

DESARROLLO DE PRODUCTO COSMÉTICO NATURAL A BASE DE ACEITE
ESENCIAL DE TÉ VERDE, EXTRACTO DE ALBAHACA Y DE PROBIÓTICOS Y
PREBIÓTICOS GENERADOS DE LA FERMENTACIÓN DE ARROZ A PARTIR DE
LACTOBACILLUS PLANTARUM

CAMILA RODRÍGUEZ GARCÍA

Proyecto Integral de Grado para optar al título de:

INGENIERA QUÍMICA

Orientador

Adriana Suesca Díaz

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERIA QUIMICA

BOGOTÁ D.C

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C, mayo de 2022

DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Concejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macia Rodriguez

Decana Facultad de Ingeniería

Dra. Naliny Patricia Guerra Prieto

Director Programa Ingeniería Química

Dra. Nubia Liliana Becerra Ospina

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a la autora.

DEDICATORIA

Este trabajo de grado se lo dedico a mis padres y a mi hermana porque gracias a ellos soy la persona que soy hoy en día y la profesional que llegare a ser, por brindarme la oportunidad de formarme para cumplir mis sueños y por estar a mi lado hasta culminar esta etapa tan increíble de mi vida. También dedico este trabajo a aquellos que quieren hacer de la industria cosmética una industria más, limpia y verde porque esto es por y para el medio ambiente y los animales.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres y a mi hermana por estar a mi lado en los momentos difíciles y en los momentos felices de esta etapa que culmina, también por creer en mí aun cuando yo dude de lo que podía llegar a ser, por impulsarme y motivarme a ser mejor cada día y por ser mi motor de vida y ser quienes me inspiran a ser quien soy y lo que quiero ser.

Quiero agradecer a mis amigos por recordarme lo que amo y lo que me impulsa, por su ayuda y motivación para ponerle buena energía y actitud a las cosas aun cuando tenía miedo de fallar.

También a todos mis profesores quienes formaron mi conocimiento, a los colegas y profesionales que me ayudaron para que este proyecto fuera posible y a mi directora de grado por su tiempo y su sabiduría brindada.

Y agradezco a Dios y a la Virgen de Guadalupe por darme las herramientas necesarias para llegar a este punto, por su protección, por iluminar mi camino y mis ideas.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	14
OBJETIVOS	15
1. GENERALIDADES	16
1.1 Justificación	17
1.2 Materias primas	18
1.2.1 <i>Té verde</i>	18
1.2.2 <i>Albahaca</i>	19
1.2.3 <i>El arroz</i>	20
1.2.4 <i>Probióticos y prebióticos</i>	21
1.2.5 <i>Lactobacillus plantarum</i>	21
1.2.6 <i>Acido ascórbico (vitamina C)</i>	22
1.2.7 <i>Aceite esencial de aloe vera</i>	23
1.2.8 <i>Tween 80</i>	24
1.3 <i>Principales principios activos</i>	24
1.3.1 <i>Flavonoides</i>	24
1.3.2 <i>Cafeína</i>	27
1.3.3 <i>Riboflavina</i>	28
1.3.4 <i>Linalol</i>	30
1.3.5 <i>Retinol (Vitamina A)</i>	31
1.3.6 <i>Niacina (vitamina B3)</i>	32
1.3.7 <i>Prebióticos (almidón retrogrado)</i>	33
1.4 Métodos de extracción	33

1.4.1	<i>Destilación</i>	34
1.4.2	<i>Hidrodestilación</i>	34
1.4.3	<i>Destilación de agua-vapor o vapor</i>	34
1.4.4	<i>Maceración en grasa</i>	34
1.4.5	<i>Extracción con solventes Volátiles</i>	35
1.4.6	<i>Enfleurage</i>	35
1.4.7	<i>Hidro cavitación</i>	35
1.4.8	<i>Extracción asistida por ultrasonido</i>	35
1.4.9	<i>Extracción asistida por microondas</i>	36
1.4.10	<i>Extracción con CO2 supercrítico</i>	36
1.5	Métodos para la obtención de agua de arroz	37
1.5.1	<i>Obtención por ebullición</i>	37
1.5.2	<i>Obtención con el grano intacto</i>	37
1.5.3	<i>Obtención con grano triturado</i>	37
1.6	Formulación de cosmético	37
1.6.1	<i>Emulsión</i>	38
1.6.2	<i>La fase acuosa</i>	38
1.6.3	<i>La fase oleosa</i>	38
1.6.4	<i>Emulsionante</i>	39
1.6.5	<i>Conservantes</i>	40
1.6.6	<i>Perfume</i>	40
1.7	Marco legal	40
1.7.1	<i>ECOCERT Certificación COSMOS</i>	41
1.7.2	<i>NTC 4833: Requisitos microbiológicos para productos cosméticos</i>	41
1.7.3	<i>Manual de cosméticos</i>	44

2.	CARACTERIZACIÓN LOS PRINCIPALES PRINCIPIOS ACTIVOS	45
2.1	Metodología de producción	47
2.1.1	<i>Extracto de albahaca</i>	47
2.1.2	<i>Aceite esencial de té verde</i>	51
2.1.3	<i>Agua de arroz</i>	52
2.1.4	<i>Adición del Lactobacillus Plantarum al agua de arroz</i>	52
2.1.5	<i>Fermentación láctica</i>	53
2.2	Método de determinación	54
2.2.1	<i>Cromatografía de gases para la determinación de cafeína</i>	54
2.2.2	<i>Espectrometría UV- visible</i>	55
2.2.3	<i>Método Zhishen et al para flavonoides</i>	56
2.2.4	<i>Espectrometría de fluorescencia para riboflavina</i>	56
2.2.5	<i>Cromatografía HPLC para la determinación de la vitamina A y Vitamina B3</i>	57
2.3	Discusión de resultados	58
3.	PARAMETROS TECNICOS	59
4.	FORMULACIÓN DEL COSMÉTICO	63
4.1	Diseño de experimentos	63
4.2	Panel sensorial	67
4.2.1	<i>Panel de jueces entrenados</i>	67
4.2.2	<i>Panel de jueces consumidores</i>	67
4.3	Parámetros fisicoquímicos	70
4.3.1	<i>pH</i>	70
4.3.2	<i>Actividad de agua (Aw)</i>	71
4.3.3	<i>Análisis microbiológico</i>	71
4.4	Recuento en placa para verificar la presencia de probióticos en el producto final	72

5.	COSTOS DEL PRODUCTO	76
6.	CONCLUSIONES	80
	BIBLIOGRAFIA	81
	ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estructura química de la vitamina C	23
Figura 2. Estructura básica de flavonoides	25
Figura 3. Estructura química de los principales flavonoides del té	26
Figura 4. Estructura química de la cafeína	27
Figura 5. Estructura química de la riboflavina	29
Figura 6. Estructura química del linalol	30
Figura 7. Estructura química del retinalol	31
Figura 8. Estructura química de la niacina	32
Figura 9. Ordenamiento y fijación de tensoactivos a la interfase agua-aceite	39
Figura 10. Fermentador del hidro-destilador	48
Figura 11. Torre de destilación del hidrodestilador	48
Figura 12. Intercambiador de calor del hidro destilador	49
Figura 13. Materia prima en el fermentador	50
Figura 14. Diagrama de bloques de la extracción de la albahaca	51
Figura 15. Diagrama de bloques de la extracción de té verde	52
Figura 16. Diagrama de bloques de la fermentación de agua de arroz	54
Figura 17. Lista de certificación COSMOS de Ecocert para aceite esencial de té verde	59
Figura 18. Lista de certificación COSMOS de Ecocert para extracto de albahaca	60
Figura 19. Lista de certificación COSMOS de Ecocert para agua de arroz	60
Figura 20. Lista de certificación COSMOS de Ecocert para Vitamina C	61
Figura 21. Lista de certificación COSMOS de Ecocert para aceite esencial de aloe vera	61
Figura 22. Diagrama de bloques de la formulación	67
Figura 23. Diluciones decimales	73
Figura 24. Recuento en placa de <i>L. plantarum</i>	74

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Criterios que determinan productos de bajo riesgo microbilógico	42
Tabla 2. Principales principios activos del té verde	45
Tabla 3. Principales principios activos de la albahaca	46
Tabla 4. Principales principios activos del arroz	46
Tabla 5. Especificaciones de Lactobacillus Plantarium para la piel facial	47
Tabla 6. Composición global de los componentes para su formulación	62
Tabla 7. Posibles valores de formulación final el producto cosmético natural	62
Tabla 8. Diseño de experimento para la formulación del producto cosmético natural	64
Tabla 9. Panel sensorial	64
Tabla 10. Aceptación del experimento según su aplicabilidad	65
Tabla 12. Resultados de pH	68
Tabla 13. Formulación del producto final	69
Tabla 14. Formulación del serum	71
Tabla 16. Formulación en toneladas	75
Tabla 17. Costos de materia prima	75
Tabla 18. Costos de equipos	77
Tabla 19. Costo total de la producción	77
Tabla 20. Costo por unidad	78

RESUMEN

Este proyecto surge de la necesidad de innovar en un producto que sea consciente con respecto al impacto ambiental que tiene la industria cosmética a nivel de producción y la importancia de mantener la salud de la piel facial, evitando productos químicos nocivos y dejando atrás la cosmética convencional para incentivar la cosmética natural, proveniente de diferentes materias primas orgánicas como lo son el aceite esencial de té verde, el extracto de albahaca y los probióticos generados a partir de la fermentación de agua de arroz y sus prebióticos. De acuerdo con los resultados, se demuestra la eficiencia de los parámetros técnicos para un cosmético de origen orgánico, según Ecocert e Invima. Por consiguiente, el 98% del producto está desarrollado por materia prima natural aprobada por Ecocert para la certificación COSMOS. El producto es viable a nivel económico y puede ser distribuido para la venta y consumo con un valor estimado de \$ 30.000 COP, según una proyección realizada para la producción de 200 ton /año para cumplir dicho valor.

Palabras clave: Cosmético, cosmético natural, materia prima orgánica, probióticos, prebióticos, té verde, albahaca, arroz, fermentación láctica, parámetros técnicos, salud facial.

INTRODUCCIÓN

Según Ecocert para la certificación COSMOS, un cosmético natural es aquel reúne las siguientes condiciones: un mínimo del 95% del total de los ingredientes (incluyendo el agua) es natural o de origen natural. Como máximo el 5% restante pueden ser ingredientes de síntesis, que forman parte de una corta lista restrictiva que incluye algunos conservantes y sustancias auxiliares como lo son ácidos benzoicos, sórbico y sus sales, alcohol bencílico, colorantes minerales y una larga lista de ingredientes que Ecocert pone a disposición de sus clientes. También se autorizan algunos ingredientes de síntesis indispensables y aún no disponibles en origen natural [1].

Por consiguiente, se decide seleccionar el té verde como una de las materias primas principales que posee principios activos como: bases xántricas y polifenoles, estos son antioxidante en la naturaleza y se ha demostrado que funciona como agentes antiinflamatorios. Además la albahaca es una buena fuente de compuestos fenólicos y antioxidantes naturales, los aceites esenciales que contienen niveles más altos de linalol debe proporcionar una actividad antioxidante más fuerte lo que indica que es un excelente cicatrizante y provee vitalidad a la piel y así mismo disminuir las manchas en la piel causadas por los rayos UV [2], y finalmente el arroz junto a *Lactobacillus plantarum* eliminan y previenen el acné ya que ayudan a equilibrar el microbioma de la piel.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar un producto cosmético natural, de bajo costo, a base de aceite esencial de té verde, extracto de albahaca y de probióticos, y prebióticos generados de la fermentación de arroz adicionando *Lactobacillus plantarum*.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar los principales principios activos del té verde, albahaca y de probióticos y prebióticos generados de la fermentación de arroz adicionando *Lactobacillus plantarum*.
2. Establecer los parámetros técnicos para el cumplimiento de un cosmético natural
3. Formular un cosmético natural partiendo de materia prima vegetal
4. Determinar los costos del producto desarrollado.

1. GENERALIDADES

La industria cosmética ha tenido un gran incremento a nivel económico y social en los últimos años (2004- 2019) a nivel mundial [3], siendo Colombia el tercer país latinoamericano con mayor consumo en productos cosméticos de belleza y cuidado de la piel [4] [5]. En Colombia las mujeres gastan aproximadamente 1,2 millones de pesos al año según la Federación Nacional de Comercio e Inexmoda [6].

Con los años se ha demostrado que los cosméticos convencionales son perjudiciales para la salud, muchos productos a base de químicos nocivos como el mercurio que a pesar de que en la industria cosmética se permite utilizarlo como conservante en productos de maquillaje y desmaquillante de los ojos, siempre y cuando, su concentración máxima sea del 0,007% o solventes derivados del petróleo que, sin embargo, la industria cosmética convencional incluyen en tintes para pelo y exfoliantes [7]. Estos productos pueden producir cáncer, resequedad, salpullido y taponamiento de los poros ocasionando acné en la piel ya que suelen desequilibrar el microbioma de la piel facial, pero también el cuidado incorrecto, la exposición a los rayos UV, la contaminación ambiental y ciertas predisposiciones genéticas o historia familiar de problemas de acné o salpullido [7] [1].

Con el tiempo surge una evolución en la producción de los cosméticos naturales o de base vegetal. Cada día hay más consumidores atraídos por la alta calidad y por las propiedades que tiene la materia prima de estos productos, que a su vez generan un impacto positivo en el medio ambiente y a la salud humana [8]. Se pueden utilizar extractos acuosos, extractos secos, hidroglicéricos y alcohólicos; aceites esenciales, extractos para perfumes y macerados oleosos [1], también pueden ser a base de bacterias sanas para la piel como los son *Lactobacillus bifidus*, *Bifidobacterium que* regulan la flora de la piel dándole una barrera protectora a está, protegiéndolas de agentes externos y bacterias “malas” como el Cutibacterium acnes [9].

La mayor problemática en los producto de la cuidado de la piel es que aunque provean protección ante agentes externos como los rayos UV y así mismo evite el envejecimiento prematuro de la piel no previene los casos extremos de acné, dado que, no dan una capa protectora al microbioma de mujeres que están en la edad entre los 20 hasta los 55 años, ya que según estudios de empresas dermocosmetica como lo son Eucerin y La Roche Posay las mujeres son tres veces

más propensas a tener acné adulto debido a los cambios hormonales, el estrés, genética, efectos secundarios por medicamentos, rayos UV y contaminación [10] [11] .

1.1 Justificación

Actualmente la cosmética se está reinventando, debido a que sus consumidores ahora buscan productos para el cuidado de la piel amigables con el medio ambiente, de bajo costo, alta calidad y por supuesto saludables para ellos y para los animales [8]. La industria ha evolucionado de tal manera que incluye nuevos procesos y materias primas naturales innovando en diferentes compuestos activos que proporcionan la naturaleza [12], según la consultora Grand view en su último informe en 2017 la biocosmética alcanzó 12,190 millones de dólares, con un crecimiento entre el 8 y el 10% [13] Sin embargo, se ve que aún está presente la cosmética convencional en un 90% a nivel mundial.

En Colombia se ha notado un crecimiento sostenible con respecto a la industria cosmética, en cuanto a las ventas en el sector de 3,952 millones de dólares en 2015 y en exportaciones \$547,5 millones de dólares representando un crecimiento anual del 3% desde 2010 [14], pero en 2018 la cosmética natural movió en el mercado 3,422 millones de dólares según la Cámara de la Industria cosmética y de Aseo, de la Asociación Nacional de empresarios de Colombia [15].

Debido a esto se ve la oportunidad de desarrollar un nuevo producto cosmético que cumpla con las necesidades de sus consumidores que a su vez proporcione calidad a bajo costo utilizando materias primas de origen vegetal que tengan las propiedades necesarias y obedezca con los parámetros técnicos que debe tener un cosmético natural. Se implementa los conocimientos en bioquímica, microbiología y bioprocesos industrial formulando un producto a partir de principios activos que ayuden a prevenir y a proteger la piel de las manchas producidas por los rayos UV, el envejecimiento prematuro de la piel y el acné severo en mujeres de 20 a 55 años, estos activos son provenientes de materia prima vegetal.

Se selecciona el té verde como una de las plantas con mayor cantidad de antioxidantes en especial el té verde *Camellia sinensis L*, más que el té negro, el té oolong y el té blanco [16] o más que algunas frutas como la uva roja y la manzana o verduras como el tomate [16] [17]; En cuanto a la albahaca (*Ocimum basilicum*) que es uno de las plantas con mayor porcentaje de linalol con respecto a otras como el cilantro [18] y una de las más económicas, su extracto es muy utilizado en la industria cosmética como perfume [18] [19], también es muy conocida por sus actividad

microbiana y cicatrizante por la presencia de vitamina A como retinol en la albahaca [19] [20]. Otra de las materias primas seleccionadas es el arroz (*Oryza sativa*), ya que se utiliza en la industria cosmética por su alto contenido de vitamina B3 [21], esta evita y elimina las manchas producidas por los rayos UV del sol [22], así como también es utilizado para hacer polvos faciales ya que los hace un producto hipoalergénico para pieles sensibles y propensas a salpullido o enrojecimiento de la piel [23], Finalmente para completar el producto cosmético se elige un microorganismo que refuerce la acción anti acné, a pesar de que hay varios microorganismos que combaten contra el acné como *Enterococcus faecalis* SL-5, *Streptococcus salivarius*, *Lactococcus sp.* HY449 y *Lactobacillus paracasei* [24], *Lactobacillus plantarum* es el microorganismo elegido porque es un microorganismo que se adapta a pH ácidos [25] y de igual manera es una cepa de más fácil acceso por temas económicos.

1.2 Materias primas

Es importante definir las materias primas a utilizar en este proyecto, ya que estas han tenido un papel importante en la industria biocosmética por sus propiedades milenarias, al igual que en la medicina y diferentes industrias que las utilizan por la presencia de diferentes compuestos químicos; como los antioxidantes presentes en el té verde, las vitaminas presentes en la albahaca y el arroz y diferentes propiedades fisicoquímicas que aportan a una vida sana y una industria ecológica.

1.2.1 Té verde

El producto que se desea desarrollar está compuesto en parte por el té verde. Según cuenta la leyenda china, fue descubierto accidentalmente por un emperador hace 4.000 años. Desde entonces, el té verde ha permanecido como bebida de preferencia en los países asiáticos (China, Japón e India), donde además de convertirse en un ritual social, se ha utilizado en las medicinas tradicionales de China e India como astringente, cardiotónico, estimulante del sistema nervioso central y diurético, entre otros usos [26].

El té verde, *Camellia sinensis* L., que pertenece a la familia de las *Theaceae* o *Ternstroemiaceae*, de un arbusto perenne, muy ramificado y que puede alcanzar los 10 metros de altura. Se reproduce por semillas, cuya fertilidad está limitada a 6 meses, y para desarrollarse requiere un clima cálido y húmedo de suelo ácido, sus hojas son de color verde oscuro brillante, cortamente pecioladas, enteras, oval-oblongas, de 5 a 10 cm de largo y 2-4 cm de ancho,

acuminadas, dentadas en los dos tercios apicales, terminando cada diente en una glándula. Presentan el nervio medio muy marcado. Las flores son pequeñas, blanquecinas, axilares, solitarias y algo caídas. Se agrupan en pares o de tres en tres. El fruto es una cápsula trígona o esferoidal, algo aplanada, que contiene en su interior una o dos semillas esferoidales del tamaño de una avellana [26].

Los principales compuestos químicos son los polifenoles (flavonoides, flavonas, antocianinas e isoflavonas) y bases xánticas (cafeína, teofilina, teobromina, adenina y xantina) , razón por la cual son muy utilizadas en la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética, debido a que, los polifenoles son antioxidantes que tienen función antiinflamatoria, anticancerígena [16], ayuda a evitar problemas cardiovasculares [27], protección de los rayos UV [28], también antibacteriana, por lo tanto es usado para tratar el acné, las espinillas y eccemas [29]; y las bases xánticas son un conjunto de sustancias con propiedades que estimulan el sistema nervioso central que puede combatir el cansancio, la fatiga [30], problemas cardiacos, eliminar excesos de grasa [31] y también antiinflamatorio, se encuentran de forma natural en determinadas especies vegetales, en las cuales destacan la cafeína, la teofilina y la teobromina, aportadas por el café, el té y el cacao respectivamente [30]. Además, el té verde contiene aminoácidos libres, vitaminas del grupo B y sales minerales [32].

1.2.2 Albahaca

La albahaca es otra de las materias primas imprescindibles en el producto esta es originaria de la India, pero se cultivaba en Egipto y Europa hace cientos de años para rituales, ofrendas, para embalsamar cadáveres y también para uso culinario y medicinal. Se piensa que fue una de las primeras plantas introducidas por los españoles en los países americanos [33].

Existen más de 150 especies de albahacas y muchas variedades, de diferentes tamaños, colores y sabores, todas *Ocimum spp.* La más conocida o la “verdadera albahaca”, también llamada en Cuba albahaca blanca, es el *Ocimum basilicum*, de la cual existen también variedades de color morado o púrpura (*Ocimum basilicum var purpurascens*) que no deben confundirse con la menos aromática albahaca morada (*Ocimum sanctum*). Además, existen otras variedades enanas (*Ocimum minimum*) [33].

La albahaca es una planta que se considera anual o bienal pero que en condiciones favorables puede ser cultivada como perenne, ya que las semillas que caen y germinan espontáneamente

pueden convertirla en un cultivo permanente. Alcanza alrededor de 60-90 m de altura y 30-50 cm de ancho, es erecta con hojas ovaladas e inflorescencia de hasta 20 cm de largo. Es muy aromática. [33].

La variedad *Lactucaefolium* que posee propiedades antisépticas, antiinflamatorias, antiespasmódicas [34] y fotoprotector [35], igualmente combate el envejecimiento prematuro y la caída del cabello y también es un buen cicatrizante [36], debido a la presencia de polifenoles, retinoides como la vitamina A y vitamina C, las cuales se aprovechan al máximo en productos farmacéuticos y cosméticos [35] [20] [18]. Hace parte de un importante grupo de plantas aromáticas que contienen aceites esenciales ricos en diferentes constituyentes, como linalol, estragol y eugenol, compuestos por los cuales hace la albahaca tan llamativa para la industria cosmética en perfumes y shampoos [18]. La albahaca también presenta en menor porcentaje de aminoácidos como la lisina, isoleucina, leucina, cistina y metionina [20].

1.2.3 El arroz

El arroz es la tercera materia prima imprescindible en el producto cosmético a desarrollar. El cultivo del arroz, *Oryza sativa L.*, comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Este cultivo es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial. A nivel mundial, ocupa el segundo lugar después del trigo con respecto a superficie cosechada [37].

La planta de arroz posee tallos muy ramificados y puede medir entre 0,6 y 1,8 metros de altura. Los tallos terminan en una inflorescencia, una panícula de 20 a 30 cm de largo. Cada panícula se compone de entre 50 y 300 flores o espiguillas, a partir de las cuales se formarán los granos: el fruto obtenido es un cariopsis [21].

El arroz orgánico es rico en antioxidante como el ácido ferúlico [38] y flavonoides [39] , vitaminas de grupo B como la niacina [40], razón por la cual el arroz es utilizado en formulaciones cosméticas para la protección solar, para el tratamiento de enfermedades de la piel y productos de antienvjecimiento [41] [39]. También la *Oryza sativa L* está compuesto en un 70% de almidón, proteínas, aceites, polisacáridos, azúcares sencillas, esteroides, vitaminas, así como minerales [39].

Se ha aplicado el arroz en la industria de diferentes formas, ya sea cómo aceite de salvado de arroz o surfactante a partir de éste, debido a que tiene propiedades emolientes, hidratantes y suavizantes de la piel por la presencia de esteroides (43 %), alcoholes triterpénicos (28 %), 4-metilesteroides (10 %) y componentes menos polares (19%) [42], polvos muy finos que pueden ser

usados como exfoliante o hacer polvos compactos para calmar irritaciones, combatir acné, da una apariencia mate a la piel, calma rozaduras y erupciones y que tiene el 10% de ácido pítico y es hipoalergénico [23] o también se utiliza el agua de arroz, por sus funciones antioxidantes, hidratantes, protege de lesiones causadas por los rayos UVB y anti acné [38].

1.2.4 Probióticos y prebióticos

Para que el producto sea eficaz se planteó la posibilidad de la formación de probióticos y prebióticos a partir del arroz, pues estos microorganismos son alimentos o suplementos que contienen microorganismos vivos destinados a mantener o mejorar las bacterias "buenas" (microbiota normal) del cuerpo. Los prebióticos son alimentos (generalmente con alto contenido de fibra) que actúan como nutrientes para el microbiota humano. Los probióticos se utilizan con la intención de mejorar el equilibrio de estos microorganismos [43].

Para la formación de los probióticos y prebióticos se ve la necesidad de realizar una fermentación pues es un proceso de oxidación incompleta, que no requiere de oxígeno para realizarse, y que produce una sustancia orgánica como resultado. Es un proceso de tipo catabólico, es decir, de transformación de moléculas complejas a moléculas sencillas y generación de energía química en forma de ATP (Adenosín Trifosfato) [44].

Los probióticos se encuentran en alimentos como el yogurt y el chucrut. Los prebióticos se encuentran en alimentos como los granos integrales, los plátanos, las hortalizas de hoja verde, las cebollas, el ajo, la soja y las alcachofas. Además, se agregan probióticos y prebióticos a algunos alimentos y están disponibles como suplementos alimentarios [43] como *Lactobacillus bifidus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus coagulans*, *Lactobacillus paracasei*, *Streptococcus salivarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Eubacterium*, etc. [24] [45], estos mismos microorganismos no solo ayudan a que la flora intestinal se mantenga sana y libre de bacterias que lo puedan dañar, sino también ayudan al microbioma de la piel fácil dándole una barrera protectora restaurando el pH ácido de la piel y así mantener un ambiente inhabitable para las bacterias [24] como *Cutibacterium acnes*, *Propionibacterium acnes* o *Staphylococcus aureus* [9].

1.2.5 *Lactobacillus plantarum*

Es un microorganismo estrictamente anaeróbico con metabolismo fermentativo, específicamente láctico, puede soportar pH desde 2,5 hasta 7, lo que lo hace uno de los microorganismos con mayor capacidad de crecer en medios ácidos hasta neutros [25], sin embargo

algunos estudios sugieren que, para que el microorganismo realice una fermentación láctica adecuada se manejen pH entre 5,5 a 6 y a una temperatura de 30°C a 37°C [25] [46] [47].

