérum reformulado de acuerdo a los hallazgos de la investigación de mercados, que cuenta con estabilidad térmica de 21 días y tiene potencial comercial para la industria naciente del aceite de Cacay.

Palabras clave: CBD, Aceite de Cacay, Sérum, investigación de mercado, reformulación.

2. Introducción

El mercado cosmético en Colombia se encuentra en crecimiento, de acuerdo a las investigaciones de mercado realizadas por Euromonitor International, para el 2023 el valor de las ventas de productos de belleza y cuidado personal, en la sección de *skincare* fue de \$2.000 billones de pesos y se espera que incremente a \$2.700 billones de pesos para el 2025¹. Asimismo, las tendencias indican que los consumidores se encuentran mayormente atraídos por los productos sostenibles, que adicionalmente contienen productos naturales dentro de sus formulaciones, con la menor cantidad de ingredientes que puedan ser percibidos como perjudiciales². El incremento de ventas de productos cosméticos y las tendencias del mercado, están directamente relacionadas con las grandes escalas de producción y los daños al medio ambiente que genera la industria, por lo cual

se han encontrado exigencias dentro del mercado de consumo masivo que apelan a la producción de cosméticos con un menor impacto ambiental e ingredientes amigables con el entorno.

La industria cosmética se ha adaptado a los requerimientos del mercado, haciendo uso de soluciones de tecnología con un enfoque ecológico, desde las características de los productos naturales, las certificaciones, la formulación, hasta el empaque usado. De acuerdo a esto, los amplios recursos invertidos en la investigación de ingredientes activos de origen natural³, han llevado a países con una gran biodiversidad como Colombia, a plantearse las oportunidades y ventajas competitivas dentro del mercado internacional, tanto en la extracción de materias primas como en su aplicación en productos cosméticos desarrollados en el país.

Teniendo en cuenta la demanda del mercado, la industria ha incursionado en el uso de CBD o Cannabidiol, uno de los principios activos que se encuentra en auge. Esta sustancia es un fito cannabinoide no psicoactivo proveniente del cáñamo de la especie *Cannabis Sativa L*, que ha demostrado tener propiedades farmacológicas como actividad analgésica, antiinflamatoria, entre otras⁴. Se ha encontrado que tiene amplios usos en cosméticos para el tratamiento de enfermedades en la piel, como dermatitis, psoriasis, entre otras. Adicional a esto, el CBD contrarresta el daño celular oxidativo generado por los radicales libres, permitiendo una disminución de los signos del envejecimiento de la piel⁵, lo que lo constituye en un compuesto atractivo para su uso comercial.

Debido a las novedosas formas de extracción de diversos compuestos de las plantas, los aceites esenciales y grasas se han convertido en fuente de investigación y la industria busca su uso en productos innovadores. Este es el caso del aceite de Cacay, un aceite proveniente de *Caryodendron orinocense*, una planta que crece a lo largo de la base de los Andes adyacente a las tierras bajas amazónicas⁶. El Aceite de Cacay se obtiene mediante el método de extracción por prensado en frío, donde el aceite extraído cuenta con una gran riqueza de macronutrientes y ácidos grasos ideales para fines cosméticos y dermatológicos.

De acuerdo a lo mencionado, se considera necesario encontrar productos que presenten soluciones innovadoras que satisfagan las necesidades del consumidor, sin embargo, es pertinente tener en cuenta que el público generalmente se resiste a los productos desconocidos cuando estos salen al mercado sin una investigación previa⁷. Esto ocurre debido al desconocimiento de las empresas o

industrias tanto de la percepción de su producto como el posicionamiento que tiene su segmento frente a las propiedades y promesas de valor de este. Por esta razón, dentro de los procesos de innovación, es requerida la validación de los nuevos productos por medio de la investigación y pruebas previas para determinar su factibilidad de venta en el mercado.

En el área de desarrollo de productos con compuestos novedosos en la universidad Icesi, se presenta una problemática al no contar con investigaciones de mercado que avalen todos los productos diseñados que cuentan con un potencial de producción, por lo que su alcance se reduce al llevar estas ideas a la industria, ocasionando un extravío del conocimiento, desaceleración de la innovación y crecimiento del sector, y pérdida de recursos en esta área. Por esta razón, se plantea la reformulación de un producto cosmético tipo serum con CBD y aceite de Cacay, a partir de una investigación de mercado. De esta forma, se espera obtener una formulación ajustada, de acuerdo a las diversas necesidades del segmento específico.

Las pruebas de mercado enfocadas a un producto, son realizadas por medio de diseños de investigación causal. Estos se enfocan en obtener datos que permitan identificar la relación entre dos o más variables de un producto y se realizan por medio de experimentos que permiten la recolección de datos, donde el investigador tiene manipulación de la variable independiente o propuesta causal (producto) y observa el efecto o variable dependiente del estudio⁸. Este es el tipo de investigación utilizada principalmente, para evaluar la percepción de las propiedades tanto de promesa del producto, como organolépticas que identifique y considere relevante el segmento. Generalmente, el medio de recolección de datos usado para este tipo de investigación es la encuesta a una muestra determinada.

Para la investigación de un producto novedoso que no ha salido al mercado, es posible mejorar sus atributos por medio de una prueba de producto a ciegas. En este tipo de investigación, la muestra desconoce la marca y proveniencia del producto, de esta forma, se busca evitar cualquier sesgo que pueda tener la población sobre las características del mismo. El método de muestreo ideal para este tipo de testeos es no probabilístico, pues el segmento elegido debe conocer la funcionalidad del producto para esperar mejores apreciaciones en la evaluación⁸.

