

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”
-UNELLEZ-
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**Proceso Productivo De Un Suero Cosmético
Con Propiedades Antioxidantes Y Nutritivas Del
Romero (*Salvia rosmarinus*) En Acarigua 2023.**

Br. María Garcia.

Tutor académico: Ing. Mary Sanabria.

Tutor metodológico: Felix Armas.

ACARIGUA, OCTUBRE DEL 2023.

**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”
-UNELLEZ-
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**Proceso Productivo De Un Suero Cosmético
Con Propiedades Antioxidantes Y Nutritivas Del
Romero (*Salvia rosmarinus*) En Acarigua 2023.**

Trabajo de Grado presentado ante el
Programa Ciencias del Agro y del Mar
de la Universidad Nacional
Experimental de los Llanos “Ezequiel
Zamora” por la Br. María García, para
optar al título de Ingeniero
Agroindustrial.

ACARIGUA, OCTUBRE DEL 2023.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA



La Universidad que Siembra

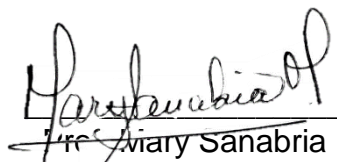
PROGRAMA: CIENCIAS DEL
AGRO Y DEL MAR
VICERRECTORADO
DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
ESTADO PORTUGUESA

APROBACIÓN DEL TUTOR.

Quien suscribe; **Ing. Mary Sanabria**, titular de la Cédula de Identidad **Nº V-8.660.787**, por medio de la presente hago constar que el trabajo de grado titulado: **Proceso Productivo De Un Suero Cosmético Con Propiedades Antioxidantes Y Nutritivas Del Romero (*Salvia rosmarinus*) En Acarigua 2023.**, presentado por la bachiller: **María Valentina Garcia Rondón C.I: V- 28.414.058**, para optar el grado de Ingeniero Agroindustrial. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Acarigua, a los 31 días del mes de octubre del 2023

Atentamente,



Ing. Mary Sanabria
C.I: V-8.660.787



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR, SUB PROGRAMA ING. AGROINDUSTRIAL
EXTENSION PAEZ

ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE APLICACIÓN DE
CONOCIMIENTO

Se hace constar que, en el Edificio Gómez López, sede Administrativa de la, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" correspondiente al Vicerectorado de Producción Agrícola de la UNELLEZ, Extensión Páez, Acarigua, Estado Portuguesa, en horas de la mañana del 31 de Octubre de dos mil veintitrés, se reunieron el tutor: Prof. Hay Sanabria, C.I. 8660787, y los Jurados: Ing. Gustavo Rojas, C.I. 9841334 e Ing. Rebécia Rondon, C.I. 4729093, miembros del Jurado Evaluador, para proceder a emitir el veredicto sobre la defensa oral del Trabajo de Aplicación de Conocimiento, titulado:

Proceso Productivo De Un Suero Cosmético Con Propiedades Antioxidantes Y Nutritivas Del Romero (Salvia rosmarinus) En Acarigua 2023.

desarrollado por el (la) Br.: María Valentina García Rondon, de nacionalidad venezolana y titular de la cédula de identidad N.º V-28.414.058, como requisito para la aprobación del Subproyecto: Trabajo de Grado y optar al título de Ingeniero Agroindustrial.

Cumplido el acto de presentación pública, los miembros del Jurado Evaluador resolvieron **APROBAR** el trabajo en su forma y contenido, con una calificación de (442) cuatro con cuarenta y dos. Es constancia que se expide en Acarigua, a los 31 días del mes de Octubre de 2023

Gustavo Rojas
Prof. Jurado:
Cedula 9841334
Firma [Firma]

Prof. Tutor: Hay J. Sanabria
Cedula 8660787
Firma Hay Sanabria

Rebécia Rondon
Prof. Jurado:
Cedula 4729093
Firma [Firma]

[Firma]

Moraima de Porto
Jefa de Extensión Municipio Páez
Aldea 3 Raíces
Designada según orden rectoral R/0252/02/2022



[Firma] 4606063
Felix Arturo Armas
Docente del Sub Proyecto de Trabajo de Grado
Cedula
Firma

DEDICATORIA.

A Dios y a la Virgen María por haberme dado fuerzas, confianza en mí y la oportunidad de desarrollar este trabajo para optar al título de ingeniero agroindustrial.

A mis padres, Marilú y Luis que sin ellos habría sido imposible, gracias por su amor y apoyo incondicional, por cada abrazo, palabra, cuidado, sacrificio para cumplir mi carrera, mi vida está con ellos y mis logros son los suyos.

A mi hermano César Alberto por haber sido tan paciente y brindarme su colaboración cada vez que lo necesitaba, muchas gracias.

A mi pareja Fernando, por siempre recordarme que no hay nada que no pueda hacer si así lo deseo, por todo el amor, todas las veces que me apoyó y trajo paz en esta etapa.

A mis abuelas y abuelos, que acá y en el cielo fueron mi principal motivación para culminar mi carrera y así llenar sus corazones de orgullo.

A mi pequeña Cindy que me acompañó en todas las noches y madrugadas de desvelo, esperando pacientemente por mí para ir a dormir, por cada vez que supo que necesitaba apoyo y se acercó para dármelo.

A mis primos, especialmente Humberto, Susa, Gabriela y todos mis tíos que en la cercanía o lejanía me impulsaron a seguir con mi carrera, que sus gestos y apoyo fueron necesarios para ser la persona que soy hoy, nunca dudaron en tenderme la mano y darme de su cariño.