Es una especie importante en la fermentación de diversos vegetales y material orgánico [48], de tal forma que es exigente en cuanto a aminoácidos, péptidos, nucleótidos, vitaminas, minerales, ácidos grasos y carbohidratos [49]. Esta bacteria gram-positiva es conocida por producir sustancias antimicrobianas [48], por lo tanto es muy utilizada en productos farmacéuticos mejorando la salud intestinal y así evitar la colitis [50] [24], también en productos cosméticos ya que reduce la biopelícula generada por *Staphylococcus aureus* y la proliferación de *Cutibacterium acnés* [50], ideal para ayudar a combatir la rosácea y el acné [51], también aliviar síntomas de dermatitis en adultos [50].

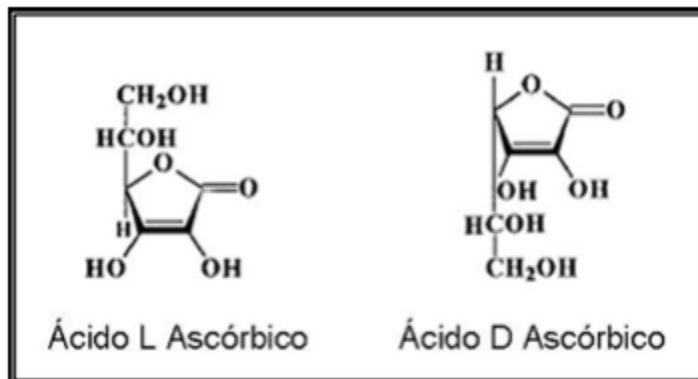
1.2.6 Ácido ascórbico (vitamina C)

Para que este producto se conserve, se aplicará un conservante natural de tal manera que no cambie el ideal del producto y así mismo ser un producto no nocivo para consumo humano, pues el ácido ascórbico (vitamina c) es un conservante natural muy usado en la industria cosmética [52].

La vitamina C es hidrosoluble, tiene actividad antioxidante que se debe a su poder oxidoreductor, cede electrones a los radicales libres y los estabiliza [52], es un polvo cristalino blanco o casi blanco que se oxida con gran facilidad convirtiéndose en ácido dehidroascórbico, este se colorea por exposición al aire, humedad, luz y alto pH [53] [54] y altas temperaturas, la vitamina C se empieza a desnaturalizar a partir de los 30°C y a medida que aumenta tiene efectos aún más negativos en el ácido ascórbico [55].

Figura 1.

Estructura de la Vitamina C



Nota. La figura representa la estructura de la vitamina C desglosada en sus dos sustancias más importantes: El ácido L ascórbico como el ácido D ascórbico poseen actividad biológica. Tomada de: I. M. Ramos, «Capacidad antioxidante in vitro y actividad regeneradora in vivo de una crema cosmética con extracto hidroalcohólico de *Myrciaria dubia* (kunth)MC Vaugh Camu Camu,» Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2017.

Sirve de cofactor para varias reacciones enzimáticas síntesis como de colágeno [54], citocromo, ácidos biliares, carnitina y neuropéptidos [56] [53], y así mismo neutraliza los radicales libres oxigenados [54] [56], frenando las reacciones en cadena y previniendo daños en alimento y en la piel [56] [57]. Razón por la cual se administra a productos cosméticos como conservante del producto y también para la piel envejecida, antiarrugas y reafirmate, igualmente para tratar heridas y daños en la dermis; También al ser un fotoprotector, se tratan las pieles lesionadas por los rayos UV [54].

1.2.7 Aceite esencial de aloe vera

El aloe vera será utilizado como solvente para extraer el aceite esencial de té verde, debido a que es un aceite inoloro, tiene propiedades muy valiosas para la piel, el cabello, uñas y también para la digestión, así mismo, el aceite esencial de aloe vera posee estas mismas propiedades por la presencia de antioxidantes, y vitaminas como la vitamina A y B [58]. Este aceite aporta hidratación

y nutrición, evitando el envejecimiento de la piel, ayuda a evitar el acné, las manchas de sol y así mismo eliminarlas [58].

1.2.8 Tween 80

Este emulsionante es característico en la cosmética ya que tiene una capacidad estabilizadora en el pH y de igual manera mejora la liberación de los polifenoles como antioxidantes en la dermis [16] lo que lo hace ideal al producto cosmético a formular.

El polisorbato 80 es un líquido oleoso, ligeramente opalescente, incoloro o amarillo pardusco. Disoluble en agua, etanol anhidrido, acetato de etilo, y metanol. Insoluble en aceites grasos y en parafina líquida.

Son agentes emulgentes no iónicos, con amplio e intenso poder emulgente y suspensor, que originan emulsiones de fase externa acuosa (OW), estables y de textura fina, poco afectables por altas concentraciones de electrolitos o por cambios de pH ligeros

Este polisorbato 80 es uno de los más usados de manera magistral. Tiene acción protectora y emoliente. Es humectante en suspensiones orales y parentales, en detergentes, acondicionadores y champús. Es muy bien tolerado y no irrita la piel ni las mucosas, así mismo reduce la irritación que provocan los detergentes [59] [60].

1.3 Principales principios activos

Té verde

El té verde está compuesto principalmente por polifenoles, entre los cuales se encuentran los flavonoides, xantinas y la cafeína, antioxidantes que atribuye propiedades curativas y cicatrizantes a la salud humana, así mismo él té verde este compuesto por diferentes vitaminas que la caracterizan, como la riboflavina.

1.3.1 Flavonoides

El té verde tiene un creciente uso en cosméticos anti envejecimiento, se debe a la alta concentración de flavonoides conocidos por su capacidad de eliminar radicales libres. Poseen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antitrombóticas, antimicrobianas, antialérgicas [61], las cuales son requeridas para la calidad del producto pues son necesarias ya que al ser un producto facial cumple con cualidades necesarios para mantener la piel sana.

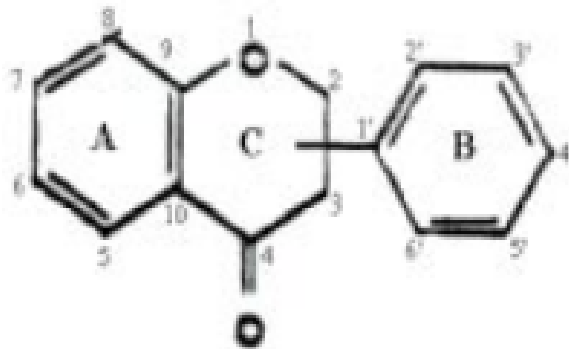
Estos se encuentran en su mayoría en verduras y frutas mayormente de color rojo o morado como la berenjena, remolachas, bayas y uvas, también en legumbres y cereales integrales como

alubias, lentejas, soya y entre otras, además estar presente en bebidas como el té, también se encuentra en el vino tinto, cerveza, chocolate y yerba mate. [62]

Comprenden un grupo de compuestos poli fenólicos ampliamente distribuidos en las frutas y en los vegetales, así como en el té negro, el café, la cocoa, la cerveza y el vino rojo. La distribución de flavonoides en el té verde es de 90% de catequinas y 10% de flavonoles [63]. Estos compuestos fenólicos se caracterizan por poseer dos anillos aromáticos bencénicos unidos por un puente de tres átomos de carbono, su estructura general C₆-C₃-C₆, pueden formar o no un tercer anillo [64].

Figura 2.

Estructura básica de flavonoides

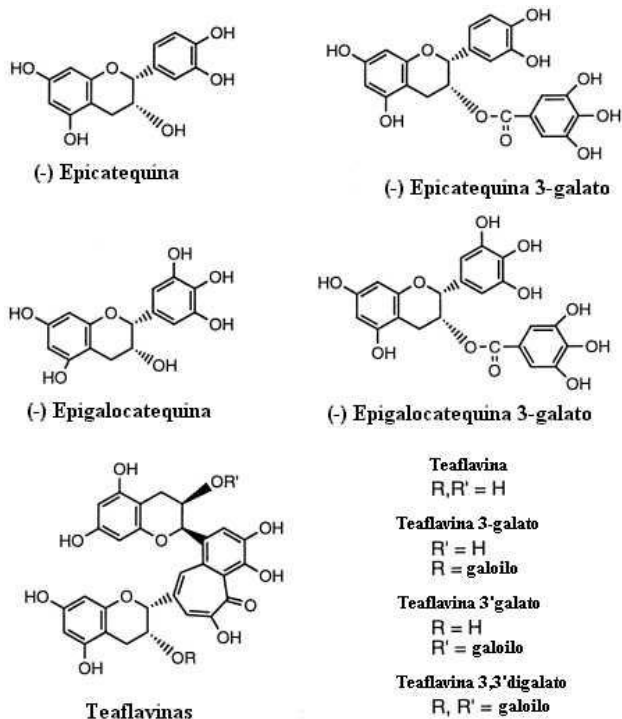


Nota. Estructura química del esqueleto básico de flavonoides. Tomado de: C. O. y R. Inés, «Flavonoides: Características químicas y aplicaciones,» *Cultivos tropicales*, vol. 22, n° 2, pp. 5-14, 2001.

Los anillos A, B y C son átomos de carbono individual dichos a un sistema numérico, los cuales los números ordinarios son asignados a los anillos A y C y los números primos al B [64], por lo tanto, la actividad antioxidante de los flavonoides se determina principalmente por los anillos B y C debido a que el anillo B van el número y posición del grupo hidroxilo y en el anillo C los dobles enlaces y las sustituciones [65].

Figura 3.

Estructura química de los principales flavonoides del té



Nota. La figura representa los flavonoles (epicatequina, galato de epigallocatequina), tea flavinas (galato de tea flavina). Tomado de: E. R.-R. F. J. S.-M. Tania T. Hernández Figueroa, «El té verde ¿una buena elección para la prevención de enfermedades cardiovasculares?» Archivos latinoamericanos de nutrición, vol. 54, n° 4, 2004.

Según un estudio realizado en la Universidad de Chile sobre Cinética de degradación de polifenoles totales nombra que a mayor temperatura mayor es la degradación de los polifenoles totales entre estos los flavonoides, es decir, al realizar extracciones entre 120°C y 150°C hay menor presencia de polifenoles totales, mientras que si se somete a temperaturas entre 60° C y 90°C la degradación es menor; Así mismo el tiempo al que se deja expuesto a la temperatura constante, ya que al estar sometidos a 90°C durante 30 min el descenso de los polifenoles totales con respecto a 60°C es del 3% [66].

La extracción de este compuesto se logra ya sea realizando una lixiviación o infusión con agua a temperatura de ebullición, con solventes orgánicos, por medio de una maceración o extracción caliente es soxhlet [67] [68].

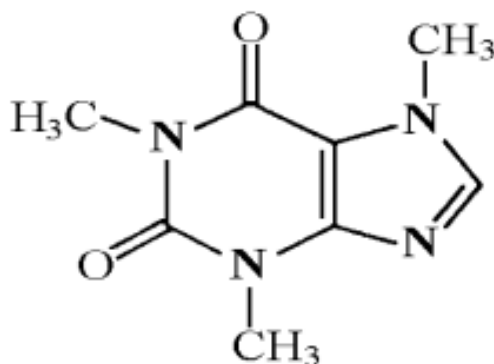
Los flavonoides al ser implementados en productos cosméticos es recomendable estar en fase oleosa para así implementarlo a una emulsión, ya que podrían adsorberse en la interfase aceite-agua y las partículas insolubles actuarían como estabilizadores mediante la formación de emulsiones [16].

1.3.2 Cafeína

La molécula de cafeína es estructuralmente similar a la adenosina, y por lo tanto se une a los receptores de adenosina en la superficie de las células sin activarlos, funcionando como un inhibidor competitivo [69], también denominada teína, guaranina o mateína, es un constituyente natural presente en más de 60 especies de plantas [70]. Se encuentra en la dieta diaria contenida en bebidas como el café o el té, el chocolate y algunos refrescos. Es un polvo inodoro, incoloro y amargo. La cafeína (1,3,7-trimetilxantina) es un derivado del grupo de las xantinas, que a su vez se derivan de las purinas [71].

Figura 4.

Estructura química de la cafeína



Nota. La figura representa la estructura del 1,3,7 trimetilxantina (cafeína). Tomado de: R. E. M.-P. J. V. T. G. A.-S. F. José L. Góngora-Alfaro, «La cafeína y los antagonistas de los receptores A2A de la adenosina como posible adyuvantes de la terapia anticolinérgica en la enfermedad de parkinson,» *Revista Biomedica*, vol. 16, pp. 99-111, 2005.

La cafeína tiene un punto de fusión de 273°C y se sublima a 176°C, esta es soluble en agua, alcohol y cloroformo [71], también se pueden utilizar otros solventes orgánicos como cloruro de metilo, hidrocarburos o ésteres, sin embargo, al implementar estos solventes se deben aplicar varias etapas adicionales de purificación para que el extracto se apto para consumo humano [72].

La cafeína es un compuesto estimulante de sistema nervioso, lo que indica que contrae las arterias cerebrales y favorece la vasodilatación [71] [73], es decir, descongiona la piel desinflamándola y previniendo trombos a futuro [71] [74] [75], es uno de los principios activos más utilizados para reducir las ojeras y las bolsas debajo de los ojos [76].

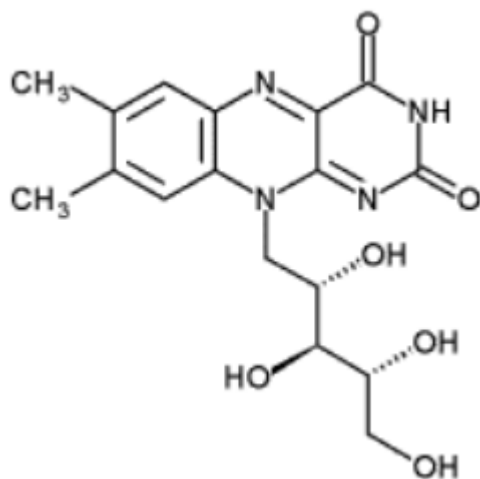
Además, es usado en tratamientos como la carboxiterapia [76], ya que tiene efecto lipolítico haciéndolo un perfecto anticelulítico y eliminar el exceso de grasa visceral [77]. Finalmente es importante nombrar que es un antioxidante y tiene efecto queratolítico, lo que significa que elimina las células muertas, disminuir el enrojecimiento de la piel y las manchas provocadas por el acné o rayos solares [73] [16] [76].

1.3.3 Riboflavina

La vitamina B2, también llamada riboflavina, es una de las vitaminas hidrosolubles más extendida. El término ‘flavina’ proviene de la palabra latina ‘flavus’ que se refiere al color amarillo de esta vitamina [78]. Es necesaria para la producción de energía. “La vitamina B2 se encuentra en el cuerpo humano formando parte de coenzimas. Las formas biológicamente activas son FAD (flavín adenina dinucleótido) y FMN (flavín mono nucleótido). Estos nucleótidos participan en gran cantidad de procesos metabólicos del organismo, entre ellos algunos procesos de vital importancia en el metabolismo aeróbico y la eliminación de toxinas “ [79].

Figura 5.

Estructura química de la riboflavina



Nota. La figura representa la estructura química de la vitamina B2: Tomado de: M. Marín, «Riboflavina (Vitamina B2),» Moleqta, vol. 6, n° 12, pp. 32-33, 2012.

En alimentos se encuentra en leche, carne, pescado y especialmente en verduras o vegetación de color verde oscuro [80]; en el cuerpo, la riboflavina está presente sobre todo como componente de las coenzimas [81]. Esta vitamina B2 contribuye a inhibir el estrés oxidativo de la piel a través de su doble capacidad para producir superóxido, por lo tanto es muy utilizada en diferentes productos farmacéuticos, dermatológicos y cosméticos como cicatrizante y antiinflamatoria, así mismo en la ausencia de esta la piel tiende a agrietarse y producir seborrea crónica [80] [82]. Esta se puede extraer por soluciones acuosas de tensoactivos y solventes orgánicos [83].

Esta vitamina también es muy conocida por su fácil degradación al exponerla a la luz, la pérdida de esta puede ocurrir en alimentos o productos farmacológicos o cosméticos, depende de la intensidad de la luz, el tiempo de exposición y/o tipo de contenedor [84] y al ser una vitamina hidrosoluble como lo son todas las del grupo B y la vitamina C, también pierde funcionalidad a altas temperaturas y pH elevados, es decir de 50 °C y pH 7 en adelante [55] [85].

Albahaca

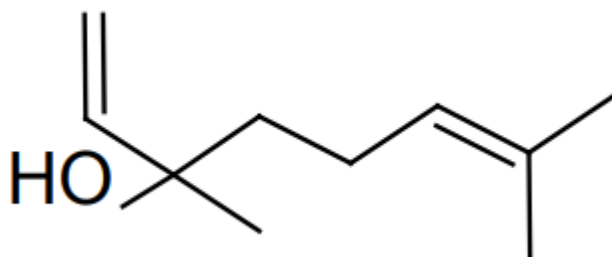
La albahaca es una hierba conocida por su agradable olor y diferentes propiedades que aportan a la salud, como la digestión y cicatrización, esto por la presencia de vitaminas y minerales que aportan a diferentes funciones.

1.3.4 Linalol

Es importante resaltar el linalol (2,6-dimetil-2,7-octadien-6-ol) es un monoterpeno que se encuentra comúnmente como un componente principal en aceites esenciales de varias especies como: lavanda, cilantro, albahaca, etc. [86] [87] [88] posee una amplia variedad de potenciales propiedades farmacológicas; que van desde propiedades antisépticas, ansiolíticas, antiinflamatorias, antifúngicas y antimicrobianas [86], estas propiedades refuerzan y evitan la generación de microorganismos y patógenos nocivos para el producto y para la piel facial, por otro lado es una molécula odorante o fragancia en productos de uso tópico en productos cosméticos y en la industria del perfume [86], así como lo es el estragol que es un éter aromático presente en diferentes árboles y plantas utilizado mayormente como fragancia [89], pues este será imprescindible para inhibir aquellos olores no deseados producidos por los procesos involucrados o las mezcla entre las materias primas.

Figura 6.

Estructura química del linalol



Nota. La figura representa la estructura química del βlinalol o linalool (C₁₀H₁₈O). Tomado de: C. R. L. G. Karla Rivas, «Composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum* L.),» *Multiciencias*, vol. 15, n° 3, pp. 281-289, 2015.

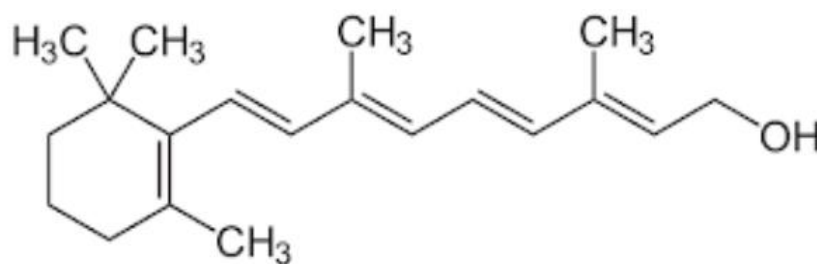
Se ha comprobado in- vitro que la albahaca posee actividad antimicótica; el extracto acuoso combate contra *S. aureus* y el aceite esencial contra patógenos humanos como bacterias (*E. coli*, *P. auruginosas*), hongos (*C. albi-cans*) y hongos fitopatógenos (*Alternaria sp.*, *Penisillium digitatum*) entre otros [20].

1.3.5 Retinol (Vitamina A)

La vitamina A se encuentra en dos maneras: Retinol y carotenoides; El retinol es un polvo cristalino amarillo que tiene una fórmula empírica $C_{20}H_{30}O$, con punto de fusión de 62-64°C y es soluble en cuerpos grasos [90]. Sus ésteres y los correspondientes isómeros, se encuentra principalmente en productos animales como leche, huevos y carne, también en hierbas y verduras [90] [91].

Figura 7.

Estructura química del retinol



Nota. La figura representa la estructura química de la vitamina como retinol. Tomado de: N. Herrera, «Blumva,» 2021. [En línea]. Available: <https://blumva.blogspot.com/2013/08/estructura-quimica-de-la-vitamina-a.html>. [Último acceso: 08 01 2022].

El retinol es un ester e isoprenoide [92] que se degrada rápidamente por la luz solar, radiación UV intensa, al oxígeno y los ácidos, razón por la cual se deben almacenar en recipientes de color ámbar sellados con algún gas inerte como el nitrógeno [90] [93], también puede ser afectado por temperaturas de 40°C en adelante, en cuestión de 6 meses el retinol puede ser degradado hasta un 100% a esta temperatura en un producto cosmético, lo que indica que a mayor temperatura este se degrada en menos tiempo [94].

Es un regenerador celular que pertenece a la familia de los retinoides o antixeroftálmica [95], propiedades antioxidantes que ayudan a eliminar radicales libres previniendo el envejecimiento celular y promueve la producción de colágeno [96], también funciona como exfoliante removiendo las células muertas y así elimina las manchas, cicatrices y el acné [97].

Arroz

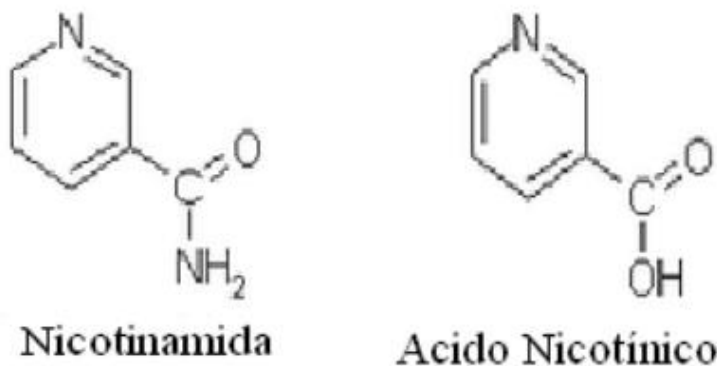
El arroz es un cereal rico en vitaminas y fibra, con presencia de almidón y proteína que ayudan a una alimentación sana y balanceada pero no solamente aporta a una dieta saludable sino también tiene propiedades cosméticas por sus vitaminas y minerales ayudando a la piel facial a tener un mejor aspecto.

1.3.6 Niacina (vitamina B3)

También llamada ácido nicotínico, es una vitamina soluble en agua, en alcohol y éter, de bajo peso molecular, sus punto de fusión en la forma ácida es de 237°C y en su forma amina entre 128 y 131°C [98] [99]. La estabilidad de esta vitamina depende de factores como la humedad, contacto con el oxígeno, exposición a la luz, pH altos y temperatura, esta suele degradarse por completo el tratamientos térmicos utilizados en la industria de alimentos o cosméticos pues la niacina empieza a degradarse a partir de los 50°C [55] [85]. La niacina se encuentra en gran cantidad en cereales como el arroz o el trigo, en extracto de levadura, legumbres, pescado y carne ya sea pollo, res o cerdo [100] [99].

Figura 8.

Estructura química del niacina



Nota. La figura representa la estructura de la vitamina B3 en su nombre genérico como amina (nicotinamida) y ácido (ácido nicotínico). Tomado de: A. F. S. C. C. G. M. V. A. A. C. R. C. Lizet de la C. Fernández Falcón, «Niacina. Aspectos esenciales,» *Revista Informacion Científica*, vol. 90, nº 2, pp. 401- 414, 2015.

“La presencia de la vitamina nicotinamida en la estructura del NAD⁺ y el NADP⁺, les permite a ambos participar en múltiples reacciones de óxido-reducción, catalizadas por enzimas

deshidrogenasas, cooperando con la actividad catalítica de las mismas” [99], necesarios en los ciclos metabólicos de hidratos de carbono y lípidos [100] [101].

Debido a las razones que realiza, la niacina es un antioxidante que previene el estrés oxidativo mejorando el aspecto de las arrugas [98], también es un excelente despigmentante mejorando el tono de la piel y la protege de los rayos UV, regula la producción de grasa en la piel [102], otra de sus funcionalidades en la piel es que genera una barrera protectora reduciendo irritaciones, acné y rojeces [103] [104].

1.3.7 Prebióticos (*almidón retrogrado*)

“Son ingredientes que producen una estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad(es) de uno o de un limitado número de géneros/especies de microorganismos en el microbiota intestinal confiriendo beneficios para la salud del hospedador” [105] [106].

«Para que un ingrediente o alimento pueda considerarse como prebiótico debe cumplir con los siguientes requisitos:

- I. No ser hidrolizado o absorbido en el tracto gastrointestinal superior (esófago, estómago y duodeno) y, por lo tanto, ser resistente a la acidez gástrica, a la hidrólisis por enzimas digestivas y no absorberse en el intestino delgado
- II. Ser fermentado selectivamente por bacterias beneficiosas del microbiota intestinal y
- III. Ser capaz de inducir efectos fisiológicos beneficiosos para la salud» [106].

Incluyen una gran variedad de polisacáridos de tipo oligosacáridos, galacto oligosacáridos, lactulosa, lactitol y fructo oligosacáridos como la inulina, que se encuentran en una gran variedad de vegetales [107].

1.4 Métodos de extracción

Para el desarrollo del proyecto fue imprescindible investigar y verificar los diferentes métodos de extracción que aporten a la correcta realización del producto, ya que se quiere entender que métodos sirven para una mejor extracción y de esta manera tener un producto más puro y que cumpla con las expectativas y necesidades del cosmético.

Convencionales

1.4.1 Destilación

Es el proceso más común para extraer aceites esenciales, pero este no aplica en flores o materiales que se apelmazan, esta técnica es más eficaz en materiales con propiedades que tienen moléculas de agua y en estado de vapor se asocia en moléculas de aceite [108].

La extracción sucede en el momento en que el material entra en contacto con el vapor de agua, este es inyectado por medio de un tubo difusor proveniente de una caldera externa, el vapor provoca que los aceites esenciales se difunden desde las membranas de la célula hacia afuera [108].

Los vapores de agua y aceite esencial que salen se enfrían hasta regresar a la fase líquida, y se separan en un decantador

1.4.2 Hidrodestilación

Se define como el proceso utilizado para la obtención de aceites esenciales de plantas aromáticas, mediante el uso del vapor saturado a presión atmosférica [109], es similar al arrastre de vapor, el vapor producido arrastra los aceites dirigiéndolos a otro recipiente.