De acuerdo al producto cosmético a evaluar, se deben tener en cuenta las propiedades de sus componentes principales el CBD y el aceite de Cacay. El CBD es un compuesto de terpenofenol que contiene veintidós átomos de carbono, que consta de un anillo de ciclohexeno (A), un anillo fenólico (B) y una cadena lateral de pentilo (Figura 1). La actividad química del CBD se debe principalmente a la ubicación y entorno de los grupos hidroxilo en el anillo fenólico en las posiciones C'-1 y C'-5, así como al grupo metilo en posición C-1 del anillo ciclohexeno y la cadena de pentilo en el C'-3 del anillo fenólico⁵.

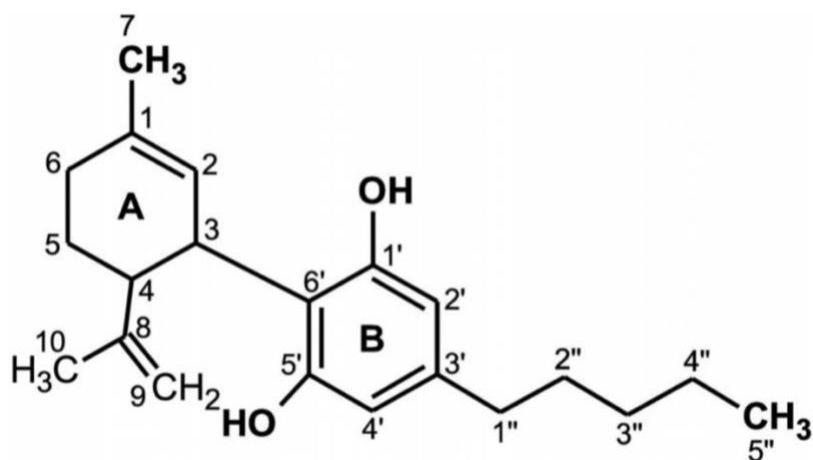


Figura 1. Estructura química del CBD⁵

Por un lado, la elección del CBD, se realiza desde su funcionalidad en la piel, pues esta tiene el papel de barrera ante agresiones ambientales, que finalmente pueden causar daño celular inducido por estrés oxidativo, acelerando incluso el proceso de envejecimiento⁵. El CBD ha demostrado tener efectos antioxidantes, pues desde su mecanismo de acción, interrumpe las reacciones en cadena de los radicales libres, capturándolos o transformándolos en formas menos activas. Como se mencionó anteriormente, esto es posible principalmente a los grupos hidroxilos presentes en el anillo fenólico⁵. De igual forma, el CBD es un potente inhibidor del factor de transcripción BACH1, relacionado con la regulación negativa de enzimas citoprotectoras en la piel como HMOX1, por lo que se espera que al utilizar este fito cannabinoide se proteja la piel contra los efectos de las condiciones generadas por los factores medioambientales y sea beneficioso en múltiples afecciones como la dermatitis atópica⁹.

Por otro lado, aunque el aceite de Cacay ha sido poco estudiado, se encontró que este posee numerosas propiedades antioxidantes relacionadas con su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados. Su aplicación en la industria cosmética está relacionada con niveles superiores de α -tocoferol y ácido linoléico¹⁰, compuestos que son reconocidos por proteger la piel del envejecimiento oxidativo. De acuerdo a los estudios realizados por la empresa caleña Arlés, dedicada a la extracción de aceite de Cacay, este cuenta con omega 6 y el omega 9, que junto con sus niveles de vitamina E y vitamina A lo convierten en un potencial hidratante y antioxidante para la piel. Asimismo, su contenido de retinol natural (vitamina A) y vitamina F permite su uso en procesos de renovación celular, con una acción humectante que mantiene la hidratación de la piel¹¹. Cabe destacar que, para disminuir el impacto medioambiental del producto, el aceite de Cacay utilizado, se obtiene por medio de cultivos tecnificados. Adicional a esto, los cultivos están ubicados en zonas del país que fomentan el desarrollo social y promueven el trabajo.

Una tecnología que se encuentra en auge para la entrega de activos en los cosméticos son las lipoesferas, estas mucho más pequeñas que los liposomas, son micropartículas sólidas dispersables en agua con un tamaño de partícula de entre 0,2 y 100 μm de diámetro, en el que sus dimensiones pueden aumentar la cantidad de ingrediente activo que penetra en la mucosa o en la piel. De esta forma, las lipoesferas se encuentran compuestas por un núcleo de grasa hidrofóbica sólida, que son estabilizadas por una monocapa de moléculas de fosfolípidos incrustadas en su superficie que se encargan de potenciar su penetración y fluidez¹². Este vehículo presenta ventajas, no solo por su tamaño, sino porque presenta mayor estabilidad a nivel físico, menor costo de fabricación, fácil preparación y escalado, alta dispersabilidad en un medio acuoso, alto atrapamiento de ingredientes activos hidrofóbicos y un tamaño de partícula que se puede controlar¹².

Finalmente, es importante destacar que la forma cosmética más apropiada para este tipo de productos es la emulsión. Un sistema coloidal de una dispersión de un líquido en otro inmiscibles entre sí, donde existe una fase dispersa, que consiste en pequeñas gotas de un líquido y una fase continua, denominada comúnmente como medio o dispersante. Estas formas requieren de un agente emulsificante que les provea de estabilidad, este se encarga de evitar el acercamiento de las gotas entre sí y la ruptura de la película interfacial¹². Aunque existen diversos tipos de emulsiones, una de las más utilizadas en la industria cosmética es la O/W (*oil in water*), pues esta genera una

sensación menos grasosa por su composición mayoritariamente de agua y por la misma razón es más aceptada por el consumidor¹³. En este caso, se considera el uso de una formulación tipo serum (O/W), una emulsión que se diferencia de otras formulaciones por su alto contenido de ingredientes activos y por entregar los atributos del producto en las capas más profundas de la piel¹⁴.