A mis amigas Angela, Angélica, Stefhany y Paulita, que me apoyaron tanto con sus palabras y gestos durante toda mi carrera, me ayudaron a despejarme en esos momentos difíciles y a motivarme cuando más lo necesitaba, que siempre estemos juntas.

A mis profesores, que más que eso fueron guías y figuras de apoyo para mí, dispuestos a enseñar y formar profesionales. Especialmente a la Ingeniera Yajaira Peña, que ha velado por mi crecimiento desde hace mucho tiempo, esperando en Dios ser colegas pronto.

AGRADECIMIENTO.

A Dios, por ser mi guía, mis palabras y mis manos todo este tiempo, por haberme dado la fortaleza y constancia de continuar y colocar en mi camino personas dispuestas a ayudarme en este trabajo y a formarme profesionalmente.

A mi tutora Mary Sanabria por su ayuda, paciencia, colaboración y disposición a enseñar, por haber seguido conmigo a pesar de los obstáculos en el camino, gracias por sus enseñanzas.

A mi familia, que siempre ha visto por mí y me ha apoyado en esta etapa, con todo lo que conllevó, felicidad, incertidumbre, confusión y más. Gracias por todo.

A mi grupo de oración, por recordarme que colocándome en Dios todo lo que sea su voluntad, será posible y bendecido, gracias.

A mis profesores, que se han dispuesto a enseñar abiertamente durante los estudios de mi carrera, han sido mis guías; sin profesionales dedicados a enseñar no habría futuro.

A mis compañeros de estudio, por su apoyo, simpatía y amistad, gracias por las vivencias que tenemos juntos en este momento tan memorable.

RESUMEN.

Garcia María, 2023. Proceso Productivo De Un Suero Cosmético Con Propiedades Antioxidantes Y Nutritivas Del Romero (*Salvia rosmarinus*) En Acarigua 2023. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”. Programa Ciencias del Agro y del Mar. (Trabajo de Grado). Acarigua, estado Portuguesa, Venezuela. xvi. il:127pp.

La investigación presenta proceso productivo que describe una línea de manufactura de un suero cosmético (serum) con propiedades antioxidantes provenientes del romero (*Salvia rosmarinus*) empleando aceite de almendras dulces y macerado en calor como medio de extracción para componentes antioxidantes oleosolubles (ácido rosmarinico, rosmanol, carnosol, diterpenos fenolíticos, entre otros). Inicialmente se evaluó el potencial de la agroindustria cosmética y las inclinaciones de mercado, encontrando tendencias al cuidado de la piel, especialmente del envejecimiento prematuro y al empleo de materia prima natural para el desarrollo de productos sustentables. Se consideraron las propiedades físico-químicas de los sueros cosméticos, tal que estas se puedan aprovechar en la extracción realizada en el proceso de manufactura, determinando el diseño de diagrama de flujo y diagrama de procesos en dos líneas de producción, los equipos involucrados en la obtención del suero cosmético, así como su funcionamiento y capacidades en función a la producción diaria estimada. Del mismo modo, se presentaron los proveedores locales con costos al mayor para la producción inicial en la planta. El proceso planteado se evaluó en una prueba piloto, determinando el balance masas y rendimiento del producto. El trabajo fue desarrollado entre los meses de junio y octubre del año 2023 en Acarigua, Portuguesa. La ciudad de estudio mantiene altos índices de contaminación ambiental y radiación UV, estimulantes de la producción de Radicales Libres (RL), causantes del envejecimiento prematuro, daño cutáneo y mutaciones celulares, pudiendo combatirse con el empleo de antioxidantes. Adicionalmente, se agregó vitamina E al producto como conservante y amplificador del efecto antioxidante. Finalmente se determinó un modelo de producción por lotes, cuyas etapas de producción, equipos involucrados, diseño y funcionamiento conceden la obtención de un cosmético antioxidante, aprovechando las oportunidades de mercado para el desarrollo de un producto de origen natural y sustentable para el cuidado de la piel.

Palabras clave: *proceso productivo, materia prima natural, radicales libres, antioxidantes, romero, cosmético.*

ABSTRACT.

Garcia María, 2023. Productive Process of a Cosmetic Serum with Antioxidant and Nutritive Properties of Rosemary (*Salvia rosmarinus*) in Acarigua 2023. National Experimental University of the Western Plains “Ezequiel Zamora”. Agricultural and Marine Sciences Program. (Thesis). Acarigua, Portuguesa state, Venezuela. xvi. il:127pp.

The research presents a production process that describes a manufacturing line of a cosmetic serum (serum) with antioxidant properties from rosemary (*Salvia rosmarinus*) using sweet almond oil and macerated in heat as an extraction medium for oil-soluble antioxidant components (rosmarinic acid, rosmanol, carnosol, phenolic diterpenes, among others). Initially, the potential of the cosmetic agroindustry and market inclinations was evaluated, finding trends in skin care, especially premature aging and the use of natural raw materials for the development of sustainable products. The physical-chemical properties of cosmetic serums were considered, such that they can be used in the extraction carried out in the manufacturing process, determining the design of the flow diagram and process diagram in two production lines, the equipment involved in the obtaining the cosmetic serum, as well as its operation and capacities based on the estimated daily production. Similarly, local suppliers were presented with wholesale costs for initial production at the plant. The proposed process was evaluated in a pilot test, determining the mass balance and product performance. The work was carried out between the months of June and October 2023 in Acarigua, Portuguesa. The city this study was based on maintains high rates of environmental pollution and UV radiation, which stimulate the production of Free Radicals (FR), causing premature aging, skin damage and cellular mutations, which can be combated with the use of antioxidants. Additionally, vitamin E was added to the product as a preservative and amplifier of the antioxidant effect. Finally, a batch production model was determined, whose production stages, equipment involved, design and operation allow obtaining an antioxidant cosmetic, taking advantage of market opportunities for the development of a product of natural and sustainable origin for skin care.