El material debe estar en constante contacto con el agua para evitar sobrecalentamiento o carbonización de este, además el sistema debe tener una circulación constante de agua mantienen el equilibrio térmico para mayor eficiencia en la producción del aceite esencial [108].

1.4.3 Destilación de agua-vapor o vapor

Este procedimiento comúnmente se utiliza en el agro para destilar especialmente hierbas y hojas. El material se coloca sobre una parrilla, y luego, entre el fondo y la parrilla se coloca el agua, hasta un nivel un poco inferior a la parrilla. Cuando se dispone de poca agua, el agua que sale con el aceite esencial en la primera extracción se recircula al extractor para sostener el proceso de destilación.

El calentamiento se puede efectuar desde una fuente externa o dentro del propio cuerpo del extractor. El vapor de agua producido se satura, atraviesa el material que se encuentra sobre la parrilla y provoca el arrastre de la esencia, no existiendo peligro de sobrecalentamiento del material vegetal, tal como ocurre en la hidrodestilación [108].

1.4.4 Maceración en grasa

Se macera el material para generar la ruptura de las glándulas de aceite y luego se extrae la esencia con aceite vegetal tibio basado en sumergir los pétalos de flores u hojas en el aceite [108].

Este método se ha reemplazado por completo por la extracción con disolventes orgánicos [110].

1.4.5 Extracción con solventes Volátiles

Este método se basa en solventes orgánicos como el alcohol o cloroformo para penetrar el material vegetal y disolver aceites volátiles por la diferencia de puntos de ebullición entre los componentes, solubilizando el aceite esencial de tal manera extrae la grasa y ceras del material.

Este procedimiento tiene la ventaja de trabajar a bajas temperaturas, lo que lo hace factible ya que no desnaturaliza los compuestos de la materia prima que se vaya a utilizar [108] [111].

1.4.6 Enfleurage

Es el método por el cual se extrae el aceite esencial de cualquier material orgánico en hojas o pétalos. Este consiste en poner en contacto con varias capas de grasa ya que se saturan con las moléculas del aceite del material. Estas grasas se impregnan de la esencia y se denominan pomadas [112].

Este método tiene sus ventajas debido a que la extracción de algunas plantas tiene bajo contenido intrínseco del aceite esencial, y otros métodos destruirían estas frágiles esencias [70] [108].

Industriales

1.4.7 Hidro cavitación

Es un método que ha sido estudiado y utilizado en los últimos años debido al mejoramiento de la eficiencia y la extracción de compuesto de interés en la agroindustria [113] y en la producción de pulpa de papel [114].

Este método consiste en la formación de burbujas por la caída de presión que sufre un fluido líquido y sucede por debajo de la presión de vapor del líquido que fluye, luego ocurre la implosión de la burbuja al recuperar la presión, este colapso genera altos picos de calor y presión en mili o microsegundos, liberando así una gran cantidad de energía, ya que aumenta la velocidad del flujo del líquido por la presión [115][110]. El fenómeno reduce el tiempo de reacción actuando como un iniciador de transformaciones químicas por la generación de radicales libre y aumenta la eficacia de los diferentes catalizadores usados en diversos procesos [110].

1.4.8 Extracción asistida por ultrasonido

La extracción por ultrasonido se realiza acoplando ondas de ultrasonido a alta potencia y baja frecuencia entre 20 – 100 kHz y una mezcla de material vegetal en un disolvente. Las burbujas se producen cuando las ondas ultrasónicas viajan a través del líquido y estas se llenan de vapor o gas,

debido a que absorbe la energía de las ondas, las burbujas alcanzan un tamaño crítico e implosionan adiabáticamente generando puntos calientes de temperaturas entre 4000- 6000 K en cuestión de microsegundo, creando ciclo alternos de baja y alta presión que pueden estar entre los 1000 – 2000 bares, formando especies reactivas como por ejemplo hidroxilos [116] [117].

Este método es causa la ruptura mecánica de la pared celular de la materia de interés, libera los componentes bioactivos, reduciendo el tiempo de extracción, utiliza menor cantidad de solventes con respecto a otros métodos mejorando la transferencia de masa y la tasa de extracción y rendimiento se mejoran mediante la combinación óptimas de ultrasonido, intensidad y tiempo [118] [119] [120]. Lo que lo hace un método limpio, rápido, verde y sencillos ya que es de fácil manipulación [120].

1.4.9 Extracción asistida por microondas

La extracción por microondas utiliza recipientes cerrados para calentar el disolvente sobre el punto de ebullición atmosférico, la energía de las microondas ocasiona un calentamiento selectivo aumentando la solubilidad de los analitos de interés para facilitar la penetración de la matriz sobre el disolvente, es decir, las microondas actúan sobre las células de la planta vaporizando la matriz de agua y así romperá las células liberando el aroma en la cavidad del microondas [121] [122] [123].

Este método posibilita la extracción con menos líquido solventes, ahorra tiempo, no contamina el medio ambiente preserva plenamente las propiedades organolépticas y fisicoquímicas del material de interés y es más rápido [124] [125].

1.4.10 Extracción con CO₂ supercrítico

Los fluidos supercríticos son muy buenos disolventes por su viscosidad y su coeficiente de difusión son próximos a los de los gases facilitando las propiedades de transporte [126]. De los diferentes fluidos supercríticos el más usado en la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria es el CO₂ debido a su baja temperatura crítica (31°C) y presión crítica (74 bar) [126], el dióxido de carbono no es tóxico ni genera residuos orgánicos en las extracciones realizadas, no es inflamable, química estable y de bajo costo [127].

Para eliminar el residuo de CO₂ se descomprime y se realiza un intercambio de calor para reducir su densidad, se vaporiza y así se separa del soluto extraído, luego el CO₂ se recupera para su reciclo llevándolo hasta las presiones requerías de este [128].

Es muy importante en la obtención de compuestos naturales o extractos herbales a partir de planta aromáticas, especialmente los que son inestables a la temperatura, es usado en el descafeinado de granos de café y hojas de te o la extracción de sabores amargos, también para mejorar las propiedades de alimentos cárnicos y lácteos para la extracción de colesterol [126] [129] [130].

1.5 Métodos para la obtención de agua de arroz

1.5.1 Obtención por ebullición

Para la obtención de agua de arroz se puede utilizar agua desionizada o agua y se realiza una precocción, es decir se lleva el agua punto de ebullición junto con la cantidad de arroz necesaria y al llegar a su punto de ebullición se baja la temperatura dejándolo de 15 – 30 min, finalmente se filtra en algodón o malla para separar el líquido del sólido [38] [40].

1.5.2 Obtención con el grano intacto

Se utiliza el arroz con cascara y se adiciona agua desionizada en cantidades proporcionales, dejándolo a temperatura ambiente durante 24h para aprovechar todos sus componentes, al cabo de las 24h se filtra a través de algodón para separar la fase líquida del sólido [38].

1.5.3 Obtención con grano triturado

Se toma la cantidad sedeada de arroz y se tritura en trozos muy pequeños, se mezcla con agua desionizada o agua durante 10s y luego se deja en agitación constante durante 24h a temperatura ambiente, al terminal el tiempo indicado se será para el sólido del líquido por malla o algodón [38].

1.6 Formulación de cosmético

El Producto que sea desea desarrollar es una crema de tipo emulsión y para su correcta formulación de un cosmético natural se deben tener en cuenta 5 bases importantes que contienen principios activos que equilibran la formulación, los cuales son, la fase acuosa, la fase oleosa, emulsificante, conservante y perfume [131].

1.6.1 Emulsión

Una emulsión es una mezcla líquida homogénea de dos o más fases inmiscibles, cuando estas entran en contacto se forma una capa delgada llamada interfase que tiene un espesor entre unas pocas moléculas [132] [133]. Están formadas por una fase dispersa o fase interna y una por una fase continua o fase externa, la fase externa generalmente es la fase oleosa (no polar) o la fase acuosa (polar) [134]. Hay dos tipos de emulsiones: Emulsión aceite en agua (O/W) y emulsión agua en aceite (W/O).

1.6.1.a Emulsión aceite en agua (O/W). Son aquellas que la fase externa está constituida por agua o componentes hidrosoluble y está rodeada por gotas de la fase oleosa, estas se absorben rápidamente por la piel y no dejan ningún tipo de brillo debido a que la fase grasa oscila entre el 8 y 20%, el emulgente este entre el 3 y 5% y la fase acuosa del 75 al 89% si se quiere una emulsión fluida (lechosa) [132] [134]. Al ser aplicada en la piel genera una sensación refrescante y se distribuye fácilmente porque la fase oleosa hidrata y la fase acuosa se evapora [132].

1.6.1.b Emulsión agua en aceite (W/O). Este tipo de emulsión tiene en su fase externa los componentes oleosos y está rodeado por la fase interna que son las gotas de agua, lo que indica que no se absorben con tanta rapidez en la piel es decir que la fase oleosa se encuentra en el 30 y 40%, el emulsionante esta al rededor del 8 y 10 % y si se quiere una emulsión fluida la fase acusa esta entre el 50 al 62% [132] [131]. La emulsión W/O asegura un intensa hidratacion en la piel debido a que genera un equilibrio entre aceite y humedad, ademas es eficaz en tratamientos cutaneos secos por la facilidad en la que libera los principios activos y no se retira con agua o sudor [132].

1.6.2 La fase acuosa

Sirve para aligerar la textura, para hacer la formulación más fluida o para transportar los activos hidrófilos de la formula, los cuales se mezclan con el agua, agua destilada y agua floral, también ingredientes humectantes como glicerina o propilenglicol y se puede adicionar ingredientes activos como proteínas hidrolizadas [131] [132]. Esto varía según la calidad que se le quiera dar al producto y la importancia de los ingredientes hacia el producto

1.6.3 La fase oleosa

Esta fase, además de estabilizar la formula y hacerla más hidratante, tiene un efecto oclusivo para limitar la perdida de agua natural de la piel, está formado por ingredientes no polares pueden

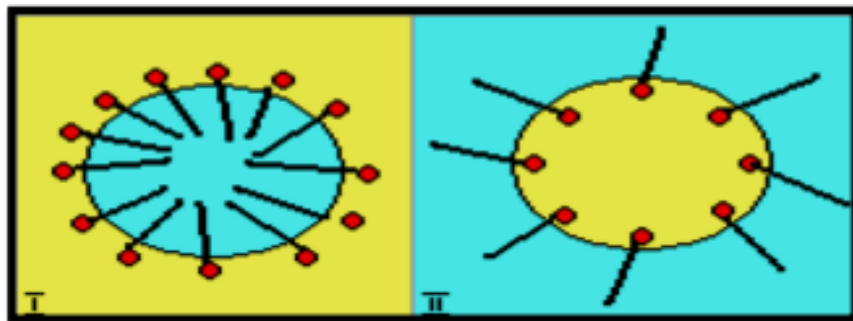
ser grasas, aceites vegetales y ceras, también derivados del alcohol o estrés. Elegir la fase oleosa depende de la calidad del producto y del propósito que tenga el producto [131] [132].

1.6.4 Emulsionante

Debido a que las emulsiones son mezclas termodinámicamente inestables, los emulsionantes aumentan la estabilidad de estas, ya que necesitan un aporte de energía para su homogeneización disminuyendo la tensión interfacial formando una película en la interfase [134] [135]. Las moléculas absorbidas son orientadas a la interfase, entonces las moléculas polares y las no polares apuntan entre sí, formando una capa o recubrimiento protector para las gotas de la fase interna y de esta manera evitar que cedan a la tensión superficial [135]. El emulsificante es soluble y por regla debe volver a la fase externa [135].

Figura 9.

Ordenamiento y fijación de tensoactivos a la interfase agua-aceite



Nota. La figura representa el caso 1: partícula de agua en aceite y el caso 2: partícula de aceite en agua. Tomado de: L. J. G. Allauca, «Elaboración De Un Emulsionante Cosmético A Base De Las Saponinas Del Agua De Lavado De Quinoa (Chenopodium quinoa) EN ERPE,» ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba, 2013.

Se debe elegir el emulsificante en función del tipo de emulsión que se quiera tener ya que debe ser soluble en la fase externa, hay dos tipos de emulsionantes

- No iónico: El extremo hidrofílico está polarizado, no se ioniza con una solución acuosa, es decir sirve para emulsionantes lipofílicos e hidrofílicos [135] [134].
- Catiónico: Forman iones orgánicos grasos en soluciones acuosas [135].
- Aniónico: El radical hidrófobo es un anión [134].

- Anfotérico o anfólitico: Están en función del pH, es decir, si es alcalino es aniónico o si es ácido es catiónico [135] [134].

Estos emulsionantes desempeñan el papel de agentes humectantes o hidratantes. La mayoría son de origen químico, sin embargo, existen emulsionantes de origen ecológico utilizados en la cosmética natural como ceras vegetales, derivados del coco, remolacha o azúcar [131].

Ya definidos los tipos de componentes también es importante definir su funcionalidad para encontrar el equilibrio adecuado en producto cosmético y así mismo lograr el éxito y eficacia en este.

1.6.5 Conservantes

Se adicionan conservantes a productos cosméticos para inhibir o retardar la oxidación de otras moléculas impidiendo la propagación de las reacciones en cadena de los radicales libres y de esta manera proteger algunos componentes, así mismo impide el crecimiento de microorganismo en el producto cosmético [136] [134]. Estos no deben ser tóxicos, ni tener color o sabor, y deben ser agregados en bajas cantidades al momento de su fabricación para evitar contaminación por manufactura y almacenaje [134].

Hay diferentes tipos de conservantes: Están los tradicionales o sintéticos como ácidos (ácido sórbico, ácido benzoico o ácido bencílico), alcoholes (alcohol bencílico o dicloro bencílico) o derivados fenólicos como el fenoxietanol; Alternativos que son ácidos grasos, ácido láctico o compuestos con propiedades antioxidantes; naturales que son aceites esenciales derivados de plantas, flavonoides y metabolitos microbianos [134].

1.6.6 Perfume

Enmascara el olor del resto de componentes de la formulación brindando el suyo propio. Hay que tener en cuenta que puede afectar la estabilidad desde el punto de vista fisicoquímico o microbiológico, el pH, etc. [137].

1.7 Marco legal

Actualmente en Colombia no hay una ley que regule y defina específicamente las características de un producto cosmético natural, sin embargo, en Colombia se han vuelto tendencia, hay gran

variedad de productos en el mercado. Colombia hace parte de los países que apoyan la biocosmética y su venta, aunque no se ha reglamentado y tampoco entidades que las estipulen.

Por esta razón este proyecto se decide regir por reglamentación de una entidad internacional vigente en Colombia que certifica y garantiza el carácter natural del producto y en parte cumplir con parámetros técnicos colombianos que certifiquen la calidad del producto que sirvan como guía.

1.7.1 ECOCERT Certificación COSMOS

«Procedimientos de producción y de procesamiento ecológicos y saludables para los consumidores

- Desarrollo del concepto de química verde
- Uso responsable de los recursos naturales
 - Respeto de la biodiversidad
- Ausencia de ingredientes petroquímicos (a excepción de los conservantes autorizados): parabenos, fenoxietanol, aromatizantes y colorantes sintéticos
 - Ausencia de OGM
 - Envases reciclables

Todos los ingredientes son de origen natural a excepción de una lista restrictiva de ingredientes aprobados (entre ellos, los conservantes) que están autorizados en una muy pequeña cantidad.

En promedio, los productos certificados por Escocerte contienen un 99 % de ingredientes de origen natural

Un producto de belleza se certifica como COSMOS ORGANIC solamente si:

- Como mínimo el 95 % de los vegetales que contiene son ecológicos
- Hay como mínimo un 20 % de ingredientes ecológicos en la fórmula en total (10 % en el caso de los productos que deben enjuagarse)» [138]

1.7.2 NTC 4833: Requisitos microbiológicos para productos cosméticos

«El control de calidad microbiológico para productos cosméticos, se definieron 2 categorías:

Categoría 1: Productos destinados específicamente para uso infantil, para ser usados en el área de los ojos, o para productos que entren en contacto con membranas mucosas.

Categoría 2: Demas productos cosmético-susceptibles a contaminación microbiológica.

Productos cosméticos de bajo riesgo microbiológico: los productos con determinadas características fisicoquímicas no permiten la proliferación de microorganismos o combinaciones de ellos en un producto cosmético. Cualquier número de factores fisicoquímicos o combinaciones de ellos en un producto puede crear un ambiente hostil que no apoyara el crecimiento microbiano o su supervivencia» [139].

Tabla 1.

Criterios que determinan productos cosméticos de bajo riesgo microbiológico

Factor físico-químico	Limite	Conceptos
pH acido	$\leq 3,0$	El pH extremo, ya sea acido o alcalino, hace gastar energía a los microorganismos para mantener el pH intracelular, en lugar de crecer.
pH alcalino	$\geq 10,0$	
Soluciones hidroalcohólicas	$\geq 20\%$	El crecimiento microbiano está impedido en sistemas acuosos que contienen más de 20 % por masa volumétrica de alcohol.
Temperatura de llenado	$\geq 65,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Temperaturas superiores a 65°C, con un tiempo de retención de 10 min, pueden provocar la inactivación térmica de la bio- carga microbiana. Las células bacterianas más vegetativas mueren debido a la degradación de las proteínas celulares.

Actividad de agua	$\leq 0,75$	El metabolismo y la reproducción de microorganismos exigen la presencia de agua disponible. Las disminuciones de actividad de agua causan un aumento en la fase de retardo del crecimiento, una disminución del crecimiento y un descenso de recuento celular total. Otros factores, tales como la manufactura y la temperatura de llenado deben tenerse en consideración para determinar si un producto requiere más pruebas microbiológicas.
Productos de base solvente Productos oxidantes Clorhidrato de aluminio y sales relacionadas	15% al 25%	Estas materias primas crean ambiente hostil que no permite el crecimiento microbiano.

Nota. Esta tabla muestra los requisitos microbiológicos para productos cosméticos. Tomado de: Norma Técnica Colombiana, Industria de cosméticos. Requisitos microbiológicos para productos cosméticos, Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de normas técnicas y certificación, 2012.

1.7.2.a Recuento total de microorganismo aerobios mesófilos

«Entendiéndose como microorganismos aerobios mesófilos: bacterias mesófilas, mohos y levaduras con crecimiento en un rango de temperatura entre 15°C y 40°C, capaces de crecer en aerobiosis.

Categoría 1: Máximo 10^2 UFC/g o ml

Categoría 2: Máximo 10^3 UFC/g o ml

Microorganismos patógenos: Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, y Candida albicans

Categoría 1: ausencia por g o ml

Categoría 2: ausencia por g o ml» [140]

1.7.3 Manual de cosméticos

Según el manual de cosméticos de recomendaciones de uso de cosméticos realizado por el Ministerio de salud de Colombia e Invima nombra la importancia del seguimiento y cumplimiento de la calidad de los productos cosméticos, sin embargo, especifica los cuidados y recomendaciones sobre las zonas donde se aplica el producto cosmético en este caso la piel facial:

1. “Es necesario identificar tipo de piel al que está dirigido el producto. La clasificación es la siguiente: seca, grasa, combinada, sensible y las posibles mezclas de acuerdo con el área de la cara” [141].
2. «Las diferencias biológicas entre la piel masculina y femenina son importantes; se dan debido a los cambios hormonales en las diferentes etapas de la vida. Debido a que el producto cosmético para hombre debe estar en pH 5.0 y el de la mujer 5.5 aproximadamente, sin embargo, los valores pueden variar según la región, lo importante es que los valores por debajo de pH 7 indican que la piel está protegida de hongos y bacterias por la barrera ácida que el producto provea» [141].

2. CARACTERIZACIÓN LOS PRINCIPALES PRINCIPIOS ACTIVOS

Para garantizar la efectividad del serum es importante tener claro los principios activos principales de cada una de las materias primas y como estas pueden influir al cumplimiento de las funciones deseadas del producto en la piel facial, y así mismo trazar una guía para la formulación del cosmético natural teniendo en cuenta la concentración en la que se presentan en la materia prima y de qué manera aportan a la piel según la cantidad presente en el serum, también imprescindible tener claro el método por el cual se pueden evaluar, por esto se realizó una tabla para cada materia prima donde se encuentran las propiedades en la piel, métodos de determinación y la concentración del principio activo presente en la materia prima y la concentración apta de este en la piel.

En la tabla 2 se encuentra a continuación los principales principios activos del té verde que son de interés para que el producto tenga la eficacia deseada los cuales son la cafeína, los flavonoides y la riboflavina.

Tabla 2.

Tabla de los principales principios activos del té verde

Principio activo	Métodos de determinación	Concentración	
		En la materia prima	Apta para la piel
Cafeína	<ul style="list-style-type: none"> • Espectrometría UV [71] • Cromatografía de gases [142] • HPLC [142] • HPTLC [142] 	Hoja de te verde: 2.3 mg / 100g [143]	5% a 10% [144]
Flavonoides	Método Zhishen et al [145]	Hoja de té verde: 3.8 mg / 100g [143]	No hay restricción
Riboflavina	<ul style="list-style-type: none"> • Espectrometría [146] • Fluorómetro [146] • Espectrofotometría [84] • Cromatografía HPLC [84] 	Hoja de té verde: 1.4 mg / 100g [143]	1.1 mg [147]

Nota. Esta tabla muestra la caracterización de los principales principios activos del té verde junto con los posibles métodos de determinación, la concentración de estos en la materia prima sin procesar y la concentración que es apta para piel facial.

A continuación, en la tabla 3 se presentan los principios activos de interés para el producto cosmético, que son el linalol y la vitamina A.

Tabla 3.

Tabla de los principales principios activos de la albahaca

Principio activo	Método de determinación	Concentración	
		En la materia prima	Apta para la piel
Linalol	Cromatografía [148]	Extracto de albahaca: 0.15% [149]	No hay restricción
Vitamina A (retinol)	<ul style="list-style-type: none"> • Cromatografía HPLC [150] • Espectrometría Uv [150] 	Albahaca fresca: 5275 UI 1.58 mg retinol en 100g de albahaca fresca [151]	0.5% a 2.5% [97]

Nota. Esta tabla muestra la caracterización de los principales principios activos de la albahaca junto con los posibles métodos de determinación, la concentración de estos en la materia prima sin procesar y la concentración que es apta para piel facial.

A continuación, en la tabla 4 cuatro se encuentran los principios activos de interés del arroz para el producto cosmético

Tabla 4.

Tabla de los principales principios activos del arroz

Principio activo	Método de determinación	Concentración	
		En la materia prima	Apta para la piel
Vitamina B3 (niacina o niacinamida)	HPLC [152]	Arroz blanco: 5.5 mg en 100g de arroz (sustancia seca) [152]	4% a 10% [153]

Prebióticos (almidón retrogrado)	Absorbancia [154]	Agua de arroz: 80.4% [152]	No hay restricción
--	----------------------	-------------------------------	--------------------

Nota. Esta tabla muestra la caracterización de los principales principios activos del arroz junto con los posibles métodos de determinación, la concentración de estos en la materia prima sin procesar y la concentración que es apta para piel facial.

En la tabla 5 se observa la funcionalidad y utilidad del microorganismo para la piel facial y así mismo la cantidad apta de este para la piel

Tabla 5.

Especificaciones de Lactobacillus Plantarium para la piel facial

Principio activo	Método de determinación	Concentración	
		En la materia prima	Apta para la piel
Lactobacillus plantarum	Conteo celular [155] Recuento en placa [156]		10 ⁶ UFC - 10 ¹⁰ UFC [155]

Nota. Esta tabla especifica métodos de determinación para *Lactobacillus Plantarium* y la cantidad apta para la piel.

2.1 Metodología de producción

2.1.1 Extracto de albahaca

A pesar de lo diferentes métodos innovadores que proporcionan mayor rendimiento, más económicos y ecológicos, debido a la presente pandemia se han restringido algunos servicios y acceso a estos métodos, por lo tanto, para la obtención del extracto de albahaca se utiliza un hidro destilador que es uno de los métodos donde más se aprovecha la propiedades de las hierbas aromáticas, es un equipo mayormente utilizado para la extracción de aceite esencial de vegetales,

este equipo está conformado por un fermentador con capacidad de 10 L, una torre y un intercambiador de calor.

Figura 10.

Fermentador del hidro-destilador



Nota La figura representa el fermentador de 10L del hidro- destilador, señalando cada una de las partes importantes de este: Rejilla, válvula de control, termómetro y salida de fondos

Figura 11.

Torre de destilado del hidro-destilador



Nota. La figura representa la torre de destilación y las esferas porosas para hacer el proceso más efectivo

Figura 12.

Intercambiador de calor del hidro-destilador



Nota. La representa el intercambiador de calor del hidro-destilador y el serpentín dentro del, necesario para que fluya el líquido refrigerante

La albahaca para utilizar en el proceso es *O. basilicum* proveniente de la plaza de mercado de Fusagasugá calle 8 # 102 Fusagasugá Cundinamarca 2kg. La albahaca fue previamente lavada y cortada en 4cm de largo aproximadamente y se carga el hidro destilador con el material vegetal formando un lecho fijo compacto.

Figura 13.