En el estado actual del conocimiento del problema, en el semillero de investigación de Diseño y Formulación de Productos Químicos y Derivados de la Universidad Icesi, se han llevado a cabo estudios previos en el desarrollo de formulaciones con CBD y aceite de Cacay. En el periodo de 2023-1, se realizó el proyecto de grado titulado “Diseño y desarrollo de una formulación cosmética con propiedades hidratantes incorporando Cannabidiol y aceite de Cacay como ingredientes activos”, investigación en la que se basa este proyecto.

En el marco de la investigación de mercados, se han realizado estudios sobre productos obtenidos en el mismo semillero, con la asesoría y mentoría de profesores de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la misma universidad. De esta forma, se considera innovador la aplicación de ambas áreas del conocimiento dentro de un mismo proyecto, tanto de Mercadeo como de Química Farmacéutica, pues las investigaciones previas se han realizado de forma independiente. Así, se busca realizar la investigación de mercado de un producto cosmético obtenido previamente y realizar los cambios respectivos con base en los hallazgos elucidados. Esta investigación tiene como objetivo rediseñar una formulación cosmética a partir de un estudio de mercado aplicado a un producto cosmético tipo serum con aceite de Cacay y CBD, y dentro de las etapas del proceso se espera inicialmente diseñar y evaluar la herramienta de investigación de mercados, para posteriormente, reformular el producto cosmético a partir de los hallazgos de la investigación de mercados, y finalmente, evaluar la formulación cosmética tipo serum de acuerdo a los hallazgos de la investigación de mercados.

3. Metodología

Con el propósito de alcanzar los objetivos establecidos, se elaboró una metodología que se divide en tres etapas. En primer lugar, se diseñó una encuesta para realizar una prueba de producto y evaluar la percepción del mercado. En segundo lugar, se reformuló el cosmético de acuerdo a los

hallazgos obtenidos, y finalmente, se evaluaron las propiedades de la formulación desde las pruebas de estabilidad y la reformulación de acuerdo a los hallazgos.

3.1. Investigación de mercado

Inicialmente, se determinaron los objetivos de la investigación de producto a ciegas, por medio de estos, se definió el público al que se le aplicaría la encuesta y posteriormente se diseñó la batería de preguntas de acuerdo a los hábitos del segmento y sus percepciones sobre los atributos del producto. En este caso se buscó evaluar las propiedades organolépticas del serum. De acuerdo a la magnitud del desarrollo del producto, se consideró un tamaño de muestra entre 30 y 40 personas, sin embargo, la encuesta se realizó a 75 personas donde se recopiló data que permitió obtener hallazgos del producto, la encuesta se realizó por medio de la plataforma Question Pro. Los datos se recolectaron por un mes, estos fueron tomados en diferentes lugares (universidad, bulevar del río, droguerías cosméticas) con el fin de obtener respuestas lo menos sesgadas posible.

La formulación que se evaluó se realizó con base en la matriz propuesta por Cárdenas & Urcuqui en 2023, esta se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Formulación planteada previamente.

Componentes	Función	Cantidad(g)	Porcentaje (%)
CBD	Ingrediente activo	3	0,3
Cera de abejas	Agente Encapsulante	20	2
Alcohol cetílico	Emulsificante	50	5
Tween 80	Surfactante	25	2,5
Aceite de Cacay	Ingrediente activo	100	10
Span 85: Tween 80	Surfactante	100	10
Span 80: Tween 20	Surfactante	100	10
Carbopol 940	Viscosante	5	0,5
Benzoato sódico	Conservante	2	0,2
Sorbato de potasio	Conservante	2	0,2
Simeticona	Antiespumante	3	0,3
Agua	CSP		

3.2. Reformulación del producto cosmético

Para esta parte del proyecto se inició con el ajuste a la formulación previa, teniendo en cuenta los hallazgos elucidados y los fundamentos de farmacotecnia para realizar los cambios necesarios. Posterior a esto, se fabricaron las lipoesferas mediante un proceso de emulsificación. Para esto, se preparó la fase acuosa mediante la adición de agua tipo 2 y Tween 80, bajo temperatura constante hasta lograr la solubilización. La fase lipídica se preparó fundiendo cera blanca de abejas con alcohol cetílico, mezcla a la que se incorporó el CBD. Estas fases se dispersaron con ayuda de un homogeneizador dispersor ULTRATURRAX® a una alta velocidad de cizallamiento. Finalmente, la mezcla se sometió a un proceso de solidificación a través de choque térmico a 4 °C para obtener una dispersión uniforme de lipoesferas. Para la evaluación fisicoquímica de las lipoesferas obtenidas, se esperaba analizar el tamaño de partícula por medio del equipo ANALYSETTE 22 FRITSCH, sin embargo, este se encontraba fuera de servicio.