Keywords: production process, natural raw material, free radicals, antioxidants, rosemary, cosmetic.

ÍNDICE GENERAL.

APROBACIÓN DEL TUTOR.	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.	vii
ABSTRACT.	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE CUADROS.	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.	xiv
INDICE DE ANEXOS.	xvi
INTRODUCCIÓN.	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	5
1.1 Planteamiento del problema.	5
1.2 Justificación.	11
1.3 Jerarquización de problemas.....	13
1.4 Problema seleccionado.	13
1.5 Objetivos.....	14
1.5.1 Objetivo general.	14
1.5.2 Objetivos específicos.	14
1.6 Alcance.....	14
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	15
2.1 Antecedentes.....	15
2.2 Bases teóricas:	17
2.2.1 Agroindustria cosmética.....	17
2.2.2 Proceso productivo.	18
2.2.3 Líneas de producción.....	20
2.2.4 Cosméticos naturales.....	20

2.2.5 Sueros faciales.....	21
2.2.6 Radicales libres.....	23
2.2.7 Radiación UVA en Acarigua Araure.	25
2.2.8 Beneficios de antioxidantes cosméticos.....	27
2.2.9 Romero (<i>Salvia rosmarinus</i>) y su efecto antioxidante.	27
2.2.10 Aceite de almendras dulces. Composición fotoquímica.	30
2.3 Bases legales.	31
2.4 Cuadro de operacionalización de variables.	34
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.	36
3.1 Epistemología.....	36
3.2 Tipo y Diseño de Investigación.....	37
3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	39
3.4 Población y Muestra.	42
3.5 Instrumento de recolección de información.	42
3.6 Descripción del procedimiento de recolección de datos.	42
3.7 Validación del instrumento.....	43
3.8 Análisis e interpretación de los resultados.....	43
CAPITULO IV. LA PROPUESTA.	57
4.1 La propuesta.....	57
4.2 Título.....	57
4.3 Presentación.....	57
4.4 Problematicación.	57
4.5 Objetivo De La Propuesta.....	58
4.6 Fundamentación.....	61
4.7 Desarrollo de la propuesta.....	61
4.7.1 Diagnóstico de viabilidad actual de la agroindustria cosmética. .	61

4.7.2 Ubicación de la empresa.....	64
4.7.3 Capacidad de producción de la planta.	65
4.7.4 Generalidades del proceso productivo.....	66
4.7.5 Diagrama de bloques del proceso productivo.	67
4.7.6 Análisis del diagrama de flujo.....	69
4.7.7 Diagrama de proceso.....	72
4.7.8 Descripción de los equipos involucrados en la línea de producción.	73
4.7.9 Balance de masas.....	78
4.7.10 Balance de componentes.....	80
4.7.11 Distribución de equipos en planta.	82
4.7.12 Proveedores de materia prima.	82
4.7.13 Inversión estimada en materia prima.	84
4.8 Conclusión de la propuesta.	85
CAPÍTULO V. APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO.....	88
5.1 Relatoría de la ejecución de la propuesta.....	88
5.2 Análisis del impacto de la propuesta.	89
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	93
6.1 CONCLUSIÓN.....	93
6.2 RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS.....	96
ANEXOS.	103

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Matriz FODA.....	10
Cuadro 2. Jerarquización del problema.....	13
Cuadro 3. Índice de radiación UV establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).	26
Cuadro 4. Clasificación taxonómica del romero. Según López M. (2008)...	28
Cuadro 5. Composición nutricional del romero.	28
Cuadro 6. Composición del aceite de romero.	29
Cuadro 7. Composición de ácidos grasos del aceite de almendras.....	31
Cuadro 8. Cuadro de operacionalización de variables.....	35
Cuadro 9. Criterios para clasificar los tipos de investigación más comunes. Silva J. (2006).	37
Cuadro 10. Disposición a invertir en la fabricación de cosméticos naturales	44
Cuadro 11. Consideración sobre la integración de costos de producción de una agroindustria cosmética	44
Cuadro 12. Eficiencia de los procesos productivos en la cosmética natural.	45
Cuadro 13. Consideración acerca de la tecnología disponible en el mercado para la obtención de cosméticos con ingredientes naturales.....	46
Cuadro 14. Estimación de productividad de una línea con manejo semi-automático.	47
Cuadro 15. Disponibilidad de maquinaria en el mercado nacional.....	48
Cuadro 16. Disponibilidad de personal capacitado para la agroindustria cosmética en las cercanías del área de estudio.	49
Cuadro 17. Manejo sobre la inocuidad del producto en una línea de semi-automática.	50
Cuadro 18. Inclínación al empleo del Romero como materia prima antioxidante.....	51