Materia prima en el fermentador



Nota. La figura representa la materia prima y el lecho fijo que se realizó de esta en el fermentador para una mejor extracción del extracto de albahaca

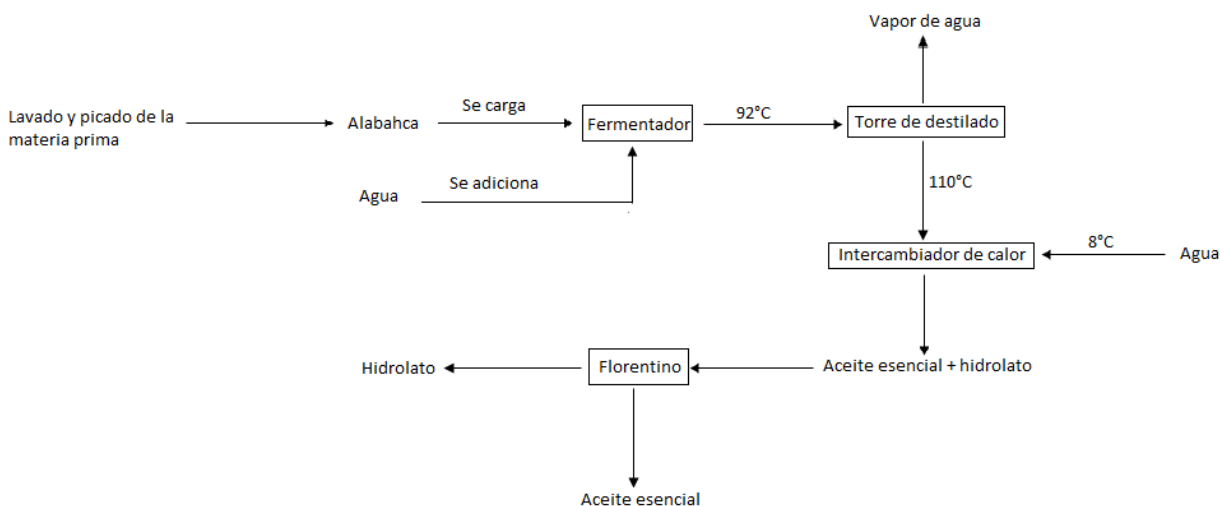
Seguido de esto se adicionaron 10 L de agua, se calentó hasta 70°C y previamente se selló uniéndolo a la torre y en ella las esferas porosas que simulan una mayor cantidad de platos para mayor eficiencia, y también se unió el intercambiador de calor.

A partir de los 92°C el vapor de agua es generado por la parte interna y es inyectado con la suficiente presión para vencer la resistencia hidráulica del lecho, llegando hasta los 110°C el vapor entra en contacto con el lecho calentándose y a medida que transcurre el tiempo el aceite esencial contenido en la albahaca se extrae, sin embargo, el aceite esencial posee una alta volatilidad, por lo tanto, se evapora. El vapor saturado y el aceite esencial pasan al intercambiador, estos se condensan y enfrían a temperatura ambiente, saliendo del condensador el hidrolato de la albahaca.

Los primeros 250 ml se desechan, ya que se purga para una mayor pureza del producto final, el proceso tuvo un tiempo de duración de 6h obteniendo 6 L de la emulsión inestable, seguido de esto se pasó por un florentino para separar la fase líquida de la fase oleosa hasta obtener 3L de aceite esencial de albahaca. Finalmente, ese se decide almacenar parte del hidrolato y el aceite esencial en recipientes de vidrio hermético a una temperatura de 2 a 5°C durante 1 mes, esto con el fin de conservar y potencializar sus propiedades.

Figura 14.

Diagrama de bloques de la extracción de la albahaca



Nota. La figura representa el procedimiento llevado a cabo para la extracción del extracto de albahaca por medio de un diagrama de bloques

2.1.2 Aceite esencial de té verde

A razón de la contingencia de la pandemia se ve la necesidad de realizar el aceite esencial de té verde por un método convencional. Los métodos que se podrían utilizar serían macerado o eufleraje, sin embargo, el macerado además de utilizar un aceite vegetal incluye solventes orgánicos por los cuales se debe hacer un tratamiento para que sea apto al uso cosmético, mientras que el eufleraje solo necesita del aceite vegetal o esencial que se usará como solvente.

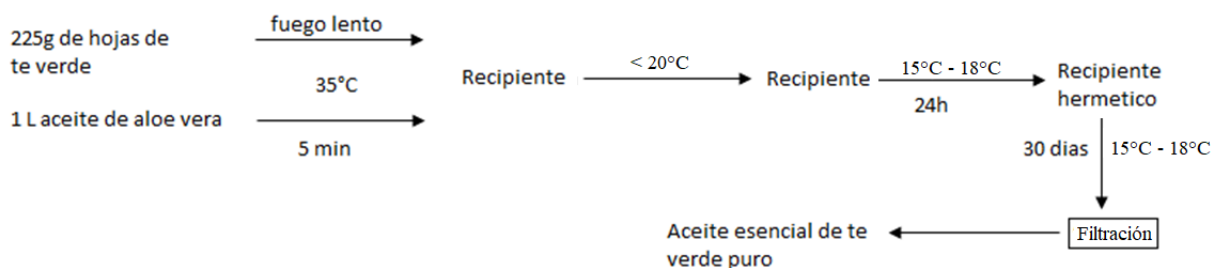
Para este proceso se utilizó como aceite para extraer el aceite esencial de té verde. El té verde proviene de la plaza de mercado de Fusagasugá calle 8 # 102 Fusagasugá Cundinamarca inicialmente se procedió a pesar las hojas de té verde y cortarlas en pedazos más pequeños, por otro lado se vertió un litro de aceite de té verde en una olla con fuego medio hasta obtener una temperatura de 35°C, se bajó el fuego y se vierten las hojas de té previamente cortadas, al cabo de 5 minutos se retiró del fuego y se dejó enfriar y reposar por 24h, finalmente se pasó la mezcla a un recipiente estéril y hermético, esta mezcla se dejó 30 días a temperatura ambiente, en un lugar donde no tenga exposición al sol o humedad para una extracción más efectiva.

Al cabo de los 30 días se separa el contenido sólido del aceite, inicialmente filtrando por medio de un colador de malla 200, adicional a esto se aplica presión por medio de un extractor casero

retirando la mayor cantidad de aceite posible del material sólido, obteniendo finalmente 1L de aceite esencial de aceite esencial de té verde

Figura 15.

Diagrama de bloques de la extracción de té verde



Nota. La figura representa el procedimiento realizado para lograr la extracción de aceite esencial de té verde

2.1.3 Agua de arroz

El agua de arroz se decide obtener por ebullición debido a que presenta mejor actividad antioxidante [38]. El arroz utilizado para el proceso se obtuvo de la plaza de mercado de Fusagasugá calle 8 # 102 Fusagasugá Cundinamarca. Se pesaron 720 g de arroz blanco orgánico y se lavó con abundante agua inicialmente, luego se empezó a hervir 4 litros de agua, al ya estar hirviendo se bajó el fuego y se introdujo el arroz, se esperó 20 minutos y finalmente se apagó el fuego y se tapa hasta dejar enfriar, se pasa la mezcla un recipiente estéril y hermético y se deja a temperatura ambiente, libre de humedad y de la luz solar durante 24h.

Al término de la 24h se cuela la mezcla para separar el sólido del líquido, obteniendo 2.5L de agua de arroz, se guarda en un recipiente de vidrio con cierre herético para evitar contaminación y se almacena entre 8 y 10°C

2.1.4 Adición del *Lactobacillus Plantarum* al agua de arroz

Se adquirió la cepa de *Lactobacillus Plantarium* en 2 kwik stick de la empresa Dicorlab, en el ANEXO 6 se verifica su procedencia y ficha técnica, se toma uno de los kwik stick y se procede a la siembra del microorganismo. Primero, Sobre el borde de la mesa de trabajo se agrieta la ampolla en la parte superior del Kwik stick justo debajo del menisco del líquido, para liberar el líquido hidratante y se mantiene de manera vertical hasta hidratar el hisopo.

Dentro de la cámara de flujo laminar se realiza la siembra, se toma una caja Petri de agar MRS y se toma el hisopo con el líquido sembrándolo de manera suave sobre el agar MRS, seguido de esto se toma un asa bacteriológica estéril desechable y se toma ya de la muestra sembrada en uno de los sectores y se extiende realizando un a siembra por agotamiento, se sella y se introduce a la incubadora a la 36°C durante 48h. [157]

Al terminar las 48h se procede hacer un repique de la cepa, tomando una muestra de la primera caja Petri con el asa bacteriológica estéril desechable y se siembra en una nueva caja Petri de agar MRS por agotamiento y nuevamente se introduce a la incubadora a 36°C durante 48h [157]

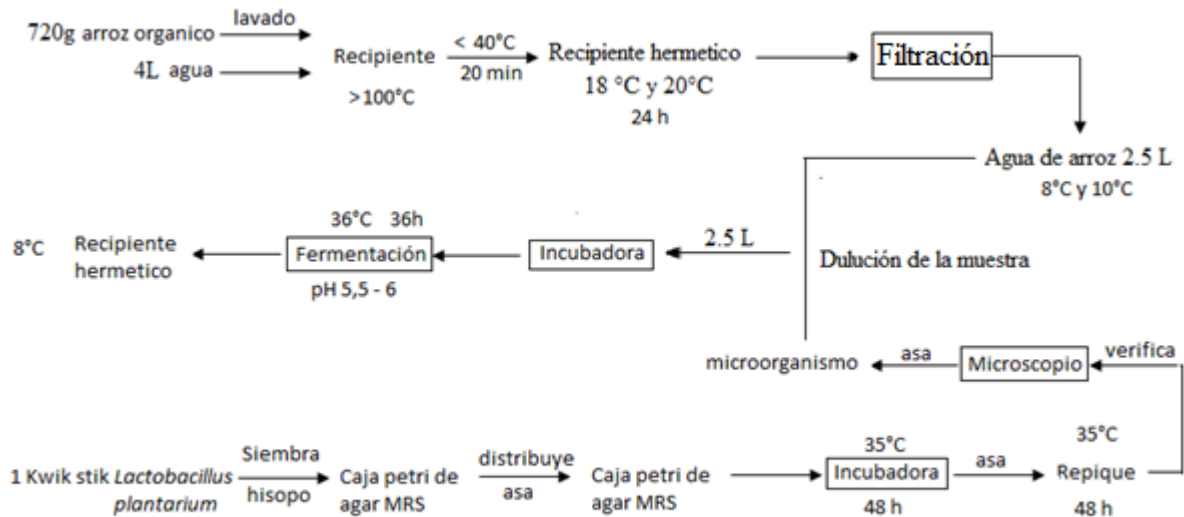
2.1.5 Fermentación láctica

Este proceso lo realizan muchas bacterias, como lo hace *Lactobacillus plantarum* alimentándose de la glucosa y el almidón proveniente, en este caso, del agua de arroz blanco orgánico, este sustrato ayuda a obtener energía al microorganismo para realizar la fermentación en ausencia de oxígeno, este da la necesidad a la célula de generar la molécula de NAD⁺, que ha sido consumida en el proceso energético de la glucólisis. En la glucólisis la célula transforma y oxida la glucosa en un compuesto de tres átomos de carbono, el ácido pirúvico, obteniendo dos moléculas de ATP; sin embargo, en este proceso se emplean dos moléculas de NAD⁺ que actúan como aceptores de electrones y se reducen a NADH.

El microorganismo debe estar en condiciones óptimas para su crecimiento, de esta manera debe haber un constante monitoreo de la fermentación, revisando pH y temperatura y así se asegura que el proceso sea exitoso.

Figura 16.

Diagrama de bloques de la fermentación de agua de arroz



Nota. La figura representa el procedimiento a seguir para la realización del agua de arroz, junto con la siembra del microorganismo y finalmente la fermentación del agua de arroz con *L. plantarum*

Se realizó la caracterización de aquellas propiedades desconocidas en los componentes principales, teniendo en cuenta valores teóricos de la materia prima y de esta manera obtener datos más acertados sobre estos para la efectividad deseada del producto, y así mismo reconocer oportunidades de mejora al producir sus componentes principales.

2.2 Método de determinación

2.2.1 Cromatografía de gases para la determinación de cafeína

Un rasgo característico de la cromatografía es la presencia de dos fases; dispuestas de tal manera que mientras una permanece estacionaria dentro del sistema, la otra se desplaza a lo largo de él. La clave de la separación en cromatografía es que la velocidad con la que se mueve cada sustancia depende de su afinidad relativa por ambas fases. [142]

Para determinar el porcentaje de cafeína presente en el aceite esencial de té verde se realizó una cromatografía de gases, este tipo de cromatografía siempre es en columna, ya que es la única

manera de que la fase móvil gaseosa se mantenga fluyendo, confinada dentro del sistema. [142]
El equipo utilizado es un Merk Hitachi Lachrome Elit HPLC.

Se procede hacer una extracción del aceite esencial de té verde para preparar la muestra tomando una cantidad de 2 mL de extracto y se adicionan a un embudo de decantación al que previamente se le adicionó 25 mL de agua purificada, se agitó por 10 minutos y se dejó en reposo hasta la separación de las 2 capas, la fase acuosa se pasó a otro embudo de decantación al que previamente se le adicionó 25 mL de Cloroformo y se agitó por 10 minutos, se dejó en reposo hasta la separación de las 2 fases y la fase apolar (cloroformo) se dejó evaporar con ayuda de calentamiento, el residuo se reconstituyó con 25 mL de una mezcla de agua y metanol en proporciones 50:50 y se inyectó en el Cromatógrafo, teniendo en cuenta que la sustancia de referencia es cafeína en agua de 10mg/L de Agilent Technoloiges.

Se utilizó una concentración estándar de 1.2 /mL y de la muestra realizada a partir del aceite de té verde se aplicó 0.08 /mL obteniendo finalmente 7.04 /mL de contenido de cafeína, teniendo en cuenta la concentración de cafeína presentes en 100g de hojas de té verde teóricamente solo se extrajo 3.2% lo cual es una muy pequeña cantidad extraída. En el ANEXO 1, se encuentra el reporte dado por la secretaria de Salud donde se encuentra los tiempos de retención, la concentración, el resultado final y sus respectivas graficas.

2.2.2 Espectrometría UV- visible

Es la medición de la cantidad de energía radiante que absorbe o transmite un sistema químico en función de longitudes de onda, la absorción es medida por medio de un espectrofotómetro que compara la radiación transmitida por una solución que contiene un soluto con cantidad desconocida, y una cantidad conocida de la misma sustancia, la muestra absorbe parte de la radiación incidente en este espectro y promueve la transición del electrón a un estado de excitación. [158] [159]

Esta técnica mide la cantidad de luz absorbida como función de longitud de onda, por lo que es de utilidad para caracterizar materiales de la región ultravioleta y de esta manera saber la concentración de la sustancia por medio de la ley de Beer [159]

Ley de Beer:

A: Absorbancia

ϵ : Coeficiente de absorción 1/(mol/cm)

b: La longitud de laso de la luz (cm)

c: La concentración del absorbente (mol/L) [158]

2.2.3 Método Zhishen et al para flavonoides

Para hacer el patrón de la prueba se toma una alícuota de 0,25 ml del extracto de la muestra fue mezclada con 1 ml de agua desionizada; inmediatamente después se añadió 0,075 ml de NaNO_2 y se dejó reaccionar 5 minutos. Posteriormente, 0,075 ml de AlCl_3 10 % fue adicionado y 0,5 ml de NaOH 1 M. La mezcla fue centrifugada a 3500 r.p.m. durante 5 minutos. Los flavonoides totales fueron expresados en mg/ L. Las absorbancias son medidas a 510 nm. [145]

El espectrofotómetro que se utiliza en la prueba es el thermo genesys 20, primero se procede a encender el equipo y esperar al menos 10 min, seguido de esto se procede a introducir el patrón para detectar la cantidad de flavonoides presentes en el aceite esencial, la absorbancia es medida a 510 nm según el método de Zhishen, al calibrar el equipo de proceder a introducir la muestra del aceite esencial de té verde, para una mayor exactitud se tomó la absorbancia en un intervalo de 30 seg durante 5 min.

Se realizó con un contenido de 3 ml de la sustancia patrón al igual que la muestra, realizando primero la curva de la sustancia patrón y seguido la curva de la muestra, como se evidencia en el ANEXO 2 con los datos obtenidos hallando la concentración de flavonoides que fue de 0,0905 mg/100g, sin embargo, al comparar en contenido teórico de flavonoides en la hoja de té verde que es de 3,8 mg /100g solo se extrajo 2.3% de flavonoides con el método de extracción seleccionado.

2.2.4 Espectrometría de fluorescencia para riboflavina

Es una técnica empleada para determinar la concentración de una sustancia comparando la intensidad de luz fluorescente emitida por la sustancia elegida con respecto a la sustancia de referencia correspondiente. Esta es determinada por un espectro – fluorómetro, modelo Xenius Xof.

Para determinar la concentración de riboflavina presente en el aceite de té verde se procede a preparar la solución estándar de Sigma- aldrich, se toman 0.03 g de estándar de riboflavina y se pasa a un matraz de 100 ml y se afora con ácido acético al 0.06 N, seguido de se toma una alícuota de 17 ml y se pasa a un matraz de 50 ml aforando con ácido acético (CH_3COOH) 0.06 N y

finalmente se toma una alícuota de 10 ml vierten dolo en un matraz de 100 ml aforando con CH_3COOH 0.06 N, obteniendo una solución de 10 ppm.

En otro matraz de 100 ml se prepara la solución muestra, teniendo en cuenta que es aceite, se toman 0.03 ml de aceite esencial y se afora con ácido acético 0.06N, se tome después una alícuota de 17 ml, se pasa a un matraz 50 ml aforando con ácido aceito 0.06 N y finalmente se toma una alícuota de 10 ml y se pasa a un matraz de 100 ml aforando con CH_3COOH 0.06 N.

Se realizó con un contenido de 3 ml de la sustancia patrón al igual que la muestra, para un resultado más acertado de la concentración de riboflavina se decide tomar la absorbancia en un rango de 340 nm a 510 nm, con esto se monta una gráfica con las absorbancia registradas y con la ecuación arrojada de la gráfica se determinó la concentración de riboflavina presente en el aceite de té verde, este se observa en el ANEXO 3, es de 0.08 mg/100 g con respecto al contenido conocido teóricamente de la hoja de té verde es una cantidad considerable sabiendo que de 1.4 mg/100g se logró extraer 5.7%

2.2.5 Cromatografía HPLC para la determinación de la vitamina A y Vitamina B3

Es una técnica utilizada para separar los componentes de una mezcla. Consiste en una fase estacionaria no polar (columna) y una fase móvil. La fase estacionaria es sílica. La fase móvil una mezcla de compuestos o analitos en un sistema disolvente actúa de portador de la muestra. La muestra en solución es inyectada en la fase móvil. Los componentes de la solución emigran de acuerdo con las interacciones no-covalentes de los compuestos con la columna. Estas interacciones químicas, determinan la separación de los contenidos en la muestra. [160] [161]

Para determinar vitamina B3 (niacina) y vitamina A (retinol), ambas ser desarrollaron en cromatografía HPLC serie 1200 con detector UV vis fluorescencia utilizando como columna fija (sustancia de referencia) con C18 Zorbax con 4.6 * 250 mm, 5 micras. En el ANEXO 4 y ANEXO 5 se encuentra los tiempos de retención y resultados de la vitamina B3 y vitamina A respectivamente dados por la empresa Biopolab quienes proveen el servicio.

Obteniendo como resultado final en el agua de arroz un contenido de 0.060 mg / 100g de niacina con respecto al contenido teórico se obtuvo el 1%, y en el extracto de albahaca hay un contenido de < 15, 8 de retinol / 100 g lo que indica un 10% extraído de la hoja

2.3 Discusión de resultados

- Con respecto a los principios activos del té verde extraídos por medio del eufleraje se observa que la cafeína al ser un compuesto que a temperaturas entre 30 y 40 °C es extraída, utilizar un aceite esencial como solvente no lo favoreció por completo debido que es un compuesto soluble en agua, alcohol y cloroformo, sin embargo, el tiempo de reposo y la temperatura ayudaron a que se extrajera un porcentaje de 3.2% demostrando la presencia de cafeína en el aceite esencial de té verde. Así mismo los flavonoides son compuestos fáciles de extraer a temperaturas de ebullición y tienen una buena relación con aceites, pero debido a la poca temperatura que se utilizó, es decir no llegó a ebullición, debido a que el aceite de aloe vera después de los 40°C se empieza a desnaturalizar, pues al solo obtener un 0.09mg /100g no se pudo aprovechar al máximo la extracción de flavonoides para el aceite esencial de té verde. Finalmente, por parte de la riboflavina, se evidenció la presencia de la vitamina B2 en el aceite esencial con una concentración de 0,08mg/100g, aun así, al solo extraer un 5.7% de este compuesto, se entiende que por ser una vitamina hidrosoluble no tiene la cohesión necesaria para extraer la riboflavina a pesar de que la temperatura favoreció al proceso debido a que su temperatura de degradación es de 50°C en adelante.
- Debido a que la presencia de niacina en el agua de arroz es baja hay que entender que a pesar de ser una vitamina hidrosoluble lo que indica que es una manera adecuada de extraerla, también es una vitamina con una estabilidad muy sensible con respecto a la temperatura, ya que, al obtener el agua de arroz por ebullición sobre los 50 °C indica que a partir de ahí se empezó a degradar la niacina reduciendo su concentración, a pesar de que es el método adecuado para aprovechar las propiedades antioxidantes del arroz.
- La hidro destilación logró retirar un 10 % de retinol de la hoja de albahaca fresca lo cual fue un porcentaje adecuado, ya que el porcentaje permitido en el rostro es de 0.5 a 2.5%, sin embargo, la concentración de retinol puede ser más alta debido a que en la hidro- destilación se llevan a cabo temperaturas mayores a 200°C para que el tiempo de extracción sea más corto y tenga mejor rendimiento, teniendo en cuenta que hubo un costo de gasto energético de \$9.714 pesos por 4,8 m³ aproximadamente por las 6 horas del proceso.

3. PARAMETROS TECNICOS

Teniendo en cuenta el marco legal, un cosmético natural debe cumplir ciertos parámetros técnicos regidos por las entidades que los regulan. Una de las entidades es ECOCERT, esta entidad certifica los cosméticos naturales con la certificación COSMOS para la venta y comercialización de los mismo. La certificación indica que todos los ingredientes son de origen natural a excepción de una lista restrictiva de ingredientes aprobados (entre ellos, los conservantes) que están autorizados en una muy pequeña cantidad. En promedio, los productos certificados por Ecocert contienen un 99 % de ingredientes de origen natural.

Un producto de belleza se certifica como COSMOS ORGANIC solamente si:

- Como mínimo el 95 % de los vegetales que contiene son ecológicos
- Hay como mínimo un 20 % de ingredientes ecológicos en la fórmula en total (10 % en el caso de los productos que deben enjuagarse) [138]

Figura 17.

Lista de certificación COSMOS de Ecocert para aceite esencial de té verde

[← Previous](#) **COSMETIC RAW MATERIALS CERTIFIED BY ECOCERT UNDER COSMOS STANDARD**

Enter key words in research fields below. Click on the header to sort.
29 raw materials found - [Cancel filters](#)

Commercial name	INCI	PPAI	ORG PPAI	CPAI	ORG CPAI	SYNTH	SyMo	Version	Company	Country
Organic oily macerate of green tea	Camellia sinensis leaf extract	100	100	0	0	0	0	3	ARDEX	FRANCE
Green tea organic oily extract (Sunflower) (510046) - 100% PPAI, 100% ORGANIC	Camellia Sinensis leaf Extract, Helianthus annuus (sunflower) seed oil	100	100	0	0	0	0	3	GREENTECH	FRANCE

Nota. La figura representa que el aceite esencial de té verde a partir de *Camellia sinensis* está aprobado por la entidad Ecocert. Tomado de: Ecocert, «Certificación COSMOS,» Ecocert , [En línea]. Available: <https://www.ecocert.com/es/detaile-de-certification/cosmeticos-ecologicos-o-naturales-cosmos->.

Figura 18.

Lista de certificación COSMOS de Ecocert para extracto de albahaca

[← Previous](#) **COSMETIC RAW MATERIALS CERTIFIED BY ECOCERT UNDER COSMOS STANDARD**

Enter key words in research fields below. Click on the header to sort.
15 raw materials found - [Cancel filters](#) Search

Commercial name	INCI	PPAI ? ^	ORG PPAI ?	CPAI ?	ORG CPAI ?	SYNTH ?	SyMo ?	Version ?	Company	Country
ESSENTIAL OIL BASIL ORGANIC	OCIMUM BASILICUM OIL	100	100	0	0	0	0	3	BIOETERICA d.o.o.	CROATIA
Organic Basil Essential Oil	OCIMUM BASILICUM OIL	100	100	0	0	0	0	3	Counterpoint GmbH	GERMANY
BASIL LINALOOL -- 100% PPAI ORG	OCIMUM BASILICUM (BASIL) OIL	100	100	0	0	0	0	3	Yamamoto Perfumery CO LTD	JAPAN

Nota. La figura representa que el extracto de albahaca a partir de *Ocimum basilicum* está aprobado por la entidad Ecocert. Tomado de: Ecocert, «Certificación COSMOS,» Ecocert, [En línea]. Available: <https://www.ecocert.com/es/detaile-de-certification/cosmeticos-ecologicos-o-naturales-cosmos->.

Figura 19.

Lista de certificación COSMOS de Ecocert para agua de arroz

[← Previous](#) **COSMETIC RAW MATERIALS CERTIFIED BY ECOCERT UNDER COSMOS STANDARD**

Enter key words in research fields below. Click on the header to sort.
36 raw materials found - [Cancel filters](#) Search

Commercial name	INCI	PPAI ? ^	ORG PPAI ?	CPAI ?	ORG CPAI ?	SYNTH ?	SyMo ?	Version ?	Company	Country
RICE ORGANIC WATER (BIO SBAC)	Oryza Sativa (Rice) Bran Water, Sodium Benzoate, Citric Acid	22.5	22.5	0.5	0	0.5	0	3	Laboratoire SONIAM	FRANCE
Bran rice water COSMOS -- Acanthis	Aqua, Orzy sativa bran extract, Levulinic acid, glycerin, Sodium levulinate, sodium benzoate, citric acid	22.5	22.5	1	0	0.2	0	3	ACANTHIS	FRANCE
PUR MILK YOUNG RICE ORGANIC MILK (VEGAN) (BIO SBAC) - PurMilk	Oryza Sativa (Rice) Germ Extract, Xanthan Gum, Sodium Benzoate, Citric Acid	22.5	22.5	1	0	0.3	0	3	Laboratoire SONIAM	FRANCE

Nota. La figura representa que el agua de arroz a partir de *Oryza sativa* está aprobado por la entidad Ecocert. Tomado de: Ecocert, «Certificación COSMOS,» Ecocert, [En línea]. Available: <https://www.ecocert.com/es/detaile-de-certification/cosmeticos-ecologicos-o-naturales-cosmos->.

Figura 20.