Para la emulsificación del aceite de Cacay, se preparó la fase oleosa con el aceite junto con Span 85 y Span 80, y la fase acuosa con agua tipo II, Tween 80 en su composición, junto con los demás excipientes y las lipoesferas. Una vez se tuvieron preparadas ambas fases, se procedió a dispersarlas por medio de un homogeneizador dispersor ULTRATURRAX®, que constituye un proceso de alto cizallamiento, esto para formar la emulsión tipo O/W, pues los ingredientes activos se encontraban ya vehiculizados. En esta etapa, se añadió la fase oleosa de manera gradual a la acuosa para permitir el desarrollo del proceso de emulsificación, esto se realizó por medio de ciclos de 30 segundos de homogenización a 22000 rpm y un minuto de reposo entre cada ciclo. Cabe destacar que esto se realizó a una temperatura que mantuvo la emulsión en fase líquida con agitación continua. Para la evaluación fisicoquímica de la emulsión obtenida, se esperaba analizar el tamaño de partícula por medio del equipo ANALYSETTE 22 FRITSCH, sin embargo, este se encontraba fuera de servicio.

3.3. Evaluación fisicoquímica y evaluación de la reformulación de acuerdo a los hallazgos

Luego de envasar la emulsión obtenida, se evaluó la estabilidad del producto en dos ambientes diferentes: el primero con condiciones de temperatura de 4°C y el segundo a una temperatura de 30°C con una humedad relativa del 65%, por un periodo de 21 días. Asimismo, se considera la

caracterización visual de las lipoesferas dentro de la emulsión, esto mediante un microscopio con cámara marca Leica DM500, sin embargo, por cuestiones de tiempo y uso del equipo este proceso no se llevó a cabo.

Cabe destacar que para evaluar que la reformulación acorde a la investigación de mercados, se realizó un grupo focal de 8 personas, que respondieron a una batería de preguntas enfocada en tres nuevos objetivos para determinar que la reformulación si cumplía con los cambios necesarios. Posteriormente, los datos se analizaron por medio de una matriz de codificación y análisis de las respuestas que permitió obtener *verbatim* e *insights* sobre el sérum reformulado.

4. Resultados y discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto, se distinguen los hallazgos relevantes y el análisis de los mismos, esto se realiza respecto a los objetivos planteados anteriormente.

4.1. Diseño y evaluación de la herramienta de investigación

En concordancia con lo expuesto en el apartado de metodología, se obtuvieron los resultados de la investigación de mercados, para esto inicialmente se presentan los datos de la ficha técnica:

- **Metodología:** encuestas por internet – Question Pro.
- **Diseño de investigación:** prueba de producto a ciegas / investigación causal.
- **Método de muestreo:** no probabilístico.
- **Tamaño de la muestra:** 75 personas
- **Muestra:** en su mayoría del género femenino, de 18 a 23 años.
- **Nivel de confianza:** 95%
- **Fecha de recolección:** 1ro de septiembre al 1ro de octubre.

La batería de preguntas realizada se encuentra en el anexo 1. Cabe destacar que el tamaño de la muestra y los diseños de la investigación se realizaron de acuerdo a la asesoría de Tomás Lombana, un profesor de investigación cuantitativa de la Universidad Icesi. La muestra, aunque en su mayoría presentó personas del género femenino de 18 a 23 años, también incluye a personas de hasta 55 años, aunque en menor proporción, pues este rango etario posee una alta tendencia al uso y criterio de productos cosméticos.

La encuesta contenía preguntas tanto cuantitativas como cualitativas, las preguntas abiertas se codificaron en una matriz de análisis en la que se recopilaron los *verbatim*s más comunes para así, cuantificar las respuestas y encontrar los principales hallazgos, esta matriz se encuentra en el anexo 2. De este tipo de preguntas, se obtuvo principalmente que el 37.68% de los encuestados preferirían una textura más ligera y el 60.0% preferirían que el color del sérum fuese transparente.

Para determinar los atributos que debían ser modificados en la reformulación, se tomaron

principalmente los resultados descritos en las figuras 2 a la 4, junto con la tabla 2. Es importante mencionar que estas respuestas se encuentran directamente relacionadas con los hallazgos de la matriz de análisis para preguntas abiertas. La totalidad de los resultados se encuentran en el anexo 3.

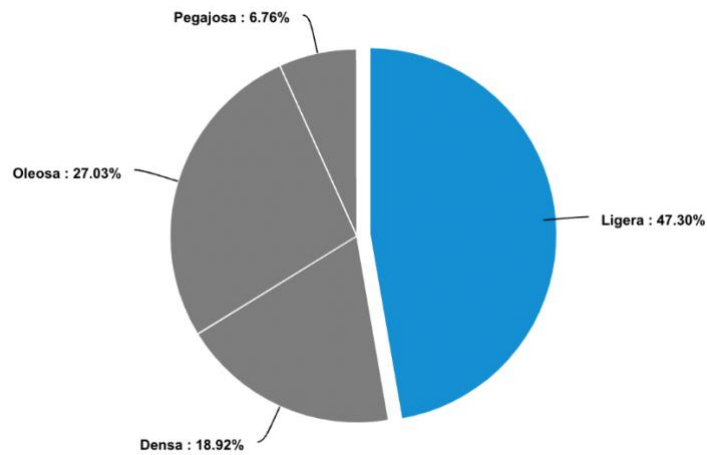


Figura 2. Percepción general de la textura del sérum inicial.

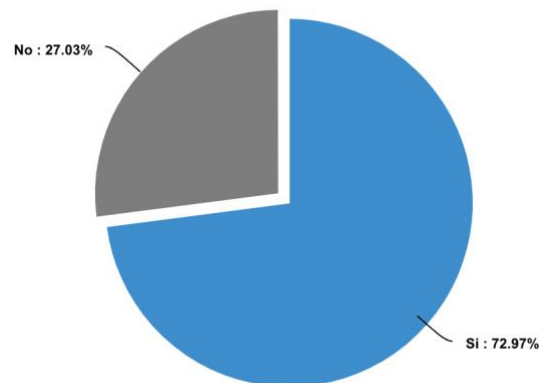


Figura 3. Respuesta a la pregunta ¿Cambiarías la fragancia del producto?