Cuadro 19. Conocimiento de los componentes antioxidantes del romero y su empleo en la producción del suero cosmético.	52
Cuadro 20. Evaluación de la conservación de las propiedades del romero en condiciones de extracción mediante calor.	52
Cuadro 21. Estimación de la capacidad humectante del suero cosmético de romero.	53
Cuadro 22. Factibilidad de potenciación del efecto antioxidante del suero con la adición de vitamina E.	54
Cuadro 23. Consideración de la capacidad antioxidante del suero cosmético.	55
Cuadro 24. Apreciación de capacidad antioxidante del suero cosmético. ..	55
Cuadro 25. Valoración de las cualidades sensoriales.	56
Cuadro 26. Plan de acción.	60
Cuadro 27. Balance de componentes del suero cosmético antioxidante. ...	81
Cuadro 28. Precios al mayor de la materia prima.	84

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Comparación del nivel de penetración de las cremas y serums en la piel.	21
Figura 2. Índice UV y UVA de Acarigua Araure del 07 de Julio de 2023.....	26
Figura 3. Clasificación de las técnicas e instrumentos de recolección de información según Arias F. (2012).	41
Figura 4. Disposición a invertir en la fabricación de cosméticos naturales.	44
Figura 5. Consideración sobre la integración de costos de producción de una agroindustria cosmética.	45
Figura 6. Eficiencia de los procesos productivos en la cosmética natural... ..	46
Figura 7. Consideración acerca de la tecnología disponible en el mercado para la obtención de cosméticos con ingredientes naturales.	47
Figura 8. Estimación de productividad de una línea con manejo semi-automático.	48
Figura 9. Disponibilidad de maquinaria en el mercado nacional.	49
Figura 10. Disponibilidad de personal capacitado para la agroindustria cosmética en las cercanías del área de estudio.	50
Figura 11. Manejo sobre la inocuidad del producto en una línea de semi-automática.	51
Figura 12. Inclinación al empleo del Romero como materia prima antioxidante.....	51
Figura 13. Conocimiento de los componentes antioxidantes del romero y su conservación en la producción del suero cosmético.....	52
Figura 14. Evaluación de la conservación de las propiedades del romero en condiciones de extracción mediante calor.	53
Figura 15. Estimación de la capacidad humectante del suero cosmético de romero.	54
Figura 16. Factibilidad de potenciación del efecto antioxidante del suero con la adición de vitamina E.	54

Figura 17. Consideración de la capacidad antioxidante del suero cosmético.	55
Figura 18. Apreciación de capacidad antioxidante del suero cosmético.	56
Figura 19. Valoración de las cualidades sensoriales.	56
Figura 20. Macro localización de la empresa. Estado Portuguesa.....	64
Figura 21. Micro localización de la empresa.	65
Figura 22. Diagrama de bloques de línea 1. Sección de secado de romero.	68
Figura 23. Diagrama de bloques de línea 2. Línea de maceración y producción del suero.....	69
Figura 24. Línea 1. Sección de secado de romero.....	72
Figura 25. Línea 2. Línea de maceración y producción del suero.....	73
Figura 26. Balance de masas.....	79
Figura 27. Balance general del proceso productivo.	79
Figura 28. Distribución de equipos en planta.	82

INDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Modelo de instrumento de investigación (encuesta) aplicado.	103
Anexo 2. Validación de instrumento por expertos.	104
Anexo 3. Medición de humedad de las hojas de romero previa y posteriormente a su deshidratado.....	110
Anexo 4. Evidencia del análisis.....	110

INTRODUCCIÓN.

La piel es el órgano de mayor tamaño del ser humano, por esto conlleva una mayor exposición a factores externos perjudiciales como la radiación solar, contaminación ambiental, altas temperaturas, radiaciones ionizantes, humo de tabaco, entre otros elementos que llegan a desencadenar en afecciones para el ser humano.

Frente a estas condiciones se desencadenan mutaciones celulares, envejecimiento prematuro, sensibilidad química y distintas patologías a nivel dérmico. La mayoría de estos trastornos son ocasionadas por radicales libres (RL), agentes químicos inestables debido a la ausencia de un electrón en sus orbitales, por lo que uno de ellos no se encuentra emparejado.

Naturalmente, los RL se generan como consecuencia de reacciones enzimáticas del metabolismo celular aeróbico normal, adicionalmente, su origen es potenciado por factores ambientales como el humo de tabaco, la radiación UVB, UVA, rayos ionizantes, entre otros elementos que estimulan la producción de RL a nivel celular, multiplicando su efecto negativo frente al organismo.

Su inestabilidad los vuelve altamente reactivos, es decir, los RL se mantienen en una búsqueda constante de estabilidad, esto se logra apareando todos sus electrones, sea apropiándose de un electrón de otro compuesto o donando uno de sus electrones no apareados a un compuesto no radical. En ambos casos el compuesto no radical se convierte en un radical libre generando una cadena de reacciones oxidativas. Según F. Paredes y col.

Las sustancias oxidantes pueden actuar sobre cualquier molécula, aunque algunas parecen ser más susceptibles que otras a la acción de los antioxidantes. Especialmente sensibles resultan los ácidos nucleicos, las proteínas y los fosfolípidos presentes en todas las membranas de las células.

Es decir, naturalmente, los radicales libres son capaces de generar reacciones oxidativas en cualquier elemento, sin embargo, componentes del tejido tisular son fácilmente afectados por ellos; su efecto oxidante recibe el nombre de estrés oxidativo.