Lista de certificación COSMOS de Ecocert para ácido ascórbico (Vitamina C)

[← Previous](#) **COSMETIC RAW MATERIALS CERTIFIED BY ECOCERT UNDER COSMOS STANDARD**

Enter key words in research fields below. Click on the header to sort.
1 raw materials found - [Cancel filters](#)

Commercial name	INCI	PPAI ? ^	ORG PPAI ?	CPAI ?	ORG CPAI ?	SYNTH ?	SyMo ?	Version ?	Company	Country
SON'ACTIVE VITAMIN C 100 ORGANIC (BIO SBAC) -- SON'ACTIVE	Medicago Sativa Flower/Leaf/Stem Juice, Actinidia Chinensis Fruit Juice, Myrciaria Dubia Fruit Extract, Rosa Canina Fruit Juice, Sodium Benzoate, Citric Acid	99	99	0.5	0	0.5	0	3	Laboratoire SONIAM	FRANCE

Nota. La figura representa que el ácido ascórbico (Vitamina C) está aprobado por la entidad Ecocert. Tomado de: Ecocert, «Certificación COSMOS,» Ecocert , [En línea]. Available: <https://www.ecocert.com/es/detaile-de-certification/cosmeticos-ecologicos-o-naturales-cosmos->.

Figura 21.

Lista de certificación COSMOS de Ecocert para aceite esencial de aloe vera

[← Anterior](#) **MATERIAS PRIMAS COSMÉTICAS CERTIFICADAS POR ECOCERT BAJO EL ESTÁNDAR COSMOS**

Ingrese palabras clave en los campos de investigación a continuación, haga clic en el encabezado para ordenar.
133 materias primas encontradas - [Cancelar filtros](#)

Aceite de Aloe Vera BIO	Hellanthus Annuus Seed Oil, Aloe Barbadensis Leaf Extract	100	100	0	0	0	0	3	CAMASSIA ECO. SL	SPAIN
ORGANIC ALOE VERA OILY MACERATE -- MHBIO	ALOE BARBADENSIS LEAF EXTRACT	100	100	0	0	0	0	3	INTERAXION	FRANCE
Aloe Highpol 15/20 -- ALOE VERA	ALOE BARBADENSIS LEAF JUICE POWDER	100	100	0	0	0	0	3	AGROMAYAL BOTANICA	MEXICO

Nota. La figura representa que el aceite esencial de aloe vera está aprobado por la entidad Ecocert. Tomado de: Ecocert, «Certificación COSMOS,» Ecocert , [En línea]. Available: <https://www.ecocert.com/es/detaile-de-certification/cosmeticos-ecologicos-o-naturales-cosmos->.

Con lo anterior se corrobora que la materia prima y los compuestos seleccionados para el desarrollo del cosmético natural se encuentran presentes en la lista de los materiales de carácter natural y así mismo se evidencia que el 95% de los compuestos para el producto final son orgánicos y no nocivo ni para el ambiente, ni la salud. A pesar de que el emulsionante no se encuentra en la lista, este material es muy utilizado en la industria por ser amigable con el ambiente y la piel, es componente químico no tóxico ni nocivo [59].

Además, teniendo en cuenta las recomendaciones del manual de cosméticos se especifica que el producto está dirigido a todo tipo de piel ya que posee un equilibrio entre la fase acuosa y oleosa, y cabe resaltar la presencia de *Lactobacillus plantarum* ayuda a la prevención y eliminación de

bacterias que afecten el microbiota [24]. También el pH debe ser un valor de 5.5, ya que, el producto está dirigido para la mujer.

Es importante aclarar que solo se tendrá en cuenta el porcentaje Aw y la presencia de microorganismos de la NTC 4833.

4. FORMULACIÓN DEL COSMÉTICO

4.1 Diseño de experimentos

La Vitamina C pura es considerada apta entre el 10% y 20% para poder apreciar sus beneficios cosméticos, combinándolo con otros antioxidantes como la vitamina E o el ácido ferúlico, se potencian sus efectos [162], sin embargo cuando el ácido ascórbico se encuentra puro, se debe manejar dosis del 0.2 al 5% máximo en un producto cosmético y en producto dermatológico o dermocosmetica está permitido usar concentraciones hasta un 20% y debe ser formulado [162]

Debido a que la vitamina C en solución acusa se oxida fácilmente en un medio neutro o alcalino para mantener su estabilidad el pH ha de estar de 5 a 6.5, es importante aclarar que, si cuando se adiciona el ácido ascórbico como antioxidante o conservante al cosmético debe estar en una concentración máxima del 1% [54]

Para formular el producto cosmético cabe resaltar lo siguiente:

- El producto que se quiere formular es una emulsión fluida, es decir es una emulsión agua en aceite
- El conservante o agente antioxidante para evitar la descomposición del producto se adiciona el 1% de ácido ascórbico según como recomienda el instituto de dermocosmetica y así reforzar la propiedad conservadora que poseen los flavonoides
- *Lactobacillus plantarum* además ser el componente de interés principal se pretende que sea el agente protector microbiológico junto con el extracto de albahaca que tiene propiedades antimicrobianas, ya que no se agregara ninguna sustancia que pueda afectar la vida del probiótico
- La fermentación láctica que realizo *L. plantarum* tiene un olor muy fuerte y poco agradable para ser parte de un cosmético natural, razón por la cual el extracto de albahaca es el perfume en la formulación para enmascarar el olor de la fermentación, es preciso señalar que el extracto que se utilizara en la formulación es 60% hidrolato y 40% aceite.

Tabla 6.*Composición global de los componentes para su formulación*

Emulsión fluida (W/O)	Concentración
Fase acuosa: Agua de arroz fermentada + hidrolato	50- 62%
Fase oleosa: Aceite esencial de té verde + aceite esencial de albahaca	30- 40%
Emulgente: Tween80	8- 15%
Conservante: Vitamina C	1%

Nota. La tabla muestra el rango de concentraciones en las que pueden estar las fases y el emulsionante para obtener una emulsión fluida. Tomado de: M. A. V. Picon, «Evaluación de la eficacia del aceite esencial curcuma longa L. como conservante en una formulación cosmética orgánica,» Universidad Politécnica Salesiana , Quito, 2015.

Teniendo en cuenta la tabla anterior de las concentraciones necesarias para procesar una emulsión fluida se designan ciertos valores que cumplan con el porcentaje, valores para completar un contenido de 40 ml sabiendo que la concentración de vitamina C es constante.

Tabla 7.*Posibles valores de formulación final el producto cosmético natural*

Extracto de albahaca	Aceite esencial de té verde	Agua de arroz con probióticos	Emulsionante
11	9	13	6
12	7	17	4
13	5	21	2

Nota. La tabla muestra los valores que podrían hacer parte de la formulación del producto cosmético dado que se tienen en cuenta los rangos de concentración pertinentes

La realización del diseño de experimentos se hace por niveles de 3, dejando constante una de las concentraciones de unos de los componentes y variando las composiciones los otros 2, de tal manera que se pueda identificar cuál de las variables cumple con los parámetros físicoquímicos que son: pH, Aw y conteo celular; y por la parte organoléptica se califica olor, textura, color y sensación al tacto.

Tabla 8.*Diseño de experimento para la formulación del producto cosmético natural*

Experimentos	Extracto de albahaca	Aceite esencial de té verde	Agua de arroz con probióticos	Emulsionante
1.1	11 ml	9 ml	13 ml	6 ml
1.2	11 ml	7 ml	17 ml	4 ml
1.3	11 ml	5 ml	21 ml	2 ml
2.1	12 ml	9 ml	13 ml	5 ml
2.2	12 ml	7 ml	17 ml	4 ml
2.3	12 ml	5 ml	21 ml	2 ml
3.1	13 ml	9 ml	13 ml	6 ml
3.2	13 ml	7 ml	17 ml	4 ml
3.3	13 ml	5 ml	21 ml	2 ml
4.1	11 ml	9 ml	13 ml	6 ml
4.2	12 ml	9 ml	17 ml	4 ml
4.3	13 ml	9 ml	21 ml	2 ml
5.1	11 ml	7 ml	13 ml	3 ml
5.2	12 ml	7 ml	17 ml	4 ml
5.3	13 ml	7 ml	21 ml	2 ml
6.1	11 ml	5 ml	13 ml	6 ml
6.2	12 ml	5 ml	17 ml	4 ml
6.3	13 ml	5 ml	21 ml	2 ml
7.1	11 ml	9 ml	13 ml	6 ml
7.2	12 ml	7 ml	13 ml	4 ml
7.3	13 ml	5 ml	13 ml	2 ml
8.1	11 ml	9 ml	17 ml	6 ml
8.2	12 ml	7 ml	17 ml	4 ml

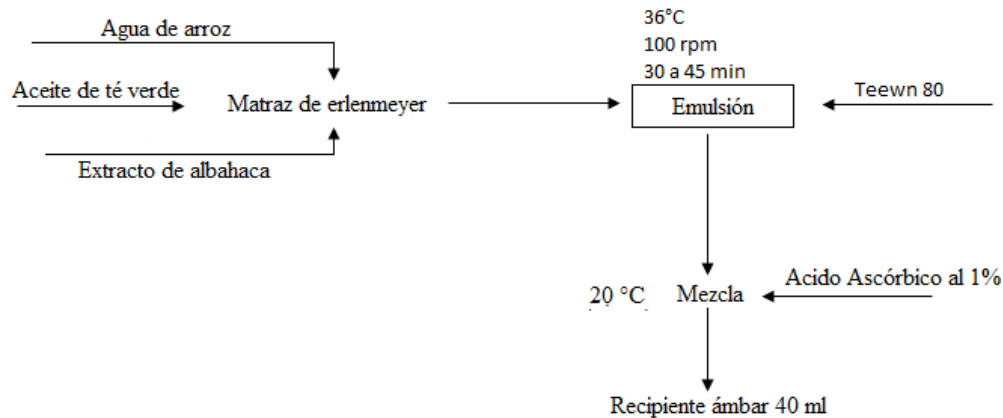
8.3	13 ml	5 ml	17 ml	2 ml
9.1	11 ml	9 ml	21 ml	6 ml
9.2	12 ml	7 ml	21 ml	4 ml
9.3	13 ml	5 ml	21 ml	2 ml
10.1	11 ml	9 ml	13 ml	6 ml
10.2	12 ml	7 ml	17 ml	6 ml
10.3	13 ml	5 ml	21 ml	6 ml
11.1	11 ml	9 ml	13 ml	4 ml
11.2	12 ml	7 ml	17 ml	4 ml
11.3	13 ml	5 ml	21 ml	4 ml
12.1	11 ml	9 ml	13 ml	2 ml
12.2	12 ml	7 ml	17 ml	2 ml
12.3	13 ml	5 ml	21 ml	2 ml

Nota. La tabla muestra los diferentes experimentos planificados para la formulación correcta del producto cosmético

En el desarrollo del producto y encontrar la correcta formulación de este, se realiza en un medio esterilizado con instrumentos y recipientes limpios y previamente purgados y desinfectados, primero adicionando el agua de arroz luego el extracto de albahaca, seguido de esto se adiciona el aceite esencial de té verde. La mezcla se pone en un shaker magnético a 36°C en 100 rpm, incluyendo a la mezcla, el emulsionante lentamente dejando homogeneizar de 30 a 45 min hasta ver que la fase oleosa y la fase acuosa rompan la tensión superficial y sea una mezcla totalmente miscible, después se baja la temperatura a 20°C y se adiciona el ácido ascórbico para evitar su desnaturalización, finalmente examinar que no haya grumos en el producto final.

Figura 22.

Diagrama de bloques de la formulación



Nota. la figura representa el proceso que se llevó a cabo para fijar la correcta formulación del producto cosmético.

4.2 Panel sensorial

Es una evaluación sensorial con panelistas o jurados que utilizan sus sentidos para medir características organolépticas [163], donde cada jurado se considera una repetición de la medida. Sus respuestas permiten compensar las diferencias de sensibilidad entre cada jurado [164]. Existen tres tipos de paneles de jueces

4.2.1 Panel de jueces entrenados

Son panelistas entrenados especialmente para evaluar el producto a testear, poseen habilidades para detectar la sensación que genera el producto y así mismo tener conocimiento de un panel sensorial, este tipo de panel se realiza entre 10 a 15 panelistas como mínimo [163].

4.2.2 Panel de jueces consumidores

Son panelistas no entrenados pero que habitualmente consumen el producto y generalmente son elegidos al azar, este tipo de panel se realiza como mínimo a 30 panelistas

Consecuente a la situación actual de la pandemia se descarta el panel de jurados entrenados debido a la dificultad de acceso a ellos, por otro lado se realiza a consumidores habituales de productos del cuidado de la piel que son mujeres entre los 20 a los 55 años, sin embargo, debido a las restricciones por la emergencia de salud solo se realiza a 5 panelistas. Se desarrolla un panel sensorial calificando de uno a cinco, siendo (1) desagradable, (2) poco agradable, (3) no me

disgusta, (4) agradable y (5) muy agradable; para evaluar emulsiones cosméticas en todos los casos se evalúan las características organolépticas, que determinan la aceptación por el consumidor, e incluyen: el color, olor, textura y la sensación al tacto [165]

Se realiza un análisis de los resultados obtenidos y determinar los mejores experimentos obtenido que cumplen con las características organolépticas deseadas. Los experimentos con calificaciones entre 4 y 5 son aquellos que pasaran a pruebas fisicoquímicas para verificar el cumplimiento de estos parámetros.

El panel se realiza con el siguiente enunciado: Según su criterio y preferencias con respecto a un serum facial, califique de uno a cinco, siendo (1) desagradable, (2) poco agradable, (3) no me disgusta, (4) agradable y (5) Muy agradable los siguientes atributos: Olor, color, textura y sensación al tacto

Tabla 9.

Panel sensorial

Atributo	Calificación				
	Desagradable	Poco agradable	No me disgusta	Agradable	Muy agradable
Olor					
Color					
Textura					
Sensación al tacto					

Nota. La tabla muestra las características organolépticas para calificar según el rango de calificación, la misma que es entregada a los panelistas.

De los experimentos realizados se seleccionaron nueve (9) teniendo en cuenta la calificación realizada a las características organolépticas que poseen la misma importancia cada una con respecto a la otra en el panel sensorial anteriormente nombrado. La siguiente tabla muestra aquellos experimentos que aplican según el criterio de calificación.

Tabla 10.*Aceptación del experimento según su aplicabilidad*

Característica Experimento	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
1.1	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
1.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
1.3	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
2.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
2.2	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
2.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
3.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
4.1	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
4.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
4.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
5.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
5.2	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
5.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
6.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
6.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
6.3	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
7.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
7.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
7.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
8.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
8.2	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
8.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
9.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

9.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
9.3	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
10.1	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica
10.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
10.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
11.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
11.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
11.3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
12.1	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
12.2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
12.3	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica

Nota. La tabla muestra los experimentos que aplican las características organolépticas de manera positiva que son aquellos que se encuentra con una calificación de 4 a 5 mientras que los que no aplican son los que se encuentran calificados de 1 a 3.

Como se nombró anteriormente, la realización de este proyecto se hizo en época de pandemia y restricciones de salud, entonces es apropiado recalcar que no se realizan pruebas clínicas y como estudiante de ingeniería química el enfoque principal son los parámetros técnicos y, por lo tanto, al tomar este pequeño número de panelista no se permite realizar una valoración estadística y se opta por guiarse netamente de las características organolépticas, la evaluación es totalmente cualitativa.

De los 9 experimentos seleccionados se eligieron 3 ya que el resto son la réplica de estos, se prosiguen con las pruebas fisicoquímicas necesarias para verificar el cumplimiento de la NTC 4833 y el Manual de cosméticos del Invima.

4.3 Parámetros fisicoquímicos

4.3.1 pH

Para determinar si el pH es el indicado para el producto cosmético se tiene en cuenta la recomendación indicada por Invima que define lo siguiente: “Las diferencias biológicas entre la piel masculina y femenina son importantes; se dan debido a los cambios hormonales en las diferentes etapas de la vida. Debido a que el producto cosmético para hombre debe estar en pH 5.0 y el de la mujer 5.5 aproximadamente” [141].

Tabla 11.

Resultados de pH

Experimentos	pH	Viabilidad
4.1	5.3	SI
5.2	5.5	NO
6.3	4.2	NO

Nota. La tabla muestra los resultados correspondientes al experimento 4.1, experimento 5.2 y experimento 6.3.

Según la anterior tabla el experimento que cumple con la recomendación del manual de cosmética, el experimento 6.3 se descartó inmediatamente ya que es un valor que no se encuentra entre el rango adecuado para la piel, el experimento 4.1 es el indicado ya que tiene un pH de 5.3 lo cual lo hace un producto viable para la piel facial de la mujer y así mismo es un medio adecuado para que *Lactobacillus plantarum* siga presente en el producto final. A pesar de que el pH 5.5 es viable también para la piel de la mujer, se considera que el pH 5.3 es valor intermedio para todo tipo de piel. Se prosigue a realizar el análisis de actividad de agua

4.3.2 Actividad de agua (Aw)

El análisis de actividad de agua es necesario ya que según la Norma Técnica Colombiana: “El metabolismo y la reproducción de microorganismos exigen la presencia de agua disponible. Las disminuciones de actividad de agua causan un aumento en la fase de retardo del crecimiento, una disminución del crecimiento y un descenso de recuento celular total. El cual debe estar en un límite de $\leq 0,7$ ” [140].

La empresa Biopolab es la encargada de realizar el análisis Aw, obteniendo 0.76 Aw en el producto final, resultado que se puede observar en el ANEXO 8. Este resultado certifica el cumplimiento de la reglamentación NTC 4833 y por o tanto se procede a realizar análisis microbiológico

4.3.3 Análisis microbiológico

El análisis microbiológico es necesario y es un requisito importante ya que sete asegura que el producto cosmético no tiene presencia de patógenos como: *Pseudomona* y *Staphylococcus* y en lo que respecta a “microorganismos aerobios mesófilos: bacterias mesófilas, mohos y levaduras con

crecimiento en un rango de temperatura entre 15°C y 40°C, capaces de crecer en aerobiosis. Categoría 1: Máximo 10^2 UFC/g o ml y Categoría 2: Máximo 10^3 UFC/g o ml” [140].

El análisis realizado por la empresa Biopolab obtuvo como resultado que la presencia de mesófilos es de 1320 UFC/g o ml, es decir no pasa el valor determinado de aceptación según Icontec para productos cosméticos, así mismo que la presencia de *Pseudomona* y *Staphylococcus* es nula, estos resultados se observan el ANEXO 8.

Por lo tanto se observa que el producto cumple con los parámetros especificado por Icontec Invima y el ministerio de salud, sin embargo es importante tener en cuenta la facilidad de presencia de mesófilos que pueden haber en diferentes productos de carácter orgánico, por esto mismo se debe tener un protocolo estricto de desinfección de todos y cada uno de los recipiente y utensilios a utilizar, también el lugar de trabajo debe estar totalmente aislado, con un sepsis total, igualmente tener en cuenta los protocolos de inocuidad para asegurar que el producto no posea ninguno de estos patógenos y microorganismos que afectan a la vida útil del producto y la eficiencia y eficacia para la salud de la piel facial.

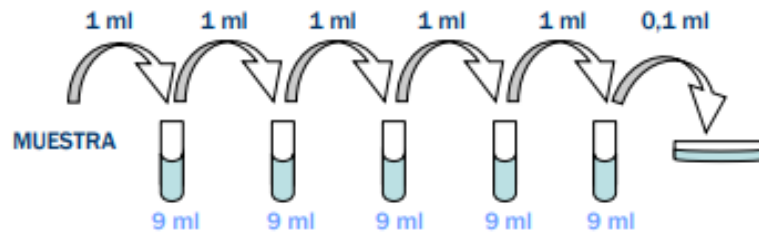
4.4 Recuento en placa para verificar la presencia de probióticos en el producto final

Para asegurar la presencia de *Lactobacillus plantarum* se realiza un recuento en placa, este recuento se realiza en un laboratorio bacteriológico que tiene los materiales necesarios para realizar la lectura.

“El recuento en placa es uno de los métodos más utilizados para determinar cuál es el número de microorganismos viables en un medio líquido” [166]. Para realizar el recuento se hacen diluciones de la muestra de interés, la mayoría de las veces se realizan diluciones decimales, uno de los casos más sencillos es que de una muestra 10 ml se toma 1 ml y se añade a 9 ml del diluyente es decir de cada 10 ml de esta dilución 1/10, 1 ml corresponde a la muestra [167]

Figura 23.

Diluciones decimales



Nota. La figura representa el procedimiento a realizar para las diluciones y así determinar la cantidad de microorganismo. Tomado de: M. O. e. I. B. Inés Arana, «Como abordar y resolver aspectos práctico de microbiología,» Universidad del País Vasco.

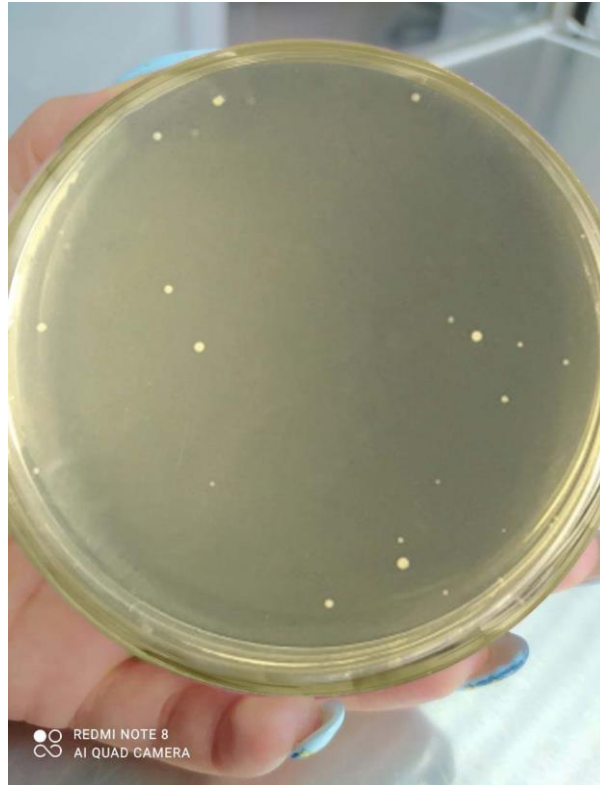
Se realiza el recuento en placa con la debida protección para evitar contaminación, gafas, bata, cofia y guantes, este se hace en una cámara de flujo laminar junto con un mechero para evitar contaminación del producto al momento de realizar el procedimiento. Dentro de la cámara se toman 10 ml del producto final y se tienen listos cinco (5) tubos con agua destilada, cada tubo tiene 9 ml de agua destilada. Se prosigue a tomar 1 ml de la muestra y se adiciona a la primera dilución (10^{-1}), se mezcla cuidadosamente y se toma 1 ml de esta dilución y se agrega a la segunda (10^{-2}) dilución; este procedimiento se realiza hasta la quinta dilución (10^{-5}). Se hacen estas 5 diluciones para poder contar más fácil las colonias que se verán en el agar MRS

De la quinta dilución se toma 0,1 ml para sembrar en el agar MRS, para sembrarla se toma un asa previamente esterilizada y se toma 0.1 ml de la quinta dilución y se hace una cuadrícula en el agar para aplicar el método de rejilla y poder contar más fácil las colonias que se van a formar. Se cierra la caja de Petri y se pone en la en incubadora a 36°C por 48h

Al cabo de las 48h se puede observar que hay un total de 17 colonias, por lo tanto se multiplica el número de colonias, por la milésima parte que se tomó de los 10 ml, por el inverso de la dilución que en este caso sería $1/100000$ que corresponde a la quinta dilución 10^{-5} . Como resultado se obtuvo por recuento de placa 17×10^9 UFC/ ml, teniendo en cuenta que la concentración permitida según la Dr. Whitney Bowe es de 10^{10} UFC/ml [155], el producto final cumple con dicha concentración y se corrobora la presencia de probióticos en el producto final.

Figura 24.

Recuento en placa de L. plantarum



Nota. La figura representa el número de colonias que crecieron de la quinta dilución en la placa agar MRS, con un resultado de 17×10^9 UFC/ ml

Finalmente, al obtener los resultados del panel sensorial y de las pruebas fisicoquímicas se concreta la formulación del serum facial natural con probióticos

Tabla 12.

Formulación del producto final

Componente	Contenido
Agua de arroz	13 ml
Aceite esencial de té verde	9 ml
Tween 80	6 ml
Extracto de albahaca	11 ml
Acido ascórbico	0,01g

Nota. La tabla muestra la formulación de producto cosmético según su contenido

Tabla 13.

Formulación del serum

Componente	Concentración
Fase acuosa: Agua de arroz + hidrolato	50%
Fase oleosa: Aceite esencial de té verde+ aceite esencial de albahaca	33,5%
Emulgente	15%
Conservante	1%

Nota. La tabla muestra la concentración utilizada para realiza el serum

Finalmente se asegura la formulación del producto cosmético que es la siguiente: 11 ml de extracto de albahaca, 9 ml de aceite esencial de té verde, 13 ml de agua de arroz fermentada con *Lactobacillus Plantarium* y 6 ml de Tween 80 como emulsionante;

Esta fórmula es la ideal ya que el equilibrio entre cada uno de los componentes le da un color crema agradable a la vista, un olor herbario muy sutil haciéndolo ideal al olfato de los consumidores, posee una textura cremosa líquida lo que la hace fácil de distribuir por todo el rostro sin necesitar cantidades altas del producto y la sensación al tacto es suave, liviana y sin efecto pegajosa en el rostro.

Es importante aclarar que el producto se debe mantener en un lugar libre de humedad, sin contacto directo de luz solar y debe estar a temperatura ambiente o refrigerado para conserva todos sus componentes y los microorganismos de interés en el producto.

5. COSTOS DEL PRODUCTO

Se decide determinar los costos del producto de tal manera que se pueda proyectar la producción del cosmético natural a nivel microempresa y así mismo conocer la viabilidad económica tanto para el productor como para el cliente.

Para esto es importante saber que en Colombia la industria cosmética exportó en 2019 \$607.089 millones de dólares y en cuanto al mercado nacional las ventas fueron de \$10.957 millones de pesos en productos cosméticos de belleza y aseo personal subiendo un 11,6% con respecto a las ventas en 2018 [168], sin embargo, en 2020 el mercado cayó a nivel mundial un 8% debido a la pandemia, pero no ha sido un tema de preocupación en Colombia debido a que a pesar que las ventas cayeron un 4.7% , en 2021 las ventas aumentaron un 4,5% , pues las exportaciones en productos de cuidado piel y maquillaje fueron de 90.607 dólares [168]. A la fecha el sector cosmético ha retomado positivamente el mercado colombiano ya que es uno de los sectores que lidera las estadísticas gracias a un plan de negocio ejecutado en el año 2016 con el objetivo de entregar al país una ruta de crecimiento hasta 2032, proyectando así, 2.200 millones de dólares con más de 40.000 empleos y un costo en exportaciones de 783 de millones de dolerás [169].