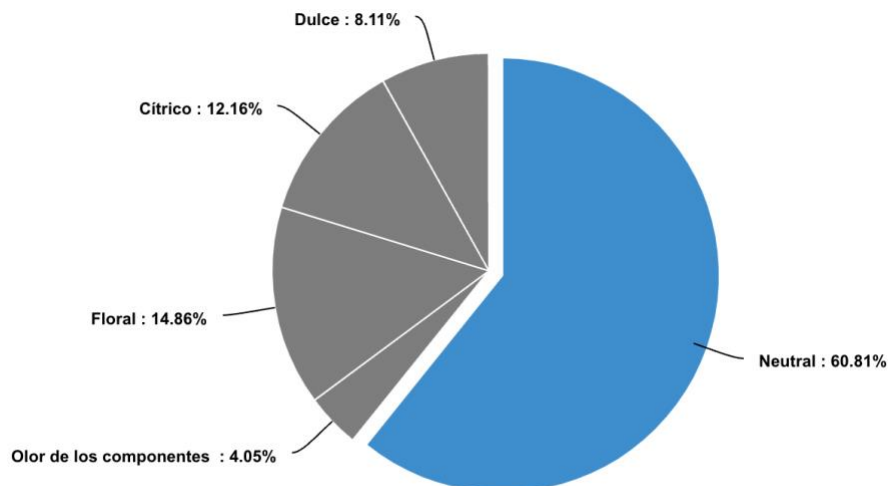


Figura 4. Preferencia de fragancia de los encuestados.

Tabla 2. Calificación de los atributos de la formulación inicial.

Atributo/Calificación	1	2	3	4	5
Textura	1	2	21	29	21
	1,35%	2,70%	28,38%	39,19%	28,38%
Apariencia	0	2	10	28	34
	0,00%	2,70%	13,51%	37,84%	45,95%
Absorción	1	7	9	22	35
	1,35%	9,46%	12,16%	29,73%	47,30%
Sensación en la piel	2	5	18	20	29
	2,70%	6,76%	24,32%	27,03%	39,19%
Fragancia	24	15	18	14	3
	32,43%	20,27%	24,32%	18,92%	4,05%

Teniendo en cuenta que la sensación en la piel y la absorción son aceptables, estos atributos no tuvieron relevancia en la reformulación. De esta forma, se seleccionaron **la textura y la fragancia** del producto como los atributos a modificar, pues aunque la apariencia obtuvo una valoración cualitativa (ver en la matriz de análisis) negativa, esta característica no fue posible modificarla por la naturaleza de los activos. Otras cualidades que los encuestados consideraron importantes, fueron el envase tipo gotero y el uso de una fragancia neutral.

4.2. Reformulación del producto con base en los hallazgos de la investigación

Como se mencionó anteriormente, al elegir los atributos de fragancia y textura, se ajustó la

formulación respecto a los excipientes se consideraron relevantes, esto sin afectar la concentración de los activos, dado que la categorización de sérum se tiene bajo las cantidades ya especificadas en la formulación previa. En la tabla 3 se muestra la reformulación realizada para 500gr.

Tabla 3. Reformulación matriz cosmética, sérum CBD y Aceite de Cacay.

Componentes	Función	Porcentaje (%)	Cantidad
CDB	Activo	0,3	1,5
Cera de abejas	Encapsulante	2	10
Alcohol cetílico	Emulsificante	2,5	12,5
Tween 80	Surfactante	10	50
Aceite de cacay	Activo	10	50
Span 80:85	Surfactante	5	25
Carbopol 940	Viscosante	0,2	1
Novemer	Emulsificante	1	5
Benzoato sódico	Conservante	0,2	1
Sorbato de potasio	Conservante	0,2	1
Simeticona	Antiespumante	0,3	1,5
Esencia de lavanda	Corrector de aroma	0,1	0,5
Agua		CSP	
Total		100	500

Se realizaron tres cambios puntuales para obtener la formulación deseada, inicialmente para mejorar el atributo de la textura más ligera, se disminuyeron las cantidades de Tween 80, Span 80:85 y el carbopol 940 en 2.5%, 5% y 0.3% respectivamente. Aunque hubo un cambio en las cantidades, es pertinente destacar que las proporciones de los compuestos se mantuvieron para asegurar la estabilidad de la emulsión, esto teniendo en cuenta los estudios realizados por Cárdenas & Urcuqui en la formulación inicial de la matriz cosmética en el año 2023.

Teniendo en cuenta que las cantidades de activo no se disminuyeron, era fundamental adicionar otro excipiente que actuara como surfactante y viscosante, esto para asegurar la correcta incorporación de las fases, por lo que se agregó a la formulación: Novemer™ EC-1 polymer, un

innovador emulsificante que se compone de copolímero de acrilatos/acrilamida, aceite mineral y polisorbato-85¹⁵. De acuerdo a la información proporcionada por el fabricante, este excipiente se añadió en un 1%, adicionalmente, cabe destacar que el polímero está diseñado para el uso en emulsiones de aceite en agua para el cuidado de la piel, por lo que es seguro en su aplicación y contacto en su uso.