El estrés oxidativo se conoce como una reacción en cadena donde un RL toma un electrón de un no radical, lo que genera otro radical que afectará

sucesivamente otro compuesto estable y a su vez se generará otro RL, esta reacción en cadena genera oxidación a nivel celular.

Como consecuencia del estrés oxidativo se manifiestan visiblemente afecciones dérmicas, especialmente el envejecimiento prematuro, resequedad de la piel, pérdida de elasticidad y firmeza, debido a que atacan moléculas como la elastina y el colágeno, adicionalmente a la conducción a mutaciones celulares como es el cáncer de piel.

Es por esto que el cuidado de la piel se ha popularizado en los últimos años, debido al conocimiento y concientización de los daños causados por RL. La protección del rostro se realiza mediante el empleo de fotoprotectores y elementos que permitan preservar su estructura, hidratación y propiedades.

El mercado cosmético, especialmente el inclinado al cuidado de la piel se ha popularizado en los últimos años, se estima un incremento en cuanto a su rentabilidad. Mantener una piel sana, hidratada, saludable y protegida se ha vuelto vital para el público, apoyando esto en recomendaciones médicas en cuanto al empleo de fotoprotectores y sustancias que permitan proteger el rostro de los efectos perjudiciales de la radiación, como antioxidantes.

Los antioxidantes son compuestos sumamente estables que contrarrestan el efecto de los radicales libres, debido a su capacidad de ceder electrones sin volverse un RL. Se obtiene de forma endógena (sintetizados a nivel celular) y exógena (obtenidos por la alimentación, en frutas y verduras).

Los antioxidantes endógenos se componen de enzimas como superóxido dismutasa (SOD), glutatión peroxidasa (GPX) y catalasa (CAT) se encargan de prevenir el estrés oxidativo eliminando los radicales libres previamente a que generen daños a las células. Por su parte, los antioxidantes exógenos se obtienen de la dieta diaria de las personas, especialmente en frutas y verduras que contengan vitamina E, vitamina C, flavonoides, carotenoides, entre otros.

Además de esto se han desarrollado productos antioxidantes de aplicación cutánea que permiten proteger el rostro del estrés oxidativo, encontrándose en cremas, lociones, sueros, entre otros.

En síntesis, el estrés oxidativo se genera con el desequilibrio de la producción de radicales libres y antioxidantes, es decir, cuando hay mayor presencia de RL que de antioxidantes, se refleja el notorio daño cutáneo. El desequilibrio puede

originarse frente a factores climáticos, contaminación ambiental o radiaciones ionizantes, las defensas antioxidantes no son suficientes para proteger el organismo de los RL, lo que conduce a lesiones en el organismo.

En Acarigua Araure las condiciones climáticas conllevan una enorme exposición a rayos UVA y UVB, sumado a esto la contaminación ambiental y radiaciones ionizantes presentes en el día a día de los ciudadanos les exponen ampliamente a RL y a las consecuencias que con ellos se presentan.

A pesar de las circunstancias presentadas en la ciudad y su alto potencial agroindustrial no se ha aprovechado esta la virtud para el desarrollo de una agroindustria capaz de generar productos inclinados al cuidado de la piel de estos agentes. Esto, apoyándose en las crecientes inclinaciones de mercado.

En este mismo sentido, la orientación en el desarrollo de productos cosméticos se dirige al empleo de elementos naturales, tal que se trate esencialmente de líneas de origen orgánicas, veganas, libres de crueldad animal en las cuales se aprovechen las vitaminas provenientes de la naturaleza y de los elementos que ella brinda.

Este tipo de cosméticos se han popularizado esencialmente por su papel sustentable, es decir, libre de sustancias químicas en su composición y en sus contenedores o la capacidad de que estos sean reutilizados, lo que les confiere su gentileza con el ambiente. Por lo general también son amigables con el rostro y las vitaminas contenidas en ellos son de fácil absorción cutánea.

Distintos estudios señalan los beneficios y propiedades antioxidantes presentes en el romero, como flavonoides y ácido rosmarínico. Sus propiedades liposolubles facilitan su extracción en un medio oleoso, característica aprovechable en los sueros cosméticos.

Manteniendo presente:

- El creciente aumento en el cuidado de la piel.
- La orientación del mercado al desarrollo de productos cosméticos naturales.
- La virtud de entorno agroindustrial de la ciudad de estudio.

Se plantea la producción de un antioxidante de origen natural para los ciudadanos de Acarigua Araure. Específicamente, un suero cosmético, este se caracteriza por mantener una formulación oleosa y ligera, lo que facilita su profunda

absorción y penetración en las barreras de la piel, adicionalmente, sus propiedades físico-químicas le confieren propiedades humectantes.

El proceso de manufactura para este tipo de cosmético se apoya en el modernismo para asegurar su inocuidad, por lo que, manteniendo las tendencias como oportunidades de crecimiento se plantea el desarrollo de un proceso productivo que permita la obtención de estos de forma semi-automatizada en Acarigua Araure. La presente investigación se estructura de la siguiente forma:

El capítulo I plantea el problema a tratar, justificando su importancia, jerarquía de problemas, objetivos generales y específicos en los que se basó la investigación y el alcance estimado.

El capítulo II abarca el marco teórico sobre el cual se basa y cimienta la investigación, apoyándose en bases teóricas y legales. Sobre estas se apoya la coherencia de la investigación y estudios relacionados con la propuesta. En el mismo capítulo se proyecta la operacionalización de las variables, vital para la investigación.