Según la ANDI los principales cosméticos usados por los consumidores en el 2016 estaban las fragancias, productos para el cabello y productos de higiene para hombre, pues estos ocupaban el 18%, 15% y 13% respectivamente, sin embargo, los productos para el cuidado de la piel estaban en un 11%. Debido a las estrategias de mercado la producción tuvo un aumento bastante drástico posicionando en el sector cosmético, a los productos del cuidado de la piel ocupando hasta 62%, ya que, se observó que hasta la fecha estos productos fueron los más utilizados y les dieron más importancia en la pandemia [170] [171].

Con respecto a la cosmética orgánica, ecológica o natural, en 2019 VIVANESS, la feria de cosmética orgánica a nivel internacional refleja la alta demanda de “Green & Natural Beatty” acaparan el mercado ganándole a la cosmética convencional con respecto a todas las edades y niveles de ingresos. Se han identificad numerosas tendencias que los consumidores prefieren productos del cuidado de la piel provenientes de la naturaleza y cultivos orgánicos, ya que, quieren evitar los ingredientes sintéticos y por motivos de ética promover protección a los animales para eliminar el testeo en ellos. En Estados Unidos el 49% de consumidores del sector cosmético entre los 18 y 34 años compró productos a partir de ingredientes naturales [172]. En Colombia la

cosmética natural aumentó aproximadamente 15 millones de dólares para el 2017 [171] y se estima según los estudios de mercado en el 2021 las ventas mundiales de cosmética natural y ecológica crecerán entre un 5% y un 8% [173].

Teniendo en cuenta el estudio de mercado de productos naturales para el cuidado de la piel, se analiza que al año se producen de 20.000 a 50.000 ton/año de tal manera que se puede estimar una producción de 200 ton / año tomando el 1% aproximadamente.

Para realizar la estimación de costos a nivel industrial primero hay que tener en cuenta los valores de la formulación para producir 200 Ton /año, los costos de la materia prima actualmente junto con su respectiva cantidad y finalmente los equipos necesarios para la producción.

Tabla 14.

Formulación en toneladas

Formulacion a nivel micro industrial	
E albahaca	55 ton
A te verde	45 ton
Agua de arroz	65 ton
Emulsionante	30 ton

Nota. La tabla muestra las cantidades necesarias en toneladas para lograr 200 Ton/año

Tabla 15.

costos de materia prima

Materia prima	costo	cantidad	uidad
Albahaca	\$ 10.000,00	2	kg
te verde	\$ 40.000,00	225	g
arroz	\$ 10.500,00	3	kg
lactobacillus	\$ 306.500,00	2	ks
emulcionante	\$ 15.920,00	25	kg
aceite de aloe vera	\$ 253.696,00	3	L

Nota. La tabla muestra el costo de la materia primas según sus cantidades en venta en el mercado.

Tabla 16.*Costos de equipos*

Equipos	precio	capacidad	unidad
tanque mezclador	\$ 19.432.500,00	400	L
Dosificador	\$ 13.600.000,00	100	L
Hidrodestilador	\$ 1.363.900,00	20	L
Fermentador biolog	\$ 11.659.500,00	300	L

Nota. Tanque mezclador calentador: [174]; Dosificador: [175]; Hidro destilador: [176]; Fermentador bilógico: [177]

La realización de costos total de la producción de 200 ton /año se basa en tener en cuenta la cantidad de materia prima y el costo en el mercado, los equipos necesarios, los servicios que se utilizaron para los análisis fisicoquímicos y los recipientes de vidrio ámbar en el que se almacenara.

Tabla 17.*Costo total de la producción*

Costo total del desarrollo del producto 200 ton /año		
Servicio	cantidad (Ton)	costo (cop)
Albahaca	18,3	\$ 5.000,00
Te verde	45	\$ 177,00
Arroz	15840	\$ 3.500,00
Lactobacillus	2	\$ 306.500,00
Emulcionante	30	\$ 636,00
Aceite de aloe	45	\$ 84.565,00
Hidrodestilador	2	\$ 2.000.000,00
fermentador biologico		\$ 11.659.500,00
Tanque		\$ 19.432.500,00
Dosificador		\$ 13.600.000,00
Vitamina A		\$ 3.040.000,00
Vitamina B3		\$ 190.962,00
Actividad acuosa		\$ 66.950,00
Mesofilos		\$ 16.000,00
Staphylococcus		\$ 22.866,00
pseudomonas		\$ 20.905,00
recipiente de vidr	5000000	\$ 70,00
TOTAL		\$ 461.720.153,00

Nota. La tabla muestra el costo total de la producción teniendo en cuenta todas las variables anteriormente nombradas

Tabla 18.

Costo por unidad

por día se sacan		137500	frasco de 40 ml
cada frasco	\$	3.357,96	
venta	\$	30.000,00	

Nota. La tabla muestra la cantidad de unidad de 40 ml por día junto con el costo de la unidad. Los cálculos fueron realizados en Excel, el procedimiento se encuentra en el ANEXO 9

Para determinar el costo del producto por unidad y el valor para la venta al consumidor. Se procedió a definir los costos de cada una de las materias primas, las materias primas orgánicas tienen el valor de compra por las que se adquirió en la plaza de mercado de Fusagasugá calle 8 # 102 Fusagasugá Cundinamarca y la cepa de lactobacillus Plantarum se adquirió por medio de la empresa DICORLAB dedicada a la venta de material de laboratorio y múltiples cepas para fines pedagógicos o de uso para un producto final. El aceite de aloe vera y el emulsionante fueron comprados por medio de una plataforma de venta en línea, llamada Alibaba

El costo de los equipos y de los recipientes de empaque se encuentran en el ANEXO 10. Los equipos se seleccionan según su capacidad y viabilidad para el proceso, ya que se tiene pensado realizar el proceso por lotes cada 6 horas para cumplir las 200 ton /año, así mismo se decide elegir recipientes de vidrio ámbar con gotero, ya que el producto se mantendría en mejores condiciones con respecto a su vida útil en el recipiente y protege el producto de agentes externos en presencia de humedad y luz, también se tienen en cuenta la facilidad de aplicación del producto para evitar contaminación por contacto con las manos. Finalmente, los servicios requeridos como las pruebas fueron elaboradas por una empresa llamada BIOPOLAB que se dedica a la realización de diferentes pruebas de caracterización de alimentos, productos orgánicos y tratamiento de aguas.

6. CONCLUSIONES

Respecto a la caracterización de los principales principios activos se concluye que se verificó la presencia de estos principios activos presentes en las materias primas, a pesar de estar en concentraciones más pequeñas con respecto a las concentraciones teóricas, se pudo obtener mejores resultados al mejorar los procesos de obtención o en su defecto cambiar el método de extracción por uno que aproveche de mejor manera los principios activos.

Se establecieron los parámetros técnicos de un cosmético natural por aquellas entidades que certifica y velan por el bienestar de la salud humana y animal y así mismo el bienestar del medio ambiente, de esta manera se pudo comprobar en términos de calidad la viabilidad y confiabilidad del producto

El desarrollo de la formulación se realizó teniendo en cuenta las características organolépticas y los parámetros técnicos para determinar su calidad, de esta manera se eligió la fórmula que cumplió con los parámetros y con las características organolépticas que son agradables para los panelistas comentando sobre el gusto y la afirmación que utilizarían el producto.

Según el cuadro realizado se puede observar la viabilidad de la producción del cosmético a una escala aun mayor para una demanda mayor, tomando una pequeña porción del porcentaje total que ocupa el cuidado de la piel, haciendo así el producto, un producto de bajo costo y asequible siendo un cosmético innovador, debido a que el costo total de producción al realizar 200 ton / año sale a \$461.720.153 COP y por unidad distribuyéndolo en recipientes de 40 ml el costo es de \$3.357 COP, razón por la cual se propone un costo de venta al público de \$30.000 COP y sugiere una solución a la salud de la piel y bien del medio ambiente

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. Alcalde, «*Cosmetica natural y ecologica, regulacion y clasificacion,*» Ambito farmaceutico, cosmetica , vol. 27, n° 9, 2008.
- [2] J. S. C. L. S. D. L. L. Š. , E. F. Z. I. L. Milenković, «*New technology in basil production with high essential oil yield and quality,*» de Industrial Crops & Products, 2019, p. 140.
- [3] L'oreal, «*Statista,*» L'oreal, 08 2021. [En línea]. Available: <https://es.statista.com/estadisticas/601048/porcentaje-de-crecimiento-anual-en-cosmetica-2004/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [4] Y. Balula, «*Notipress,*» 17 09 2019. [En línea]. Available: [https://notipress.mx/negocios/america-latina-oportunidad-para-el-mercado-belleza-cuidado-personal-1743#:~:text=Los%20principales%20consumidores%20de%20la,%25\)%20y%20Colombia%20\(5%25\)..](https://notipress.mx/negocios/america-latina-oportunidad-para-el-mercado-belleza-cuidado-personal-1743#:~:text=Los%20principales%20consumidores%20de%20la,%25)%20y%20Colombia%20(5%25)..) [Último acceso: 02 08 2022].
- [5] X. González, «*La republica,*» 17 02 2020. [En línea]. Available: <https://www.larepublica.co/consumo/cosmeticos-un-mercado-que-movio-el-ano-pasado-us3572-millones-en-colombia-2965224>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [6] C. B. cosmeticos, «*Cluster Bogotá,*» 02 2019. [En línea]. Available: <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Cosmeticos/Noticias/2019/Febrero-2019/Las-colombianas-gastan-1-2-millones-al-ano-en-cosmeticos>. [Último acceso: 02 2022].
- [7] Salud y belleza , «*La mayor parte de los cosmeticos convecionales son toxicos,*» Discovery salud , p. 76, 2005.
- [8] E. Internacional, «*in- cosmetics,*» 19 03 2019. [En línea]. Available: <https://connect.in-cosmetics.com/regions/global/beauty-in-colombia-increased-demand-for-natural-skin-care/>. [Último acceso: 08 02 2022].

- [9] J. R. M. y. O. P. velyn Rodríguez*, «*Acne vulgaris: Bacterias aisladas y su suseptibilidad a los antibioticos,*» Universidad de costa rica , San jose , 2002.
- [10] Eucerin, «*El acné en general,*» Eucerin , 2021. [En línea]. Available: <https://www.eucerin.com.co/problemas-de-la-piel/piel-propensa-al-acne/piel-propensa-al-acne-en-general>.
- [11] La Roche Posay, «*El acné en el adulto afecta cada vez a más mujeres,*» La Roche Posay, 2020. [En línea]. Available: <https://www.laroche-posay.com.mx/article/el-acne-en-el-adulto-afecta-cada-vez-a-mas-mujeres>.
- [12] J. P. Karen Bravo, «*La biodiversidad colombiana, una oportunidad para el fortalecimiento de la industria farmacéutica y cosmética,*» Vitae, vol. 23, n° 3, pp. 163-165, 2016.
- [13] J. Caballero, «*Asi es el millonario futuro de la cosmetica eco,*» S moda Belleza , 2019.
- [14] Camara de comercio , «*Productos naturales,*» Camara de comercio de Bogotá , Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Cosmeticos/Noticias/2017/Agosto-2017/Productos-Naturales>. [Último acceso: 10 10 2021].
- [15] C. Co, «*Colombia Co,*» 2019. [En línea]. Available: <https://www.colombia.co/marca-colombia/cinco-emprendimientos-de-maquillaje-y-cosmetica-natural-en-colombia/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [16] U. S.-W. K. OV Zillich, «*Polifenoles como ingredientes activos para productos cosméticos.,*» International journal of cosmetic science, 2015.
- [17] M. J. M. J. A. N. R. A. A. G. Lorena R. Agostini, «*Determinación de la capacidad antioxidante de flavonoides en frutas y verduras frescas y tratadas térmicamente,*» Archivos latinoamericanos de nutrición , vol. 54, n° 1, 2004.

- [18] J. E. H. J. E. M. Juan Cáliz, «*Extracción del aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) con CO₂ supercrítico y sus posibles aplicaciones,*» Medellín, 2020.
- [19] C. R. L. G. Karla Rivas, «*Composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum* L.),*» Multiciencias, vol. 15, n° 3, pp. 281-289, 2015.
- [20] I. M. L. L. F. H. y. C. A. R. F. Ester Sánchez Govín, «*Estudio farmacognóstico de ocimum basilicum l. (albahaca blanca),*» Revista cuabana de farmacia , 2000.
- [21] M. B. R. Almarza, «*Determinación de la Composición Química y Propiedades Físicas y Químicas del Pulido de Arroz (*Oryza sativa* L.),*» Universidad Austral de Chile , valdivia-chile , 2007.
- [22] E. T. I. E. E. C. Niacina o vitamina B3, «*Niacina o vitamina B3, el tercer ingrediente estrella en cosméticos,*» 19 04 2019. [En línea]. Available: <https://blog.hola.com/farmaciameritxell/2019/04/niacina-o-vitamina-b3-el-tercer-ingrediente-estrella-en-cosmeticos.html>. [Último acceso: 20 08 2021].
- [23] H. A. A. A. A. V. R. Beatriz del Carmen Aguilera, «*Obtención de productos alternativos y eco amigables a partir de almidón y harina de arroz,*» Universidad Iberoamericana Puebla, Puebla, 2018.
- [24] M. Whitney Bowe y K. Loberg, «*Probiotics boost skin's function,*» de the beauty or dirty skin , New York, Lttle, Brown and Company , 2018, pp. 102- 103.
- [25] V. J. J. P. S. Henry Jurado Gomez, «*Crecimiento de *L. plantarium* y efecto sobre *E. coli*, *S. typhimurium*, *C. perfringens*, *Y S. aureus*,*» Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, vol. 13, n° 2, pp. 57-66, 2015.
- [26] S. K. K. a. C. A. Elmets, «*Green tea polyphenolic antioxidants and skin photoprotection,*» de International Journal of Oncology , Alabama at Birmingham, Department of

- Dermatology, School of Medicine, University of Alabama at Birmingham,, 2001, pp. 1307-1313.
- [27] R. A. D.A. de Luis, «*Papel de los flavonoides del té en la protección cardiovascular,*» Anales de medicina interna , vol. 25, nº 3, 2008.
- [28] E. G. d. Mejía, «*El efecto quimioprotector del té y sus compuestos,*» Alan, vol. 53, nº 2, 2003.
- [29] W. E. N. R. A. P. H. Luisa Fernanda Burgos Restrepo, «*Formulación de una crema facial antiarrugas y cicatrizante,*» Universidad santiago de cali , Cali, 2020.
- [30] DVK, «*DVK salud,*» 08 06 2015. [En línea]. Available: <https://quierocuidarme.dkvsalud.es/alimentacion/xantinas>. [Último acceso: 24 04 2021].
- [31] E. S. Natalia Carpintero, «*Evaluacion de efecto anticelulítico de una formulacion cosmética a base de extracto alcohólico foliar de guayusa,*» Universidad politécnica salesiana, Quito, 2014.
- [32] M. M. P. Maria Gimena Benitez, «*Principios activos utilizados en la formulación de cosméticos antiejejecimiento para el contorno de ojos,*» Universidad Catolica de Cordoba, 2020.
- [33] ACTAF, «*Albahaca,*» condimentos , 2017.
- [34] M. R. O. F. C. M. A. J. H. Germán Matiz, «*Diseño y evaluación in vivo de fórmulas para acné basadas en aceites esenciales de naranja (Citrus sinensis), albahaca (Ocimum basilicum L) y ácido acético,*» Biomédica , vol. 32, nº 1, 2012.
- [35] A. D. Peña, «*Efecto fotoprotector solar in vitro del aceite esencial de Ocimum basilicum L. (Albahaca) y Tropaeolum majus L. (Mastuerzo),*» Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2019.
- [36] S. González, «*Principales propiedades y usos de la albahaca,*» masscience, 19 03 2020.

- [37] W. A. C. y. U. C. B. Marco A. Acevedo, «Origen, evolución y diversidad del arroz,» *Agronomía torpical*, vol. 56, 2006.
- [38] Á. N. ., M. G. P. A. S. Joana Marto, «Agua de arroz: un ingrediente tradicional con eficacia antienvjecimiento,» *Cosmetics*, vol. 5, nº 26, 2018.
- [39] A. E. G. A. P. P. E. C. R. Elizabet E. Bnitez, «Polvo de arroz orgánico, para el control de oleosidad de la piel de las mujeres,» Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, 2018.
- [40] E. Rodríguez, «Obtención y evaluación de una bebida funcional de agua de arroz (*oryza sativa* l), saborizada con maracuyá (*passiflora edulis*) y edulcorada con stevia,» Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria, 2021.
- [41] T. A. P. ., R. M. ., B. ., S. V. ., C. O. y. A. R.-F. Daniela S. Bernardi, «Formación y estabilidad de nanoemulsiones de aceite en agua que contienen aceite de salvado de arroz: evaluaciones in vitro e in vivo,» *Revista de Nanobiotecnología*, vol. 9, nº 44, 2011.
- [42] M. C. C. A. c. b. Ibrahim Hanno, «Surfactante Cosmético Verde de Arroz: Caracterización y Aplicación,» *Cosmetic*, vol. 2, nº 4, pp. 322-341, 2015.
- [43] R. L. Katherine Zeratsky, «Mayo Clinic,» 20 julio 2020. [En línea]. Available: <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/consumer-health/expert-answers/probiotics/faq-20058065>. [Último acceso: 26 04 2021].
- [44] M. E. Raffino, «concepto,» 7 10 2020. [En línea]. Available: <https://concepto.de/fermentacion/>. [Último acceso: 0426 2021].
- [45] E. G. Creusa, «Alimentos prebióticos y probióticos,» *offarm*, vol. 23, nº 5, 2004.
- [46] M. S.-T. M. N.-R. H. Jurado-Gámez, «Evaluación de *Lactobacillus plantarum* microencapsulado y su viabilidad,» 2019.

- [47] M. R. M. Q. y. E. E. Waldir Estela, « *Producción de ácido láctico por *Lactobacillus plantarum* L10 en cultivos batch y continuo,*» Revista de Peru de biología, vol. 14, n° 2, pp. 217-275, 2007.
- [48] P. D. B. Gutiérrez, «*Estudio del cultivo y concentración de una cepa *Lactobacillus plantarum* autóctona empleando un reactor y membranas semipermeables. Secado y estabilización de biomasa.*» Universidad de Concepción, Concepción , 2013.
- [49] C. R. D. A. Henry Jurado-Gámez, «*Cinética de fermentación de *Lactobacillus plantarum* en un medio de cultivo enriquecido como potencial probiótico,*» Univeridad de nariño, Cali, 2013.
- [50] C.-H. C. , Y.-J. C. , C.-G. L. , C.-H. L. Wan-Hua Tsai, «*Regulatory effects of *Lactobacillus plantarum*-GMNL6 on human skin health by improving skin microbiome,*» International Journal of Medical Science , vol. 18, n° 5, pp. 1114-1120, 2021.
- [51] M. whitney Bowe y K. Loberg, «*Rules for Topical Probiotics,*» de The beauty of drty skin , New York, Little, Brown and Company, 2018, pp. 171-173.
- [52] I. M. Ramos, «*Capacidad antioxidante in vitro y actividad regeneradora in vivo de una crema cosmética con extracto hidroalcohólico de *Myrciaria dubia* (kunth)MC Vaugh Camu Camu,*» Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 2017.
- [53] C. Montesinos, «*Estudio de la Degradación de Vitamina C (como ácido ascórbico) Bajo Diferentes Métodos de Almacenamiento: Determinación de la Influencia de la Luz en el Principio Activo en Distintas Presentaciones,*» Universidad San Francisco de Quito, Quito, 2015.
- [54] Instituto de Dermocosmetica, «*Acido ascorbico,*» 2021. [En línea]. Available: <https://www.institutodermocosmetica.com/fichas-tecnicas/antioxidantes/acido-ascorbico/>. [Último acceso: 2022].
- [55] Nutraceutical, «*Nutraceutical,*» 07 08 2018. [En línea]. Available: https://www.nutraceuticalbusinessreview.com/news/article_page/Degradation_of_vitami

- ns_probiotics_and_other_active_ingredients_caused_by_exposure_to_heat_water_and_sunlight/145924#:~:text=Vitamin%20C%20and%20heat,of%20Scientific%20and%20Technology%20Resear. [Último acceso: 08 02 2022].
- [56] L. Rodríguez, «*Química Cosmética*,» 24 05 2021. [En línea]. Available: <https://quimicacosmetica.com/vitamina-c-en-la-piel/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [57] R. M. D. y. R. B. Padilla, «*Actividad antioxidante de las vitaminas C y E y de la provitamina A*,» Fasc, vol. 44, n° 2, 1993.
- [58] Ibizaloe, «*Aceite de aloe vera: beneficios, usos y remedios caseros*,» [En línea]. Available: <https://ibizaloe.com/aceite-de-aloe-vera/>. [Último acceso: 14 09 2021].
- [59] T. f. Scientific, «*Ficha de datos de seguridad polysorbate 80*,» vol. 5, 2020.
- [60] Acofarma, «*Fichas de información técnica tween*,» 2020.
- [61] G. M. S. Gilberto Pérez Trueba, «*Naturales, Los Flavonoides como Antioxidantes*,» Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de la Habana, vol. 20, n° 4, pp. 297-306, 2001 .
- [62] T. shop, «*Tea shop blog*,» 17 09 2020. [En línea]. Available: <https://www.teashop.com/blog/cosmetica-te-verde>. [Último acceso: 24 04 2021].
- [63] E. R.-R. F. J. S.-M. Tania T. Hernández Figueroa, «*El té verde ¿una buena elección para la prevención de enfermedades cardiovasculares?*,» *Archivos latinoamericanos de nutrición*, vol. 54, n° 4, 2004.
- [64] C. O. y R. Inés, «*Flavonoides: Características químicas y aplicaciones*,» *Cultivos tropicales*, vol. 22, n° 2, pp. 5-14, 2001.
- [65] R. I. d. C. Cosméticas, «*Polifenoles como ingredientes activos para productos cosméticos*,» *International journal of cosmetic science* , vol. 37, n° 5, 2015.

- [66] F. S. Morales, «*Cinética de degradación de polifenoles y formación de hidroximetilfurfural en extractos de vainas de tara (Caesalpinia spinosa) sometidos a tratamientos térmicos,*» Universidad de Chile, Santiago, 2020.
- [67] E. A. y. M. r. Muñoz, «*Cuantificación de flavonoides totales y taninos presentes en el decocto e infuso de hojas de thea sisnensis L. " te verde y negro",*» Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2011.
- [68] J. E. Valdiviezo, «*Optimización del método de extracción de flavonoides totales de las flores de Cordia lotea lam. " Flor de overo",*» Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2017.
- [69] C. J. Mejíaab, «*Cafeína y cefalea: consideraciones especialesCaffeine and headache: specific remarks,*» Neurologia , vol. 32, nº 6, pp. 396-398, 2017.
- [70] quimica.es, «quimica.es,» [En línea]. Available: <https://www.quimica.es/enciclopedia/Cafe%C3%ADna.html>. [Último acceso: 14 09 2021].
- [71] S. Calle, «*Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales,*» Universitat politècnica de Catalunya, Catalunya, 2011.
- [72] A. F. Ordóñez, «*Exploración de la extracción de cafeína con CO2 supercrítico,*» Universidad de los Andes , Bogotá, 2005.
- [73] Kiehl's, «Kiehl's,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.kiehls.es/ingredientes/cafeina.html>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [74] A. Luna, «GQ,» 01 05 2021. [En línea]. Available: <https://www.gq.com.mx/cuidado-personal/articulo/beneficios-de-la-cafeina-en-la-piel>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [75] E. Armas, «S moda,» 25 10 2019. [En línea]. Available: <https://smoda.elpais.com/belleza/alerta-tendencia-beauty-cosmetica-con-cafeina/100322895/image/100323014>. [Último acceso: 08 02 2022].

- [76] E.P, «BAZAAR,» 02 11 2021. [En línea]. Available: <https://www.harpersbazaar.com/es/belleza/tendencias-belleza/a37752238/cosmetica-cafeina-beneficios-belleza-productos/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [77] Expertos en estetica , «*Expertos en estetica,*» 2021. [En línea]. Available: <https://expertosenestetica.es/propiedades-de-la-cafeina-para-la-piel/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [78] M. Marín, «*Riboflavina (Vitamina B2),*» *Moleqla*, vol. 6, nº 12, pp. 32-33, 2012.
- [79] J. H. Jane Higdon, «*Riboflavina,*» nstituto Linus Pauling, oregon , 2016.
- [80] C. V. F. M. B. J. H. A. A. D. M. C. M. P. P. Ana Carolina Santos de Souza, «*Riboflavina: Una vitamina multifuncional,*» *Chemical*, vol. 28, nº 5, 2005.
- [81] Nutri-Facts, «*Vitamina B2,*» [En línea]. Available: www.nutri-facts.org.
- [82] A. Perdigones, «*Tododisca,*» 13 11 2020. [En línea]. Available: <https://www.tododisca.com/piel-necesita-vitamina-b2-mantenerse-sana-nov/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [83] M. d. R. M. Medina, «*Nanomateriales de carbono y tensioactivos,*» Universidad de Alcalá, 2019.
- [84] O. N. C. B. A. S. D. G. E. I. I. F. W. V. Z. M. I. E. A. D. I. S. M. ., J. L. C. Carolina Bueno Solano, «*Cuantificación de riboflavina (vitamina b2) en productos lácteos por hplc,*» *Revista Chilena de Nutrición* , vol. 36, nº 2, pp. 136-142, 2009.
- [85] J. m. y. L. A. Elaine Moreschi, «*Análisis térmico de vitamina PP Niacina y niacinamida,*» *Revista de análisis térmico y calorimetría*, vol. 98, nº 1, pp. 161-164, 2009.
- [86] S. C. M. S. Yenny Bueno Duarte, «*Efecto del linalool sobre la bioenergética de rata,*» *Vitae*, revista de la facultad de ciencias farmacéuticas y alimentarias, vol. 22, nº 1, 2015.