Como tercer cambio, se adicionó la esencia de lavanda a la formulación, inicialmente se planteó usar 1% de la formulación, no obstante, al adicionar 0.1% se logró el efecto deseado, dado que la intención no se encontraba dirigida en obtener una emulsión con un olor a lavanda, sino neutralizar el aroma natural del aceite de Cacay lo más posible. Es importante resaltar que la elección de la esencia de lavanda, aunque es hidrofóbica, al estar en tan baja proporción no representó un problema para su incorporación en la matriz cosmética establecida. De usar otra fragancia en mayores cantidades, se deberá hacer uso de una fragancia hidrosoluble y reemplazar la esencia de lavanda por hidrolato de lavanda, esto puntualizando que la emulsión es del tipo O/W.

4.3. Evaluación fisicoquímica y evaluación de la reformulación de acuerdo a los hallazgos

4.3.1. Evaluación de la estabilidad fisicoquímica y térmica de la matriz cosmética

La evaluación fisicoquímica se llevó a cabo junto a la evaluación de la estabilidad térmica, esto se tomó por un periodo de 21 días. Al determinar la calidad de los atributos evaluados, no hubo un cambio significativo en la apariencia, textura, fragancia del sérum; ni presentó algún fenómeno de separación de fases. De forma puntual, se puede decir que la formulación que se encontraba a 30°C presentó una leve coloración amarilla dada por la oxidación de las grasas presentes, este efecto se considera aceptable al tener en cuenta que la composición del sérum tiene una alta cantidad de aceite de Cacay, sin embargo, puede considerarse la adición de un antioxidante. Adicionalmente, es posible establecer que excipientes como el Novemer y el carbopol 940, son responsables de la estabilidad de la emulsión a ambas temperaturas. Lo descrito anteriormente se puede observar en la figura 5.

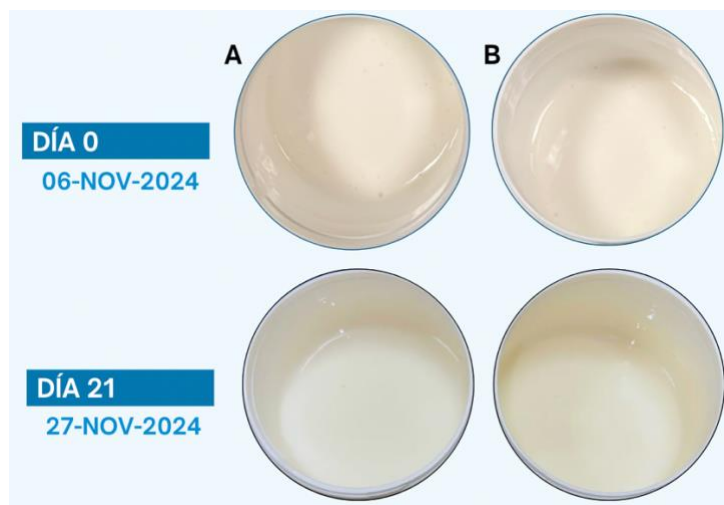


Figura 5. Evaluación térmica de la emulsión. (A) 4°C; (B) 30°C con Humedad Relativa (HR) de $65 \pm 5 \%$. Fuente: elaboración propia.

Aunque el resultado general fue satisfactorio, cabe destacar que debe evaluarse la estabilidad a 40°C con HR de $75 \pm 5\%$. Pues esta consideración reflejaría una estabilidad acelerada pertinente para la zona en la que se encuentra Colombia. Esto es un error experimental asociado a que no se tomó en cuenta esa evaluación. Finalmente, también se desearía haber realizado la caracterización del tamaño de las lipoesferas y partículas del sérum, sin embargo, esto no fue posible por cuestiones tanto de tiempo como de disponibilidad de los equipos necesarios, pues uno de ellos (el ANALYSETTE 22 FRITSCH) se encontraba fuera de servicio.

4.3.2. Evaluación de la reformulación de acuerdo a los hallazgos

Para este apartado, se llevó a cabo el análisis de los resultados de una serie de preguntas (ver Anexo 4) que se realizaron a un grupo focal de 8 personas. Las respuestas dadas en la sesión, se registraron en una matriz de análisis (ver Anexo 5), de la que se lograron obtener *verbatim* e *insights* sobre la matriz reformulada. Al evaluar los atributos generales del sérum, se encontró que las personas entrevistadas consideraron que la reformulación presenta una textura ligera, una buena absorción con una media puntuación del 1 al 5 de 4.25, una sensación de la piel humectada y una fragancia agradable. Al comparar ambos sérum para las cuatro características evaluadas que fueron: fragancia, textura, absorción y sensación en la piel; los encuestados prefirieron el sérum reformulado. Estos resultados indican que la reformulación cumple con los hallazgos elucidados en la investigación de mercado inicial. Cabe destacar que el grupo focal es un método adecuado

para evaluar los cambios en la matriz cosmética, pues permite confirmar las opiniones de forma más abierta incluyendo premisas emitidas directamente por el consumidor.

En cuanto a la evaluación de marca, este aspecto debe relacionarse directamente con las necesidades de la empresa que desee hacer uso del producto para fines comerciales. Sin embargo, al realizar una exploración preliminar dentro del grupo focal, se encontró que las personas relacionan la marca del sérum desde la marca sombrilla de la empresa que lo fabrique, esto proporcionó nombres de marca como “Arlés cosmetics – línea de sérum” o Sérum de CBD y aceite de Cacay, de una marca nueva llamada *greens skincare*, los nombres dados se encuentran en el anexo 5. Por otro lado, los colores que asocian con el producto y la marca son en su mayoría verde y naranja. Finalmente, el tipo de envase (gotero) fue del agrado de la mayoría de los encuestados por lo que este no solo es funcional, sino que se relaciona directamente con el tipo de producto.