El capítulo III corresponde al marco metodológico, describe la epistemología de la investigación, su diseño, la población a evaluar, el instrumento de recolección de información y evaluación, su validez e interpretación de resultados.

El capítulo IV presenta la propuesta y esencia de la investigación, su presentación, problemática, fundamentación, desarrollo y conclusión de la investigación.

El capítulo V plantea la aplicación y análisis de impacto de la propuesta, su relatoría y observaciones de impacto.

El capítulo VI plasma la conclusión de resultados y las recomendaciones que se plantean tras haber cumplido los objetivos de la investigación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.

1.1 Planteamiento del problema.

A lo largo de la historia y la evolución del ser humano el uso de sustancias para embellecer el cuerpo ha estado presente, es lo que hoy se conoce como productos cosméticos, son ampliamente utilizados a diario, principalmente por mujeres para el cuidado de su piel, su restauración y protección que permita cuidar su belleza y mejorar la autoestima. Es posible decir que el empleo de cosméticos inició cuando el humano comenzó a preocuparse por su apariencia física. Según González F. y Bravo L. (2017).

Para cuidar la piel y el aspecto, las diferentes civilizaciones han usado y usan productos minerales, de origen animal, plantas y, por último, la síntesis química. El impacto económico que genera la necesidad de cuidarse la piel es importante y recae sobre la industria químico-farmacéutica. (p. 5).

El uso de cosméticos ha estado presente en las civilizaciones desde la prehistoria, incluso desde antes de su existencia; Anteriormente, los sumerios, asirios y babilonios usaban mezclas de lodos, ungüentos y plantas para extirpaban a los demonios de la piel. De acuerdo con los autores González F. y Bravo L. (2017) se mezclaban “Aceite de castor- *Ricinus communis* L.-, anís- *Illicium verum* Hook.f.-, belladona- *Atropa belladonna* L.-, canela- *Cinnamomum* Schaeff.-, cardamomo- *Elettaria cardamomum* (L.) Maton-, mirra- *Boswellia sacra* Fluck.-, mostaza- *Sinapis alba* L.-, etc”. (p. 6).

Los productos cosméticos fueron inicialmente documentados en Egipto, Roma, Grecia y el mundo árabe; civilizaciones que usaban pigmentos vegetales, minerales, cremas, ungüentos, entre otros. En el Papiro de Ebers se muestra el uso de áloe para tratar patologías en la piel. Adicionalmente a ellos, las civilizaciones precolombinas como Incas y Aztecas empleaban plantas como el *Aloe Vera* y sustancias como la miel y aceites derivados de frutos como la almendra por sus propiedades nutritivas, regeneradoras y terapéuticas.

La civilización egipcia consideraba que la esencia de las plantas curativas era sagrada y poseía poderes sobrenaturales, tal que también los usaban en las momificaciones. Una de las composiciones más comunes era la mezcla de aceite de sésamo, ricino, balanos, moringa y aceite de oliva.

Se colocaba sobre la tumba de los faraones ramilletes de romero para perfumar su viaje al país de los muertos. En Egipto se conocían los distintos beneficios cutáneos de los productos cosméticos, la cultura mantenía una evolución social que determinó la forma de maquillarse los ojos, esto se realizaba con un fin cosmético, pero también lo usaban como medicina preventiva, ya que funcionaba como antideslumbrante, repelente de insectos, fungicida y evitaba la penetración del polvo del desierto.

Los productos cosméticos se usaban para el cuidado de la piel además de complementar los tratamientos de belleza. Los egipcios dominaron el arte de la cosmética; usaron pigmentos naturales y sintetizados que mezclaban con aglutinantes de materias grasas de origen animal, dado el amplio conocimiento y evolución de esta civilización, así lo señalan Aguirre y Giraldo (2017).

Con el paso del tiempo, las costumbres egipcias se exportaron a Grecia y Roma. Los autores González F. y Bravo L. (2017) definen “La palabra “cosmética” procede del griego Kosmetos, que significa buen orden, adorno u ornamento”. (p. 7).

En Roma se hizo muy popular el higo (*Ficus carica* L.) a partir de la conquista de Cartago, que mezclado con banana (*Musa* L.), avena (*Avena* L.) y agua de rosas, se obtenía una crema facial. El aceite de oliva se empleaba para la limpieza del cuerpo en general y para combatir las arrugas.

Históricamente, los productos cosméticos se han empleado con el fin de cuidar y mantener la belleza, la fisonomía del rostro y disimular imperfecciones que puedan afectar la estética humana. Para el año 1.100 surge la escuela de medicina de Salerno y con ella el primer tratado cosmético por se de la historia, en él se cuentan con 96 plantas con uso cosmético que incluso hoy en día se siguen usando algunas, aunque no de la misma manera. González F. y Bravo L. (2017) indican que posteriormente los conocimientos cosméticos se expandieron entre comunidades y naciones y el papel que habían adquirido en la sociedad.

En tiempos de Felipe IV de España (1605-1665): En un tocador elegante no podían faltar agua de rosas (*Rosa spp.*) y de azahar (*Citrus spp.*), jaboncillo de Venecia, aceite de estoraque (*Liquidambar styraciflua* L.), de benjuí, de violetas (*Viola* L.). (p. 9)

Los profesionales dedicados a áreas de estudio cutáneo como dermatólogos o cosmetólogos hacen énfasis en el cuidado de la piel, especialmente en el caso

del uso de maquillaje, donde debe llevarse a cabo una preparación de la piel previamente, durante y después de la aplicación de productos cosméticos.