- [87] Beauty, INCI, «*Ingredientes linalool,*» 2021. [En línea]. Available: <https://incibeauty.com/es/ingredients/15282-linalool>. [Último acceso: 20 07 2021].
- [88] Dutch Passion, «*Dutch passion,*» 02 07 2019. [En línea]. Available: <https://dutch-passion.com/es/blog/que-es-el-linalool-y-cuales-son-los-efectos-de-este-terpeno-n907>. [Último acceso: 28 08 2021].
- [89] K. F. F. H. J. P. W. P. D. S. K. B. D. G. H. Surburg, «*Flavors and fragrance,*» Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry, 2003.
- [90] L. J. P. Pérez, «*Evaluación de retinol (vitamina A), ácido ascórbico (vitamina C) y ácido fólico (vitamina B9) en tres flores comestibles nativas de Guatemala.,*» Universidad De San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2017.
- [91] M. M. R. S. d. N. C. d. Y. M. L. d. G. M. M. y. M. G. M Torres, «*Aspectos Farmacológicos relevantes de las Vitaminas Antioxidantes,*» Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, vol. 22, n° 1, 2002.
- [92] N. Herrera, «*Blumva,*» 2021. [En línea]. Available: <https://blumva.blogspot.com/2013/08/estructura-quimica-de-la-vitamina-a.html>. [Último acceso: 08 01 2022].
- [93] C. S. G. P. G. M. A. H. d. T. A. Such Díaz, «*Estabilidad de vitaminas en nutrición parenteral,*» Nutrición hospitalaria, vol. 24, n° 1, pp. 1-9, 2009.
- [94] P. S. a. k. R. R. Žane Temova Rakuša, «*Estabilidad y cinética de degradación de los retinoides en productos cosméticos comerciales,*» , vol. 20, n° 7, pp. 2350-2358, 2020.
- [95] Orlais, «*Orlais,*» 13 01 2019. [En línea]. Available: <https://www.orlais.com/blog/-como-actua-el-retinol-en-nuestra-piel#:~:text=El%20retinol%20es%20un%20regenerador,aportando%20m%C3%BAltiples%20beneficios%3A%20disminuye%20las>. [Último acceso: 30 05 2021].

- [96] Expertos en estética, «*Expertos en estética*,» 2021. [En línea]. Available: <https://expertosenestetica.es/cremas-con-retinol/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [97] M. Whitney Bowe y K. Loberg, «*Rules for retinoids*,» de *The beauty of dirty skin*, New York, Little, Brown and company, 2018, pp. 174 - 177.
- [98] A. Nicolas, «*Telva*,» 15 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.telva.com/belleza/2019/10/13/5da32be602136e54398b459f.html>. [Último acceso: 30 5 2021].
- [99] A. F. S. C. C. G. M. V. A. A. C. R. C. Lizet de la C. Fernández Falcón, «*Niacina. Aspectos esenciales*,» *Revista Informacion Científica*, vol. 90, nº 2, pp. 401- 414, 2015.
- [100] C. A. B. d. M. y. R. F. A. Moreira, «*La intrigante bioquímica de la niacina: una revisión crítica*,» *Chemical*, vol. 34, nº 10, 2011.
- [101] Farmaciameritxell, «*Hola blogs*,» 19 04 2019. [En línea]. Available: <https://blog.hola.com/farmaciameritxell/2019/04/niacina-o-vitamina-b3-el-tercer-ingrediente-estrella-en-cosmeticos.html>. [Último acceso: 15 11 2021].
- [102] Ecco- Verde, «*Ecco verde*,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.ecco-verde.es/info/ingredientes/niacina#:~:text=La%20niacina%20es%20el%20t%C3%A9rmico,%C3%A1cido%20nicot%C3%ADnico%20y%20sus%20derivados.&text=En%20el%20tratamiento%20del%20acn%C3%A9,en%20la%20piel%20con%20neurodermatitis>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [103] N. Araceli, «*Telva*,» 15 10 2019. [En línea]. Available: <https://www.telva.com/belleza/2019/10/13/5da32be602136e54398b459f.html>. [Último acceso: 02 08 2022].
- [104] Oley, «*Oley*,» 2021. [En línea]. Available: <https://olay.es/ingredientes/niacinamida>. [Último acceso: 08 02 2022].

- [105] G. G. H. L. M. A. R. R. R. I. W. D. W. B. S. H. S. B. G. F. R. F. W. K. C. V. D. M. L. L. W. Y. D. N. C. P. N. A. M. A. Roberfroid M, «Prebiotics effects: metabolic and health benefits,» *British Journal of Nutrition*, vol. 104, pp. 1-63, 2010.
- [106] N. Corzo, J. L. Alonso, F. Azpiroz, M. A. Calvo, M. Cirici, R. Leis, F. Lombó, I. MateosAparicio, F. J. Plou, P. Ruas-Madiedo, P. Rúperez, A. Redondo-Cuenca y M. L. Sanz, «*Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos,*» *Nutrición Hospitalaria*, vol. 31, nº 1, pp. 99-118, 2015.
- [107] J. L. A. F. A. N. Corzo, «*Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos,*» pp. 99-118, 2015.
- [108] SENA, «*Introducción a la Industria de los Aceites Esenciales extraídos de Plantas Medicinales y aromaticas,*» SENA, Bogotá, 2019.
- [109] R. B. M. C. Maria Jose Alonso, «*Hidrodestilacion de aceites esnciales: Modelado y caracterizacion,*» Universidad de valladolid , Valladolid, España , 2007.
- [110] «*International federation of aromatherapists,*» Como se realiza la extraccion de aceites esenciales , [En línea]. Available: https://ifaroma.org/es_ES/home/explore_aromatherapy/essential-oil-extraction. [Último acceso: 6 10 2021].
- [111] L. A. S. M. R. Margarita Rodriguez, «*Procedimiento para la extraccion de aceites esenciales b plantas aromaticas,*» CIB , Baja california , 2012.
- [112] M. Moreno, «*Jabón natural,*» 12 03 2012. [En línea]. Available: <https://www.jabonnatural.com/metodos-de-extraccion-de-aceites-esenciales/>. [Último acceso: 26 04 2021].
- [113] S. A. G. y. D. F. C.-N. Luis Fernando Gutiérrez Mosquera, «*Tecnología recientemente utilizada y estudiada para el mejoramiento de la eficiencia y el desempeño de diferentes procesos agroindustriales.,*» *Scientia et Technica*, vol. 24, nº 2, pp. 283- 304, 2019.

- [114] F. G. y. O. J. S. Daniel F. Cardona, «*Efecto de la hidrocavitación en la liberación de azúcares del aserrín de roble,*» *Revisata científica*, vol. 23, nº 1, pp. 572-575, 2016.
- [115] F. G. y. j. F. G. Daniel Cardona, «*Evaluación del proceso de hidrocavitación en la conservación de pulpa de lulo (Solanum quitoense),*» *Vitae*, vol. 23, nº 1, 2016.
- [116] L. Muñoz, «*Extracción de productos naturales asistida por ultrasonido,*» Universidad de Jaén, Linares, 2019.
- [117] Hielscher, «*Tecnología de ultrasonido de Hielscher,*» 2022. [En línea]. Available: <https://www.hielscher.com/es/ultrasonic-extraction-and-its-working-principle.htm#:~:text=La%20extracci%C3%B3n%20por%20ultrasonido%20se%20logra%20cuando%20se%20acoplan%20ondas,tipo%20sonda%20en%20el%20lodo..> [Último acceso: 08 02 2022].
- [118] M. N. H. R. E. H. R.-E. Edith Corona Jiménez, «*Extracción asistida por ultrasonido de compuestos fenólicos de semillas de chia (Salvia hispanica L.) y su actividad antioxidante,*» *Agrociencia*, vol. 40, nº 4, 2016.
- [119] Dasrodas, «*Duasrodas Flavors and Botanicals,*» 23 07 2020. [En línea]. Available: <https://www.duasrodas.com/blog/es/calidad/conozca-los-principales-procesos-de-fabricacion-de-extractos-vegetales-para-la-industria-alimenticia/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [120] E. F. C. E. C. L. S. G. A. M. M. J. Tatiana Rojas, «*Extracción asistida por ultrasonido de compuestos fenólicos de la cáscara de sanky (Corryocactus brevistylus),*» *Revista de la Sociedad Química del Perú*, vol. 85, nº 2, 2019.
- [121] Milestone , «*Milestone helping chemist,*» 2022. [En línea]. Available: <https://www.milestonesrl.com/es/productos/extraccion-por-microondas-para-analisis#:~:text=La%20extracci%C3%B3n%20asistida%20por%20microondas%20utiliza%20recipientes%20cerrados%20para%20calentar,la%20penetraci%C3%B3n%20en%20la%20matriz..> [Último acceso: 08 02 2022].

- [122] Sairem, «*Sairem Microondas y radiofrecuencia*,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.sairem.com/es/solutions-for-food-and-industry/microwave-assisted-compound-extraction/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [123] J. H. S. F. R. C. C. R. M. C. V. P. y. C. P. d. L. H. Manuel Hernández Quiroz, «*Extracción asistida por microondas y limpieza en fase sólida como método de análisis para la determinación de plaguicidas organofosforados en *Ambystoma mexicanum**,» Revista internacional de contaminación ambiental, vol. 29, nº 2, 2013.
- [124] A. B. C. T. M. C. O. D. L. H. M. L. G. S. J. C. L. Y. Suslebys Salomón Izquierdo, «*Extracción asistida por microondas de lípidos de las semillas de *Cucurbita pepo* L. (calabaza)*,» Revista Cubana de Plantas Medicinales, vol. 18, nº 1, 2013.
- [125] Y. R.-Y. y. B. R. Miguel A. Puertas-MejíaI, «*Determinación de antocianinas mediante extracción asistida por radiación de microondas en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de alto consumo en Antioquia- Colombia*,» Revista Cubana de Plantas Medicinales, vol. 18, nº 2, pp. 288-291, 2013.
- [126] L. C. Garrido, «*Extracción mediante CO₂ supercrítico*,» Universidad Complutense , Madrid .
- [127] J. C. E. P. J. A. J. F. H. S. Cáliz Carrillo, «*Extracción del aceite esencial de albahaca (*Ocimum basilicum*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) con CO₂ supercrítico y sus posibles aplicaciones*,» Universidad CES, Medellín, 2020.
- [128] J. P. Fernández-Trujillo, «*Extracción con CO₂ supercrítico de oleorresina y otras fracciones de pimentón dulce y picante*,» Grasas y aceites , vol. 59, nº 1, 2008.
- [129] M. Garcia, «*Ainia*,» 01 03 2017. [En línea]. Available: <https://www.ainia.es/ainia-news/extracciones-puras-con-co2-supercritico/#:~:text=La%20extracci%C3%B3n%20con%20CO2%20supercr%C3%ADtico,alt%C3%ADsimos%20y%20mediante%20procesos%20limpios..> [Último acceso: 08 02 2020].

- [130] Ainia, «*Agencia Sinc,*» 16 10 2008. [En línea]. Available: <https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-CO2-super critico-revoluciona-la-industria-alimentaria-cosmetica-farmaceutica-y-quimica>. [Último acceso: 08 02 2020].
- [131] D. burilo, «*Cuerpo mente,*» 07 03 2017. [En línea]. Available: https://www.cuerpomente.com/salud-natural/belleza-natural/como-se-formula-cosmetico_826. [Último acceso: 26 04 2021].
- [132] M. S. T. Garcia, «*Formulación de una crema hidratante elaborada con ingredientes orgánicos a base de sábila,*» Universidad Internacional Sek, 2013.
- [133] C. d. R. T. Romero, «*Emulsionantes y fabricación de cosméticos,*» Universidad de Sevilla, Sevilla, 2016.
- [134] M. A. V. Picon, «*Evaluación de la eficacia del aceite esencial curcuma longa L. como conservante en una formulación cosmética orgánica,*» Universidad Politécnica Salesiana, Quito, 2015.
- [135] L. J. G. Allauca, «*Elaboración de un emulsionante cosmético a base de las saponinas del agua de lavado de quinua (chenopodium quinoa) en erpe,*» Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2013.
- [136] S. T. G. Acosta, «*Uso potencial de metabolitos secundarios de especies de la familia Lauraceae en Colombia, para la elaboración de productos cosméticos,*» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2019.
- [137] R. N. ANMAT, *Preparados cosméticos*, 2010.
- [138] Ecocert, «*Certificación COSMOS,*» Ecocert, [En línea]. Available: <https://www.ecocert.com/es/detaile-de-certification/cosmeticos-ecologicos-o-naturales-cosmos->.
- [139] Icontec, «*Industria de cosméticos. Requisitos microbiológicos para productos cosméticos NTC 4833,*» Instituto Colombiano de normas técnicas y certificación, Bogotá D.C., 2012.

- [140] Icontec, «*Industria de cosmeticos. Requicitos microbiologicos para productos cosmeticos,*» Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación , Bogota , 2012.
- [141] I. Ministerio de salud, Manual de cosmeticos, Bogotá: Ministerio de salud, Invima.
- [142] S. c. aznar, «*Determinacion analitica de la cafeina en diferentes productos comerciales,*» 2011.
- [143] E. R.-R. F. J. S.-M. Tania T. Hernández Figueroa, «*El té verde ¿una buena elección para la prevención de enfermedades cardiovasculares?,*» *ALAN*, vol. 54, nº 4, 2004.
- [144] Glamour, «*Los beneficios de la cafeina en la piel,*» 01 10 2018. [En línea]. Available: <https://www.glamour.mx/belleza/cuerpo/articulos/los-beneficios-de-la-cafeina-en-la-piel/9723>. [Último acceso: 14 09 2021].
- [145] A. M. M. Jáuregui, C. A.-O. Ureta, T. B. Blasco, B. C. Castañeda, J. R. Quiroz y Á. A. Yarasca, «*Determinación de compuestos fenólicos, flavonoides totales y capacidad antioxidante en mieles peruanas de diferentes fuentes florales,*» *Revista de la sociedad quimica del Peru* , vol. 80, nº 4, 2014.
- [146] P. P. Diana, «*Análisis comparativo de diferentes modalidades de curva de adición en multivitamínicos infantiles por fluorometria,*» Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Zaragoza, 2013.
- [147] N. i. o. health, «*Riboflavina,*» 2021.
- [148] p. c. Hernandez, «*Análisis por métodos espectroscópicos y estudio del proceso de envejecimiento de aceites esenciales de cítricos,*» Universidad de Madrid , Madrid , 2015.
- [149] A. P. V. Elizabeth Perea Murillo, «*Determinacion de constituyentes volatiles de la albahaca mediante dos metodos de extraccion,*» *Revista colombiana de quimica* , vol. 28, nº 1, 1999.
- [150] F. L. M. d. fatima, «*Estandarización del método del análisis de retinol en suero sanguíneo,*» vol. 15, nº 1-2, 1998.

- [151] «*Todo alimentos*,» [En línea]. Available: <http://www.todoalimentos.org/albahaca-fresca/>. [Último acceso: 20 08 2021].
- [152] R. J. C. Beatriz y R. L. E. Milagros, «*Efecto del parbolizado en las propiedades sensoriales, contenido de vitaminas y minerales en dos variedades de arroz (oryza sativa) producido en el país*,» La marced , 2018.
- [153] C. M. Frutos, «*Niacinamida, un ingrediente básico en tu neceser*,» 29 02 2020. [En línea]. Available: https://www.vanitatis.elconfidencial.com/estilo/belleza/2020-02-27/niacinamida-ingrediente-neceser_2467708/. [Último acceso: 20 08 2021].
- [154] M. E. N. N. S. M. S. y R. M. R. B. Silvia Zossi, «*Comparación de dos metodologías de determinación de almidón*,» *Industria y agricultura de Tucumán*, vol. 85, nº 2, pp. 9-16, 2008.
- [155] M. Whitney Boww y K. Loberg, «*Super charge your skin*,» de *The beauty of dirty skin* , New York, Little, Brown and Company , 2018, pp. 192-195.
- [156] X. E. G. Orellana, «*Determinación de la factibilidad del uso de la bacteria Lactobacillus plantarum, aplicada a masas de hariana de trigo para la reducción del gluten*,» Universidad del Azuay, Cuenca, 2016.
- [157] C. R. D. A. Henry Jurado-Gámez, «*Cinética de fermentación de lactobacillus plantarium en un medio de cultivo enriquecido como potencial probiótico*,» Univercidad de Nariño, Cali, Colombia , 2013.
- [158] M. a. g. soqui, «*Síntesis de nanopartículas metálicas con extracto de té verde: caracterización física y biológica*,» Universidad de Sonora , 2016.
- [159] J. F. M. Cares, «*Determinación de cafeína en café de grano comercial*,» Universidad técnica Federico Santa Maria , 2018.
- [160] O. M. Avelina Miranda, «*Cromatografía líquida HPLC*».

- [161] Phenomenex, 18 12 2017. [En línea]. Available: <https://phenomenex.blog/2017/12/18/que-es-la-hplc/>. [Último acceso: 10 10 2021].
- [162] S. Colombia, «*Vitamina C - ¿Cómo se Usa y cuál es el porcentaje correcto?*,» 20 Agosto 2020. [En línea]. Available: <https://www.skincareorigenes.com/blog/vitamina-c-como-se-usa-y-cual-es-el-porcentaje-correcto>. [Último acceso: 25 10 2021].
- [163] V. Q. R. Andrea Bunger Timmermann, «*Entrenamiento de un Panel de Evaluación sensorial, para el departamento de nutrición de la facultad de medicina de la Universidad de Chile,*» Unversidad de Chile, Santiago, 2015.
- [164] C. C. y. S. avagnina, «*El análisis sensorial se realiza con panelistas que utilizan sus sentidos,*» Institucion nacional de tecnología agropecuaria , Mendoza, 2007.
- [165] Y. M. Rivera, «*Influencia de variables tecnológicas y de formulación,*» Universidad Central Marta Abreli de Las Villas, Santa Clara , 2017.
- [166] J. A. P. y. A. A. Juliana A. Ramirez, «*Análisis de técnicas de recuento de Microorganismos.,*» Revista de la Universidad Libre seccional Pereira , 2017.
- [167] M. O. e. I. B. Inés Arana, «*Como abordar y resolver aspectos práctico de microbiología,*» Universidad del País Vasco.
- [168] Colombia Productiva , «*MRO,*» 2021. [En línea]. Available: <https://www.maro.com.co/apuesta-pdp/bienes/1>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [169] Colombia prouctiva , «*Manufactura, Cosméticos y aseo,*» Colombia Productiva , 2016.
- [170] ANDI, «*Cámara de la Industria Cosmética y de Aseo,*» ANDI.
- [171] C. M. Zapata., «*Estudio sobre Bioeconomía,*» Corporación Biointropic, Medellin, 2018.
- [172] A. Cano, «*Greenysocial,*» 14 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.greenysocial.com/cada-vez-hay-mas-consumidores-de-cosmetica-natural-y-ecologica/>. [Último acceso: 28 11 2021].

- [173] «*Bio eco actual,*» 04 02 2021. [En línea]. Available: <https://www.bioecoactual.com/2021/02/04/biofach-vivaness-2021-especial-mercado-consumidores-cosmetica-natural-ecologica-cambios/>.
- [174] L. Wenzhou Flowtam Light Industry Machinery Co., «Alibaba,» [En línea]. Available: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/400-liter-electric-heating-mixing-tank-with-agitator-and-heater-60666659524.html>. [Último acceso: 20 11 2021].
- [175] EMYMA, «Eyma,» [En línea]. Available: [file:///C:/Users/CAMILA%20RODRIGUEZ/Downloads/cat%C3%A1logo%20EMYMA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/CAMILA%20RODRIGUEZ/Downloads/cat%C3%A1logo%20EMYMA%20(1).pdf). [Último acceso: 20 11 2021].
- [176] M. libre, «Mercado libre,» [En línea]. Available: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-804601361-destilador-de-alcohol-y-aceites-esenciales-_JM#position=6&search_layout=stack&type=item&tracking_id=582e3607-246f-4126-9353-337cb4a83c7f. [Último acceso: 10 05 2021].
- [177] L. Nanjing Jinri Light Industry Technological Development Co., «Alibaba,» [En línea]. Available: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/jinri-high-efficient-stainless-steel-biological-species-fermenter-microbial-culture-tank-1600087577951.html?spm=a2700.8699010.29.7.274739bditabwO>. [Último acceso: 21 10 2021].
- [178] M.^a Tránsito López Luengo, «*El te verde,*» de *fitoterapia* , 2002, pp. 129-132.
- [179] M. K. N. L. Pathompong Meetham, «*Development and clinical efficacy evaluation of anti-greasy green tea,*» *Brazilian Journal of pharmacognosy*, vol. 28, pp. 211- 217, 2018.
- [180] B. G. C. P. C. P. F. D. A. A. F. B. B. L. B. V. Teresa Cerchiara, «*New Spanish Broom dressings based on Vitamin E and Lactobacillus,*» *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, vol. 56, 2020 .
- [181] S. T. Lee K.G., «*Determination of antioxidant potential of volatile extracts,*» de *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, pp. 4947-4952.

- [182] M. M. y. A. A. M. Quiñones, «*Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular,*» de Nutricion hospitalaria, Madrid , Departamento de Farmacología. Facultad de Medicina. Universidad Complutense; Instituto de Investigación en Ciencias de Alimentación (CIAL, CSIC-UAM). Madrid, 2012.
- [183] U. d. cuenca, «*Resumen*».
- [184] C. R. D. A. Henry Jurado-Gámez, «*Cinética de fermentación de Lactobacillus plantarum en un medio de cultivo enriquecido como potencial probiótico,*» English version, 2013.
- [185] Profarma, «*Beneficios cosméticos de la cafeína,*» 16 02 2019. [En línea]. Available: <https://www.promofarma.com/blog/belleza-cosmetica/beneficios-cosmeticos-de-la-cafeina/> . [Último acceso: 14 09 2021].
- [186] Madriderma, «*5 importantes beneficios del café en la piel,*» 29 07 2019. [En línea]. Available: <https://madriderma.com/efectos-cafe-piel/>. [Último acceso: 14 07 2021].
- [187] «*Pará que sirve la Vitamina B2? Beneficios y propiedades / NutriTienda,*» 01 01 2010. [En línea]. Available: <https://blog.nutritienda.com/vitamina-b2/>. [Último acceso: 15 08 2021].
- [188] C. Valdez, «*VOGUE,*» 27 12 2020. [En línea]. Available: <https://www.vogue.mx/belleza/articulo/resveratrol-que-es-y-los-beneficios-del-ingrediente-en-la-piel>. [Último acceso: 20 08 2021].
- [189] «*Instituto nacional de cancer,*» [En línea]. Available: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/niacina>. [Último acceso: 20 08 2021].
- [190] T. Gonzales, «*Fashion Network,*» 19 04 2017. [En línea]. Available: <https://pe.fashionnetwork.com/news/Colombia-cosmetica-natural-en-ascenso,817863.html>. [Último acceso: 10 10 2021].

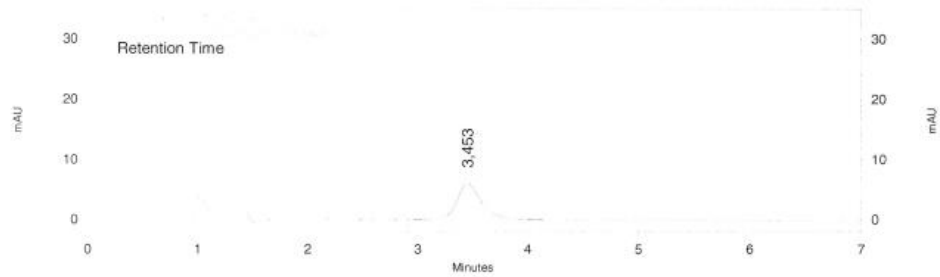
- [191] U. d. I. I. Balears, «*Universitat de les Illes Balears*,» 2021. [En línea]. Available: <https://sct.uib.es/Instrumentes-i-equipaments-dels-Serveis-Cientificotecnics/Area-de-espectroscopia-molecular/Espectrofotometria-de-fluorescencia.cid215660>. [Último acceso: 12 10 2021].
- [192] U. d. granada, «*Espectrofotometria de florecencia molecular*,» 2021.
- [193] Portafolio, «*Cosméticos, un mercado que vale en Colombia 3.280 millones de dólares*,» Portafolio, 2018.
- [194] A. Maria, «*Ana maria*,» Tips, 16 06 2021. [En línea]. Available: <https://cosmeticosanamaria.com/tips-para-elegir-polvos-faciales/>. [Último acceso: 08 02 2022].
- [195] E. Rodriguez, «*Obtención y evaluación de una bebida funcional de agua de arroz (Oryza sativa L), saborizada con maracuyá (passiflora edulis) y edulcorada con stevia*,» Universidad Agraria de la selva Tingo Maria, 2021.
- [196] I. d. dermocosmetica, «*Acido ascorbico*».
- [197] R. E. M.-P. J. V. T. G. A.-S. F. José L. Góngora-Alfaro, «*La cafeína y los antagonistas de los receptores A2A de la adenosinacomo posible adyuvantes de la terapia anticolinérgica en la enfermedad de parkinson*,» *Revista Biomedica* , vol. 16, pp. 99-111, 2005.
- [198] S. A. y. D. F. C. Luis F. Gutierrez, «*Cavitación Hidrodinámica: un Enfoque desde la Ingeniería y la Agroindustria*,» *Scientia Et Technica*, vol. 24, nº 2, pp. 283-304, 2019.