5. Conclusiones

La investigación de mercados fue una herramienta adecuada y eficaz para obtener una matriz cosmética reformulada, de acuerdo a los hallazgos encontrados. Este método de evaluación permitió la reformulación del producto cosmético tipo sérum, de acuerdo a las preferencias de uso del usuario. Asimismo, al evaluar el producto reformulado este mostró estabilidad térmica durante 21 días, sin evidencia de separación de fases, ni deterioro de sus propiedades. De igual forma, de acuerdo a los resultados obtenidos es posible afirmar que el producto reformulado tiene potencial comercial para la naciente industria del aceite de Cacay. Cabe mencionar que, dentro de las perspectivas del producto, se espera que en futuras investigaciones se evalúen las propiedades (promesas del producto) por medio de un estudio clínico *in vivo*, así como estudios que evalúen la capacidad del escalamiento del proceso de producción del sérum.

6. Agradecimientos

Quiero comenzar agradeciendo a mi tutor Juan Fernando Pinillos por confiar en mí cuando le presenté el proyecto por primera vez, por su dedicación y comprensión, así como su invaluable guía en el desarrollo de este. También, quiero agradecer a Tomás Lombana y Giuseppina

Marcazzo, los profesores de mercadeo, que aun cuando no tenían participación directa en el proyecto me orientaron con toda la paciencia y voluntad para llevar a cabo la investigación y su respectivo análisis. De igual forma, agradezco a mi familia y compañeros que me apoyaron durante el transcurso de todo el proceso. Finalmente, pero no menos importante agradezco a la universidad Icesi por siempre brindarme los espacios y rodearme de personas que han fomentado mi aprendizaje y formación todos estos años.

7. Referencias

1. Euromonitor. *BEAUTY AND PERSONAL CARE IN COLOMBIA - ANALYSIS*. www.euromonitor.com (2023).
2. Fonseca-Santos, B., Antonio Corrêa, M. & Chorilli, M. Sustainability, natural and organic cosmetics: Consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* **51**, 17–26 (2015).
3. Amberg, N. & Fogarassy, C. Green consumer behavior in the cosmetics market. *Resources* **8**, (2019).
4. Peng, J. *et al.* A narrative review of molecular mechanism and therapeutic effect of cannabidiol (CBD). *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology* vol. 130 439–456 Preprint at <https://doi.org/10.1111/bcpt.13710> (2022).
5. Atalay, S., Jarocka-karpowicz, I. & Skrzydlewska, E. Antioxidative and anti-inflammatory properties of cannabidiol. *Antioxidants* vol. 9 Preprint at <https://doi.org/10.3390/antiox9010021> (2020).
6. Lozano-Garzón, K. *et al.* Comprehensive Characterization of Oils and Fats of Six Species from the Colombian Amazon Region with Industrial Potential. *Biomolecules* **13**, (2023).
7. Ram, S. & Sheth, J. N. *CONSUMER RESISTANCE TO INNOVATIONS: THE MARKETING PROBLEM AND ITS SOLUTIONS*. (1978).
8. Hair, J., Bush, R. & Ortinau, D. *Investigación de Mercados*. (2010).
9. Casares, L. *et al.* Cannabidiol induces antioxidant pathways in keratinocytes by targeting BACH1. *Redox Biol* **28**, 101321 (2020).
10. de Azevedo, W. M. *et al.* Physicochemical characterization, fatty acid profile, antioxidant activity and antibacterial potential of cacay oil, coconut oil and cacay butter. *PLoS One* **15**, (2020).

11. Arlés Organics. Aceite de Cacay. <https://www.arlessas.com/aceite-de-cacay/> (2022).
12. Nasr, M., Mansour, S., Mortada, N. D. & El Shamy, A. A. Lipospheres as carriers for topical delivery of aceclofenac: Preparation, characterization and In vivo evaluation. *AAPS PharmSciTech* **9**, 154–162 (2008).
13. Barel, A. O., Paye, M. & Maibach, H. I. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. (Informa Healthcare, 2009).
14. Vakhariya, R. R. *et al.* Formulation, Development and Evaluation of Herbal Hair Serum: A Classical Approach to Enhance Hair Quality. *Int. J Pharm Sci Rev Res* 100–103 (2022) doi:10.47583/ijpsrr.2022.v76i02.017.
15. Lubrizol. Novemer™ EC-1 polymer. <https://espanol.lubrizol.com/Personal-Care/Products/Product-Finder/Products-Data/Novemer-EC-1-polymer> (2024).

8. Anexos

Anexo 1. Batería de preguntas

Objetivos de la investigación:

- A. Conocer los hábitos y rutinas de uso
- B. Conocer y evaluar las marcas
- C. Evaluar el funcionamiento del producto y propiedad organolépticas

Segmento de mercado:

Mujeres y hombres de Cali mayores de 18 años que utilicen productos para el cuidado de la piel, como serums y cremas faciales.

Inicio:

¡Hola! 🙋 Esta encuesta está diseñada para evaluar las propiedades organolépticas (se identifican con los sentidos 🤏 👁️) de un producto que contiene CBD y Aceite de Cacay, desarrollado en el laboratorio de Diseño y Formulación de la Universidad Icesi.