Actualmente, estos productos para el cuidado del cutis son llevados al mercado por empresas de fabricación masiva que emplean sustancias químicas y sintéticas cuyos componentes incluyen siliconas y parabenos perjudiciales para la salud dermatológica, física y mental del consumidor.

Sustancias como las siliconas se emplean para brindar acabados más uniformes en la piel. Sin embargo, estas mismas ventajas lo vuelven peligroso para su uso, ya que se aloja en los poros de la piel obstruyéndolos, lo que genera irritación en la misma, así como acné y sensibilidad; adicionalmente, los Siloxanos generan disrupciones endocrínicas, interviniendo en funciones hormonales y afectando la fertilidad.

De forma similar, los parabenos se usan como conservantes, estos son ésteres de ácido hidroxibenzoico, cuyo efecto en los poros es similar al de las siliconas. Estos conservantes adicionalmente se emplean para absorber y matizar el tono de piel, no obstante, al depositarse en poros absorben la propia hidratación cutánea y resecan la piel, lo que conlleva a la producción de acné, alergias, sequedad e irritación.

Nguyen *et al.* (2005) En su estudio Eur. Biophys en su conclusión establecen que los parabenos llevan a cabo una interacción con la membrana bacteriana, funcionando tal que inhiben su crecimiento abriendo canales de colapso membranar, tal que la célula colapsa y derrama su contenido citoplasmático.

Precisamente por el efecto de los parabenos en la muerte bacteriana se emplea como conservante, sin embargo, este efecto también es perjudicial celularmente en su zona de aplicación, esencialmente por el uso cosmético en el rostro del consumidor, sobre lo cual opinan Guadarrama y col. (2007).

Esta disrupción en los procesos de transporte a nivel de membrana provocada por los parabenos ha sido el argumento para implicar a estas sustancias incluso en la inhibición de la síntesis de DNA y RNA, lo cual, por cierto, también desemboca en el desarrollo de algunos tipos de cáncer. (p.12).

Adicionalmente a estos, los productos cosméticos de origen convencional poseen ingredientes tóxicos para el consumidor capaces de crear efectos nocivos en la piel y otros órganos, pudiendo generar carcinogenicidad.

Ingredientes como el butilhidroxianisol (BHA) y el butilhidroxitolueno (BHT) son antioxidantes sintéticos de alta toxicidad para la piel que aún no se han prohibido, a pesar de encontrarse clasificados como un posible carcinógeno humano por la Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer, así mismo, ambas sustancias son disruptores hormonales que limitan la producción de estrógeno.

Los antioxidantes son sustancias que se emplean para combatir el efecto de los radicales libres y, por ende, a disminuir el envejecimiento de la piel. Los radicales libres son agentes químicos inestables que se producen en el organismo humano (como consecuencia del metabolismo celular) que en busca de estabilidad degradan las moléculas de ARN, ADN, lípidos y proteínas, lo que genera una reacción en cadena de estrés oxidativo y muerte celular. Es importante considerar que uno de los principales causantes de radicales libres es la radiación UVA.

En la ciudad de Acarigua Araure es posible observar que hay una continua y alta exposición a rayos UVA, lo que acarrea a distintas patologías dermatológicas a su población; un ejemplo de esto se observa en las clientas frecuentes de una tienda de productos cosméticos, donde han manifestado su preocupación por “manchas en el rostro” “resequedad” “irritación” o “acentuación de las líneas de expresión”.

A pesar de esto, no hay una empresa o unidad de producción centrada en la fabricación de un producto que proteja a los habitantes de los daños acarreados por la continua exposición a rayos UV y a los radicales libres que se originan de él.

Frente a la continua exposición de las personas a la radiación solar y a los radicales libres generados por el organismo que afectan negativamente a la piel se proponen el diseño de un proceso productivo que permita obtener un antioxidante de origen natural que sea capaces de suplir la necesidad del mercado de Acarigua-Araure de proteger la piel y disminuir el efecto de los radicales libres de forma natural, no toxica, y embellecedora. Del mismo modo se incentiva al consumo consciente de los cosméticos de origen natural y libre de crueldad animal.

Con esto se busca ofrecer soluciones a la problemática planteada, en este caso, mediante la aplicación de conocimientos, siendo posible responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo sería el diseño del proceso productivo para la elaboración de un suero cosmético de origen natural con propiedades nutritivas y antioxidantes para la piel a partir del romero (*Salvia rosmarinus*)?
- ¿Cuáles son los modelos de industria cosmética actuales, su importancia y rentabilidad?
- ¿Cuál sería el modelo de un proceso productivo para fabricar un suero cosmético natural con propiedades nutritivas y antioxidantes provenientes del Romero (*Salvia rosmarinus*)?
- ¿Cuál sería la descripción de un proceso productivo que brinde un suero cosmético inocuo, que promueva el cuidado a la piel de forma preventiva al envejecimiento cutáneo, satisfaciendo la necesidad de un antioxidante por parte del mercado de Acarigua-Araure?

A continuación, se presenta en el Cuadro 1 la matriz FODA de la presente propuesta. Una etapa fundamental para evaluar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas existentes en el mercado.

Cuadro 1. Matriz FODA.