ANEXO 1

CARACTERIZACIÓN DE LA PRESENCIA DE LA CAFEÍNA EN TÉ VERDE

Page 1 of 1

Data File: C:\DATOS HPLC\CAFEINA BEBIDAS ENERGIZANTES\Data\Pruebas\Muestra extracto (cloroformo)002.dat
 Method: C:\DATOS HPLC\CAFEINA BEBIDAS ENERGIZANTES\Method\Cafeina en Bebidas energizantes.met



DAD-CH1 275
 nm Results

Retention Time	Area	Theoretical plates (USP)	Asymmetry	Name
3,45	379472	1263	1,2	Cafeina
Totals	379472			

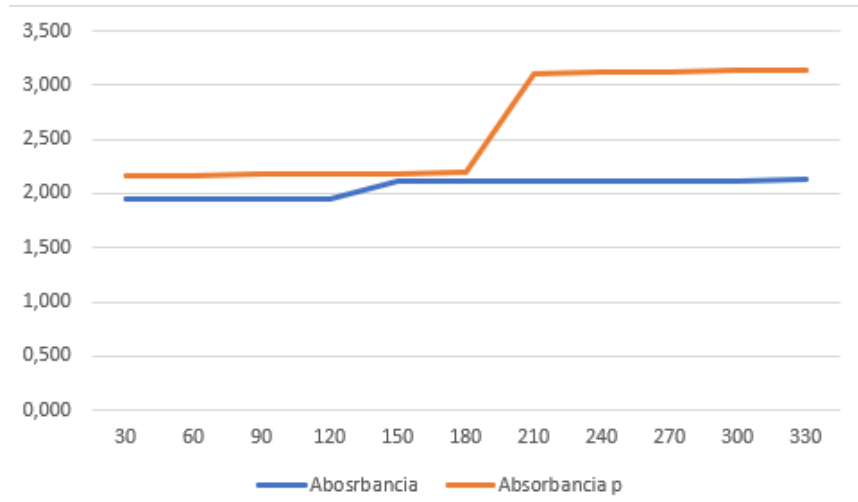
ANEXO 2

CARACTERIZACIÓN DE LOS FLAVONOIDES PRESENTES EN EL ACEITE ESENCIAL DE TE VERDE

A muestra	A patron	T
1,944	2,171	30
1,950	2,173	60
1,950	2,176	90
1,950	2,182	120
2,114	2,189	150
2,115	2,197	180
2,117	3,110	210
2,118	3,115	240
2,120	3,130	270
2,123	3,137	300
2,124	3,141	330
PROMEDIO	2,057	2,611
X %	9,05913791	

SUMA \times \checkmark f_x $=((B14*0,023*5)/C14)*100$

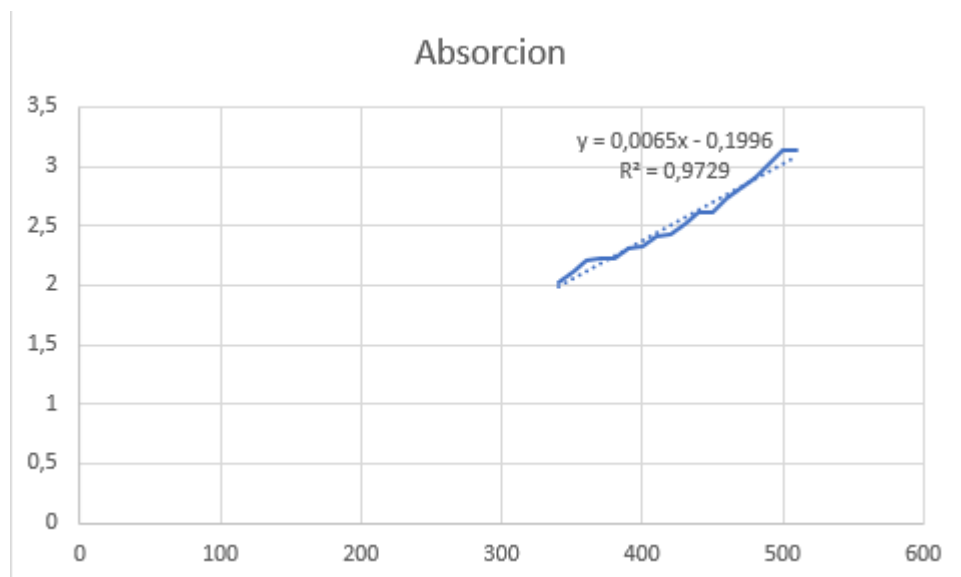
	A	B	C	D	E
1	A muestra	A patron	T		
2	1,944	2,171	30		
3	1,950	2,173	60		
4	1,950	2,176	90		
5	1,950	2,182	120		
6	2,114	2,189	150		
7	2,115	2,197	180		
8	2,117	3,110	210		
9	2,118	3,115	240		
10	2,120	3,130	270		
11	2,123	3,137	300		
12	2,124	3,141	330		
13					
14	PROMEDIO	2,057	2,611		
15					
16	X %	$=((B14*0,023*5)/C14)*100$			



ANEXO 3

CARACTERIZACIÓN DE LA RIBOFLAVINA PRESENTE EN EL ACEITE ESENCIAL DE TÉ VERDE

A	L
2,021	340
2,113	350
2,215	360
2,227	370
2,233	380
2,314	390
2,326	400
2,405	410
2,421	420
2,514	430
2,616	440
2,622	450
2,729	460
2,816	470
2,902	480
3,021	490
3,132	500
3,137	510
X %	8,001



AENXO 4

CARACTERIZACIÓN DEL NIACINA PRESENTE EN EL AGUA DE ARROZ



Código: 4-03-02
Versión: 3
Fecha: 15/12/2020

RESULTADOS DE ANÁLISIS

INFORME DE RESULTADOS N°: 72248									
CLIENTE:	CAMILA RODRIGUEZ GARCIA			LUGAR DE RECOGIDA: CARRERA 54c # 143a - 90			OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE TRANSPORTADA POR BIOPOLAB		
NIT:	1010242432	COTIZACIÓN N°: 21-4487			FECHA FABRICACIÓN: 14/10/2021		FECHA VENCIMIENTO: 14/11/2021		
TELÉFONO:	3008203889				CANTIDAD (g/mL): 500mL		ESTADO: PROCESADO		
CONTACTO:	CAMILA RODRIGUEZ GARCIA			FECHA DE MUESTREO: 15/10/2021		MUESTRA T (° C): 10			
DIRECCIÓN:	Carrera 54c #143a-90			FECHA DE RECEPCIÓN: 16/10/2021		RESPONSABLE MUESTREO: BIOPOLAB			
CIUDAD:	BOGOTA			TIPO DE EMPAQUE: VIDRIO		RECEPCIÓN T (° C): 5			
I.D. MUESTRA:	21-14688			TIPO DE MUESTRA: JUGOS Y BEBIDAS		RESPONSABLE PROCESO CLIENTE: N.E			
ODS:	21-8145								
PRODUCTO:	AGUA DE ARROZ			ALMAC. CONTRAMUESTRA: Análisis FQ: 15 días		Análisis MB: 15 días			
Cromatografía									
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	NO SE COMPARA CONTRA NINGUNA NORMA	CONFORMIDAD
30/10/2021	Vitamina B3 (Niacina)	0,060	mg / 100 g	0,003	0,010	RP-HPLC	P-ER-A-68	N.E	NO APLICA

INFORME DE RESULTADOS N°:		
CLIENTE:	CAMILA RODRIGUEZ GARCIA	
NIT:	1010242432	COTIZACIÓN N°: 21-4487
TELÉFONO:	3008203889	
CONTACTO:	CAMILA RODRIGUEZ GARCIA	
DIRECCIÓN:	Carrera 54c #143a-90	
CIUDAD:	BOGOTA	
I.D. MUESTRA:	21-14688	
ODS:	21-8145	
PRODUCTO:	AGUA DE ARROZ	

Cromatografía					
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN
30/10/2021	Vitamina B3 (Niacina)	0,060	mg / 100 g	0,003	0,010

ANEXO 5

CARACTERIZACIÓN DE LA VITAMINA A COMO RETINOL PRESENTE EN EL EXTRACTO DE ALBAHACA



Código: F-08-02
Versión: 3
Fecha: 15/12/2020

RESULTADOS DE ANÁLISIS

INFORME DE RESULTADOS N°: 72247									
CLIENTE: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA		COTIZACIÓN N° 21-4487		LUGAR DE RECOGIDA: CARRERA 54C # 143A - 90		OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE TRANSPORTADA POR BIOPOLAB			
NIT: 1010242432				FECHA FABRICACIÓN: 01/10/2021		LOTE: N.E			
TELÉFONO: 3008203889				FECHA VENCIMIENTO: 14/01/2022		ESTADO: PROCESADO			
CONTACTO: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA				CANTIDAD (g/mL): 500mL		MUESTRA T (° C): 10			
DIRECCIÓN: Carrera 54c #143a-90				FECHA DE MUESTREO: 15/10/2021		RESPONSABLE MUESTREO: BIOPOLAB			
CIUDAD: BOGOTA				FECHA DE RECEPCIÓN: 16/10/2021		RECEPCIÓN T (° C): 5			
I.D. MUESTRA: 21-14687				TIPO DE EMPAQUE: VIDRIO		RESPONSABLE PROCESO CLIENTE: N.E			
ODS: 21-8145				TIPO DE MUESTRA: JUGOS Y BEBIDAS					
PRODUCTO: EXTRACTO DE ALBAHACA				ALMAC. CONTRAMUESTRA: Análisis FQ: 15 días		Análisis MB: 15 días			
Cromatografía									
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	NO SE COMPARA CONTRA NINGUNA NORMA	CONFORMIDAD
28/10/2021	Vitamina A HPLC	<15,8	µg de Retinol /100 g	NO APLICA	15,8	HPLC, P-ER-A-53	HPLC, P-ER-A-53	N.E	NO APLICA

INFORME DE RESULTADOS N°:					
CLIENTE: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA		COTIZACIÓN N° 21-4487		LUGAR DE RECOGIDA:	
NIT: 1010242432				FECHA FABRICACIÓN:	
TELÉFONO: 3008203889				FECHA VENCIMIENTO:	
CONTACTO: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA				CANTIDAD (g/mL):	
DIRECCIÓN: Carrera 54c #143a-90				FECHA DE MUESTREO:	
CIUDAD: BOGOTA				FECHA DE RECEPCIÓN:	
I.D. MUESTRA: 21-14687				TIPO DE EMPAQUE:	
ODS: 21-8145				TIPO DE MUESTRA:	
PRODUCTO: EXTRACTO DE ALBAHACA					
Cromatografía					
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN
28/10/2021	Vitamina A HPLC	<15,8	µg de Retinol /100 g	NO APLICA	15,8

ANEXO 6

ADQUISICIÓN DE LA CEPA *LACTOBACILLUS PLANTARUM* EN KWIK STIK



DICORLAB SAS

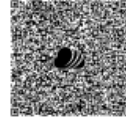
Nit. 900582176-9

IVA Regimen Común. NO somos grandes contribuyentes ni autoretenedores

Facturación Electrónica Resolución DIAN No 18764012413208 de 2021/04/16 Desde el No 10.000 al 11.999 Vigencia 12 meses. Actividad Económica ICA 4774 Tarifa 11.04 x mil

Of Principal Transversal 26 No 53C-69 Tel. 5161535 - 3154235561 - 3158030561
E-mail: contabilidad@dicorlab.com - www.dicorlab.com

Factura Electrónica De Venta



11612

Cliente CAMILA RODRIGUEZ GARCIA
Direccion CRA 54 54C 143A-90
Teléfono
Ciudad Bogota D.C.

NIT 1010242432
OC No
Remision COT. 3338
CCITE

Vendedor JENNIFER GALLEGO ARMERO
Fecha Factura 15-oct.-21
Fecha Vencimiento 15-oct.-21

Item	Referencia	Descripción	Lote	Fecha Vto	Cant	Vr Unitario	IVA	Total
1	MB 0234PD	CEPA LACTOBACILLUS PLANTARUM ATCC 8014 DUO PACK X2 KWIK STIK	234-43-2	30/11/2022	1	306.500	0%	306.500

***** CERRADA *****

ANEXO 7

PANEL SENSORIAL DE CADA EXPERIMENTO REALIZADO

Experimento 1.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	4	5	5
B	5	5	5	5
C	4	5	5	5
D	5	5	5	5
E	5	4	5	5

Experimento 1.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	3	4	3	2
B	2	3	2	2
C	2	4	3	1
D	3	3	3	1
E	1	3	1	1

Experimento 1.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	3	3	3	2
B	2	5	2	2
C	1	3	3	3
D	1	4	3	2
E	2	4	3	1

Experimento 2.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	3	3	2
B	1	4	2	4
C	1	4	4	2
D	3	4	1	3
E	2	3	1	1

Experimento 2.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	5	5
B	4	5	4	5
C	5	5	5	5
D	5	5	5	5
E	5	4	5	5

Experimento 2.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	4	2	2
B	1	3	1	1
C	2	4	3	3
D	1	5	2	2
E	2	5	2	1

Experimento 3.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	4	2	2
B	2	5	3	3
C	2	3	2	2
D	2	4	2	1
E	1	3	3	2

Experimento 3.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	4	3	3
B	1	4	2	1
C	1	3	1	1
D	1	2	1	2
E	2	3	1	1

Experimento 3.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	4	3	2
B	1	4	2	2
C	3	3	3	1
D	1	3	3	1
E	2	4	2	2

Experimento 4.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	4	4
B	5	5	5	5
C	5	5	5	5
D	5	5	5	5
E	5	5	5	4

Experimento 4.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	4	1	1
B	1	3	2	1
C	1	4	2	2
D	3	4	1	2
E	1	3	1	1

Experimento 4.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	3	2	3
B	2	4	3	3
C	1	4	3	3
D	3	4	2	2
E	2	3	2	1

Experimento 5.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	3	4	2	2
B	2	3	1	1
C	3	4	2	1
D	3	3	1	1
E	2	3	1	1

Experimento5.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	4	4
B	5	5	5	5
C	5	5	5	5
D	4	5	5	5
E	5	5	5	5

Experimento 5.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	3	1	1
B	2	2	1	1
C	3	4	2	1
D	1	4	1	2
E	1	4	2	2

Experimento 6.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	3	3	1
B	1	3	2	2
C	1	4	2	2
D	2	4	4	3
E	2	5	1	1

Experimento 6.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	3	1	2
B	1	5	2	2
C	1	3	2	1
D	1	4	2	1
E	1	3	2	2

Experimento 6.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	4	5
B	5	5	4	5
C	5	5	5	5
D	5	5	5	5
E	5	5	5	4

Experimento 7.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	4	2	1
B	1	3	2	2
C	2	3	1	2
D	1	4	1	2
E	2	4	2	3

Experimento 7.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	3	3	2
B	2	3	2	1
C	2	4	3	2
D	1	3	3	3
E	1	4	2	2

Experimento 7.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	3	3	1
B	2	4	4	1
C	2	4	2	3
D	1	4	3	2
E	1	3	2	2

Experimento 8.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	4	2	1
B	2	3	1	2
C	2	3	2	1
D	1	3	3	1
E	2	4	2	2

Experimento 8.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	4	5
B	4	5	4	5
C	5	5	5	5
D	5	4	5	5
E	5	5	5	5

Experimento 8.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	4	3	2
B	2	5	4	3
C	3	4	2	1
D	4	4	1	1
E	3	4	1	1

Experimento 9.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	2	4	2	3
B	3	5	4	3
C	2	4	3	4
D	1	4	3	3
E	2	3	4	3

Experimento 9.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	3	2	4	1
B	3	5	3	1
C	3	3	3	2
D	2	4	4	2
E	1	4	3	3

Experimento 9.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	5	5
B	5	5	5	5
C	5	5	4	4
D	5	5	5	5
E	5	5	4	4

Experimento 10.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	5	5
B	5	5	5	5
C	5	5	5	5
D	5	5	5	5
E	5	5	5	5

Experimento 10.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	3	2	3
B	2	4	2	2
C	1	4	1	1
D	1	4	2	1
E	1	3	2	1

Experimento 10.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	5	2	1
B	2	5	2	1
C	2	4	1	3
D	2	4	3	3
E	2	3	1	2

Experimento 11.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	4	3	2
B	1	5	3	3
C	2	4	4	3
D	2	4	4	4
E	2	3	2	3

Experimento 11.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	3	3	1	1
B	3	4	1	1
C	2	4	2	1
D	2	3	3	1
E	1	3	3	2

Experimento 11.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	4	2	1
B	2	4	2	1
C	2	5	3	2
D	3	3	3	2
E	3	4	3	3

Experimento 12.1

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	3	4	1	2
B	3	4	2	1
C	2	2	2	1
D	2	4	3	2
E	2	3	3	1

Experimento 12.2

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	1	4	2	3
B	2	4	3	2
C	1	4	3	2
D	1	3	4	3
E	2	3	4	3

Experimento 12.3

Atributo	Calificación			
	Olor	Color	Textura	Sensación al tacto
A	5	5	5	5
B	4	5	5	5
C	5	5	5	5
D	5	5	5	5
E	5	4	5	5

ANEXO 8

RESULTADOS DE PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS DEL PRODUCTO FINAL



Código: F-08-02
Versión: 3
Fecha: 10/12/2020

RESULTADOS DE ANÁLISIS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 77113						
CLIENTE: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA				LUGAR DE RECOGIDA: CARRERA 54C # 143A - 90		
NIT: 1010242432	COTIZACIÓN Nº: 21-5400			FECHA FABRICACIÓN: 10/12/2021	OBSERVACIONES: MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE	
TELÉFONO: 3008203889			FECHA VENCIMIENTO: 14/11/2021	LOTE: N.E		
CONTACTO: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA			CANTIDAD (g/mL): 500mL	ESTADO: CRUDO		
DIRECCIÓN: Carrera 54c #143a-90			FECHA DE MUESTREO: 10/12/2021	MUESTRA Y (# C): 10		
CIUDAD: BOGOTÁ			FECHA DE RECEPCIÓN: 10/12/2021	RESPONSABLE MUESTREO: CLIENTE		
I.D. MUESTRA: 21-17948			TIPO DE EMPAQUE: VIDRIO	RECEPCIÓN Y (# C): 6		
ODS: 21-10324			TIPO DE MUESTRA: ALIMENTOS ORGÁNICOS	RESPONSABLE PROCESO CLIENTE: N.E		
PRODUCTO: PRODUCTO ORGANICO CON PROBIOTICOS			ALMAC. CONTRAMUESTRA: Análisis FQ: 15 días	Análisis MB: 15 días		

Microbiología									
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	NO SE COMPARA CONTRA NINGUNA NORMA	CONFORMIDAD
10/12/2021	Mesófilos aerobios/Aerobic mesophiles (O)	1320	UFC/g ó mL	3926	1 (Líquidos); 10 (Sólidos)	Recuento de colonias	ISO 4833-1:2013	N.E	NO APLICA
10/12/2021	<i>Staphylococcus aureus</i> Coagulasa Positiva/positive coagulase (35°C) (O)	Ausencia	UFC/g ó mL	NO APLICA	10(Líquidos); 100(Sólidos)	Aislamiento y enumeración en superficie	ISO 6888-1:2021	N.E	NO APLICA
10/12/2021	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ausencia	UFC/g ó mL	NO APLICA	-	Recuento en placa	INS - Manual de técnicas recomendadas para análisis Microbiológico de alimentos - 1981	N.E	NO APLICA

Físicoquímica									
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	NO SE COMPARA CONTRA NINGUNA NORMA	CONFORMIDAD
11/12/2021	Actividad Acuosa (*)	0,767	AW	NO APLICA	-	ADAC978.18 (PUNTO DE ROCIO)	ADAC978.18 (PUNTO DE ROCIO)	N.E	NO APLICA

COE Creamos con acreditación ONAC, siempre a la fecha, con código de acreditación 18-LAB-029 bajo la norma ISO/IEC 17025:2017

INFORME DE RESULTADOS Nº:						
CLIENTE: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA				LUGAR DE RECOGIDA:		
NIT: 1010242432	COTIZACIÓN Nº: 21-5400			FECHA FABRICACIÓN:		
TELÉFONO: 3008203889			FECHA VENCIMIENTO:			
CONTACTO: CAMILA RODRIGUEZ GARCIA			CANTIDAD (g/mL):			
DIRECCIÓN: Carrera 54c #143a-90			FECHA DE MUESTREO:			
CIUDAD: BOGOTÁ			FECHA DE RECEPCIÓN:			
I.D. MUESTRA: 21-17948			TIPO DE EMPAQUE:			
ODS: 21-10324			TIPO DE MUESTRA:			
PRODUCTO: PRODUCTO ORGANICO CON PROBIOTICOS						
Microbiología						
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	
10/12/2021	Mesófilos aerobios/Aerobic mesophiles (O)	1320	UFC/g ó mL	3926	1 (Líquidos); 10 (Sólidos)	
10/12/2021	<i>Staphylococcus aureus</i> Coagulasa Positiva/positive coagulase (35°C) (O)	Ausencia	UFC/g ó mL	NO APLICA	10(Líquidos); 100(Sólidos)	
10/12/2021	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ausencia	UFC/g ó mL	NO APLICA	-	
Físicoquímica						
FECHA DE ANÁLISIS (dd/mm/yyyy)	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	INCERTIDUMBRE	LÍMITE CUANTIFICACIÓN	
11/12/2021	Actividad Acuosa (*)	0,767	AW	NO APLICA	-	

ANEXO 9

CALCULO DE COSTO DEL PRODUCTO POR UNIDAD

por dia se sacan	137500	frasco de 40 ml		
cada frasco	=F27/B25			
venta	\$ 30.000,00		TOTAL	\$ 461.720.153,00

ANEXO 10

COSTOS DE: TANQUE MEZCLADOR CALENTADOR, DOSIFICADOR, HIDRO DESTILADOR, FERMENTADOR BIOLÓGICO Y RECIPIENTE ÁMBAR CON GOTERO. RESPECTIVAMENTE EN ESE ORDEN



Añadir para co... [Compartir](#)

Tanque de mezcla de calefacción eléctrica de 400 litros con agitador y calentador

Bloqueo de precio del pedido

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

500,00 US\$ - 5.000,00 US\$ / Set | 1 Set/Sets (Pedido mínimo)

Número de Mod...

Muestras: 2.500,00 US\$/Set | 1 Set (Pedido mínimo) | [Comprar muestras](#)

Lead Time:

Cantidad(Sets)	1 - 1	2 - 5	>5
Hora del Est.(días)	20	30	Se negociará

Personalización: Logotipo personalizado (Min. Order: 1 Sets)

Embalaje personalizado (Min. Order: 1 Sets)

More ▼

Shipping: [Support Rápido](#) · [Transporte marítimo](#) · [Transporte terrestre](#) · [Transporte aéreo](#)

Ayuda: [1 año en garantía de maquinarias](#) | [1 año for Core Components](#)

[Alibaba.com Freight](#) | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Para consultar por precios de productos, personalizaciones u otra información:

[Contactar Proveedor](#)

[Llámanos](#)

[Hablar ahora](#)

Wenzhou Flowtam Light Industry

Trading Company

CN 9 YRS

Tiempo de respues... Tasa de entrega a t...

≤12h 100.0%

17 Transacciones

50,000+



Nuevo | 2 vendidos

Destilador De Alcohol Y Aceites Esenciales

\$ 1.363.900

Hasta 48 cuotas

[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor

Usaquén, Bogotá D.C.

[Ver costos de envío](#)

Disponible 16 días después de tu compra

Cantidad: **1 unidad** (12 disponibles)

[Comprar ahora](#)

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

CONTACTAR ASESOR



Dosificador de 4 vías Pastosos

Las llenadoras (o máquinas dosificadoras) se utilizan para el envasado de productos pastosos, principalmente para alimentos o bebidas, pero también para otros productos. Estos se utilizan para llenar una botella o una bolsa, según el producto. Hay varios tipos de rellenos utilizados por la industria del embalaje, a más boquillas, mas volumen de producción.

Categoría: **Dosificadores**

Casa > Todas las industrias > Maquinaria > Maquinaria de comida y bebidas > Maquinaria procesadora de bebidas y vino > Equipo de fermentación [Suscribirse a Comercio alerta](#)



JinRI-fermentador de especies biológicas de acero inoxidable de alta eficiencia, tanque de cultivo microbiano

FOB Reference Price: [Get Latest Price](#)

>=1 Unidades
3.000,00 US\$

Muestras: 3.000,00 US\$/Unidad | 1 Unidad (Pedido mínimo) | [Comprar muestras](#)

Lead Time:

Cantidad(Unidades)	1 - 50	>50
Hora del Est.(dias)	45	Se negociará

Personalización: Embalaje personalizado(Min. Order: 1 Unidades)
Customer-supplied drawings(Min. Order: 1 Unidades)

Ayuda: [1 año en garantía de maquinarias](#) | [1 año for Core Components](#)

[Alibaba.com Freight](#) | [Compare Rates](#) | [Learn more](#)

Click here to expended view



[Añadir para co](#) [Compartir](#)

Para consultar por precios de productos, personalizaciones u otra información:

[Contactar Proveedor](#)

[Llámanos](#)

[Hablar ahora](#)

Verified supplier

Nanjing Jinri Light Industry Techn...

CN 2 YRS

Tiempo de respues... Tasa de entrega a t...
≤4h 100.0%

Espacio Total del s... QA/QC inspectors

8000 0-4

R & D empleados Personal Total

5-10 51-100

Contactar Proveedor

Hablar ahora

Historial de búsquedas



Nuevo | 13 vendidos


Envase De Vidrio Ambar Con Gotero 40 MI

\$70

Hasta 48 cuotas



[Más información](#)

 Envío a nivel nacional

Conoce los tiempos y las formas de envío.

[Calcular cuándo llega](#)

Stock disponible

Cantidad: **1 unidad**  (37 disponibles)

Puedes comprar hasta 2 unidades

ANEXO II

RECOMENDACIONES

Los métodos de extracción utilizados para obtener los diferentes componentes son a nivel laboratorio debido a la contingencia de la pandemia, por lo tanto, en caso de realizar un análisis a nivel industrial o planta piloto, se aconseja utilizar métodos que aprovechen al máximo los principios activos, que brinden rendimiento, economía y ecología a nivel industrial como la extracción asistida por ultrasonido o microondas.

La caracterización de los principios activos de las materias primas de interés determinó la concentración en cada uno de los componentes y se entiende su funcionalidad con base a la información disponible, sin embargo, debido a la emergencia sanitaria no se corroboró ésta funcionalidad, por esta razón, en caso de hacer un análisis similar se recomienda evaluación clínica o determinación in-vitro.

La formulación del cosmético se logró con la realización del panel sensorial, pero, debido a la contingencia el análisis fue netamente cualitativo y para lograr una mayor exactitud lo ideal es lograr un análisis estadístico completando el número de panelistas que determina un panel sensorial por consumidor.

La determinación de costos se realizó teniendo en cuenta el costo de equipos, materias primas, servicios y con base a la información obtenida con respecto al mercado, por falta de información con respecto a temas energéticos y de masa, si se desea hacer un análisis más amplio, se recomienda tener en cuenta estos factores y más información con respecto al mercado.