🌿 El **Cannabidiol (CBD)** ha demostrado tener actividad analgésica y antiinflamatoria, adicionalmente, contrarresta el daño celular oxidativo generado por los radicales libres, permitiendo una **disminución de los signos del envejecimiento de la piel.**

🍀 El **Aceite de Cacay** posee propiedades antioxidantes debido a su contenido de ácidos grasos, este aceite tiene niveles superiores de compuestos reconocidos por proteger la piel del envejecimiento oxidativo. Asimismo, cuenta con vitamina E y vitamina A, que cumplen un **papel humectante** en la piel.

De acuerdo a esto, se espera que el producto tenga una función antioxidante y humectante en la zona de aplicación con su uso continuo.

Consentimiento informado:

Se le invita a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo evaluar las propiedades organolépticas (olor, textura, apariencia) de una crema. Antes de decidir participar,

es importante que comprenda por qué se está realizando este estudio y qué implicará su participación.

Usted deberá evaluar las propiedades organolépticas de un producto, para esto deberá estar en contacto tópico (en su piel) con el producto, por lo que podría presentar alguna reacción alérgica.

En caso de que presente alguna reacción adversa, se recomienda buscar atención médica.

La información recopilada en esta encuesta es confidencial y será utilizada únicamente con fines de análisis para este estudio de mercadeo. No compartiremos ni venderemos sus datos personales a terceros. Al completar esta encuesta, usted acepta que sus respuestas sean utilizadas de manera anónima para los fines mencionados.

He leído y comprendido la información anterior. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido respondidas a mi satisfacción. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin penalización. Doy mi consentimiento para participar en este estudio.

Batería de preguntas 1:

A. Caracterización del segmento

1. ¿Cuál es su grupo de edad?
 - Menos de 18 años (acaba la encuesta)
 - 18-23 años
 - 24-30 años
 - 31-40 años
 - 41-55 años
 - Más de 55 años

2. ¿Con qué género te identificas?
 - Femenino
 - Masculino
 - Otro

3. ¿Utiliza productos de cuidado facial? De primera - filtro

- Sí
- No

5. ¿Qué productos utilizas en tu rutina de cuidado facial?

Respuesta ayudada – básico – seleccionar varias

6. ¿Para usted qué es un sérum?

B. Conocer los hábitos y rutinas de uso de productos cosméticos para el cuidado facial

Descripción de qué es un serum

1. ¿Con qué frecuencia te aplicas productos cosméticos?
2. ¿En qué momento del día prefieres aplicar los productos cosméticos? (mañana, noche, otra especificación)

C. Conocer y evaluar las marcas que ya existen de serums en el mercado

1. De las siguientes marcas de cosméticos que tienen serums, ¿cuáles reconoces? (Pregunta con respuesta ayudada.
2. ¿Qué factores consideras al elegir un serum? (precio, ingredientes, recomendaciones, envase, fragancia, marca, otros)
3. ¿Cuál es la característica más importante que buscas en un serum facial? Ayudada.

D. Evaluación del Funcionamiento y Propiedades Organolépticas

1. ¿Cómo describirías la textura del serum que tienes en tus manos? (ligera, densa, oleosa, pegajosa, etc.)
2. ¿Qué cambiarías de la textura del serum que tienes en tus manos?
3. Dejar reposar el serum por un minuto, en una escala del 1 al 5, ¿cómo evalúas la absorción del serum en tu piel?
4. ¿Cuál es tu sensación después de aplicar el serum? (humectación, suavidad/sedoso, sensación grasosa, seca)

5. Estarías dispuesto a utilizar el serum aun con el olor característico del aceite de cacay
6. ¿Cambiarías la fragancia del serum que acabas de probar? Si y no
7. ¿Qué fragancias prefieres en un serum facial? (neutro, floral, cítrico, dulce)
8. ¿Cómo describirías el envase ideal para un serum? (bote, dispensador, con gotero, etc.)
9. ¿Consideras que la apariencia es agradable para un serum?

E. Opiniones Generales

1. En una escala del 1 al 10, ¿qué tan satisfecho estás con el serum que acabas de probar?

Anexo 2. Link con la matriz de análisis de las preguntas con respuesta abierta

Link: [Matriz de análisis](#)

Anexo 3. Link con las respuestas de la investigación de mercados

Link: [Respuestas investigación de mercado](#)

Anexo 4. Batería de preguntas realizadas al grupo focal

Preguntas Grupo focal

Objetivos de la investigación:

- A. Evaluar la reformulación del producto
- B. Comparar el sérum inicial con el reformulado
- C. Obtener características de marca preliminares

Segmento de mercado:

Mujeres y hombres de Cali mayores de 18 años que utilicen productos para el cuidado de la piel, como serums y cremas faciales. NSE 3, 4, 5 y 6.

Evaluación general del serum

1. ¿Cómo describirías la textura del serum que tienes en tus manos?

2. Dejar reposar el serum por un minuto, en una escala del 1 al 5, ¿cómo evalúas la absorción del serum en tu piel?
3. ¿Cuál es tu sensación después de aplicar el serum?
4. ¿Te agrada la fragancia del serum que acabas de probar?

En comparación con el sérum inicial

1. ¿Qué textura prefieres?
2. ¿Cuál serum consideras que se absorbió mejor?
3. ¿Qué sensación prefieres?
4. ¿Qué fragancia prefieres?

Branding (Evaluación de marca)

1. ¿Qué nombre le pondrías a la marca del serum?
2. ¿Con qué color asocias el serum, cbd y aceite de cacay?
3. ¿El envase te parece adecuado?

Anexo 5. Matriz de análisis respuestas grupo focal

Link: [Respuestas grupo focal](#)