	Fortalezas.	Debilidades.
	<ul style="list-style-type: none"> • Línea de producción innovadora en Acarigua Araure. • Producción natural e innovador en el mercado cosmético. • Presentar un producto antioxidante que supla la demanda del mercado. • Ambición, motivación de competir en el mercado cosméticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vida útil del producto. • Apoyo económico. • Envase reutilizable mas no biodegradable. • No poseer una certificación.
Oportunidades.	Estrategia FO.	Estrategia DO.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una línea innovadora. • Ubicación en un área con alto índice agroindustrial. • Planificar estrategias publicitarias para aumentar la popularidad del producto. • Innovar en nuevos serums cosméticos con cualidades especializadas. • Aprovechar el aumento de concientización 	<ul style="list-style-type: none"> • F1, F2 y O1, O2. Buscar estrategias de mercado que permitan dar al público mayor conocimiento y sean un diferenciador, lo que permite el posicionamiento del producto. • F3, F4 y O3. Disponer de un diseño funcional del proceso respaldando el crecimiento agroindustrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • D2 y O3. Apoyarse en el uso de materia primas antibacteriales que permitan aumentar el tiempo de vida del producto y sea especializado acorde a la necesidad del consumidor.
Amenazas.	Estrategia FA.	Estrategia DA.
<ul style="list-style-type: none"> • Costo de la materia prima. • La nueva producción vegana y su aceptación en el mercado. • Posible creación de una nueva empresa dedicada a la misma área con mejores recursos financieros. 	<ul style="list-style-type: none"> • A1 Y F6. El producto está dirigido a un mercado específico para el cual el PVP se direcciona a la calidad del cosmético antes que al precio. 	<ul style="list-style-type: none"> • A2 Y D4. Tramitar el registro de la industria por medio de un organismo calificado que brinde confianza al público objetivo. • A3, D3. Investigar el desarrollo de cosméticos veganos y del mismo modo indagar en nuevas presentaciones biodegradables.

Fuente: Elaboración propia.

1.2 Justificación.

El uso cotidiano de los cosméticos mantiene este mercado en constante desarrollo; desde sus inicios los productos cosméticos han evolucionado a la par de la civilización, cambiando sus formulaciones naturales por químicas o sintéticas testeadas en animales para aprobar su producción y comercialización.

A su vez, el empleo de antioxidantes se encuentra en auge debido a la tendencia actual al cuidado de la piel. Los serums son cosméticos que se han popularizado en los últimos años por su textura ligera, de fácil absorción a la piel, lo que permite actuar a mayor profundidad de la epidermis.

El empleo de antioxidantes permite proteger la piel del efecto de los radicales libres, funcionan tal que frenan las reacciones oxidativas de las células y protegen de la aparición de los signos prematuros del envejecimiento.

La necesidad de protección antioxidante condujo al desarrollo de cosméticos fabricados con compuestos químicos. Aunque son aprobados para su uso en personas estos contienen componentes perjudiciales para la salud capaces de generar alergias, irritaciones y distintas patologías en la epidermis o dermis como es el caso de las siliconas, parabenos, BHA y BTH.

Frente a estas consecuencias han surgido constantes campañas de concientización en redes sociales que han tenido un impacto positivo en los consumidores hasta el punto de tomar en cuenta los componentes químicos de los productos que aplican en su rostro, si son o no nutritivos, hidratantes, antioxidantes, amigables con el ambiente, su forma de testeo, así como sus efectos positivos o negativos en su rostro.

Es por eso que surge la importancia de cosméticos elaborados a partir de ingredientes naturales, que aportan múltiples beneficios a la piel y comúnmente son aptos para todo tipo de piel, ofreciendo la mayoría del tiempo tolerancia dermatológica.

El tema de investigación basa su importancia en presentar una alternativa natural en los cosméticos, que pueda proteger la piel de los RL, ayudando a humectar el cutis a la vez que lo protege. Del mismo modo, la concientización sobre el empleo de los productos naturales. Se propone un proceso productivo que

permita obtener un producto capaz de cumplir las funciones básicas del suero facial, demostrando la factibilidad de una agroindustria cosmética.

La piel absorbe los ingredientes cosméticos, es por esto que al emplear productos naturales que sean hidratantes y nutritivos se estará brindando beneficios al cutis del consumidor. Por lo general los productos de origen natural mantiene afinidad con la epidermis debido a que su efecto es suave y escasamente agresivo a la vez que cuida y protege la piel.

Debido a esto, no solo beneficiará físicamente al consumidor, sino también psicológicamente, dado que una piel hidratada y protegida es una piel sana que no presente afecciones cutáneas como acné o enrojecimientos, lo que generará mayor confianza del usuario, así como seguridad de que emplean un producto amigable con el ambiente y libre de crueldad animal.

A su vez se imparte el llamado a conocer los productos que se consumen y utilizan en el rostro, nuestra tarjeta de presentación personal en la sociedad, además de ser un área altamente sensible por su exposición constante al ambiente y factores contaminantes.

Se presenta un proceso de manufactura en el cual no se emplean conservantes, aromas sintéticos ni químicos derivados del petróleo, beneficiando al medio ambiente ya que no producen residuos químicos. Para su obtención se mantiene como finalidad el respeto ambiental y animal, tal que sus cultivos sean sin herbicidas químicos ni pesticidas y sin realizar pruebas en animales.

Las agroindustrias cosméticas se centran en brindar productos amigables con el ambiente, de igual forma, sus componentes, preservantes y emulsionantes deben ser de origen natural, permitiéndole mantener sus cualidades a la vez que se encuentra cargado de nutrientes y sustancias hidratantes.

Se espera que el modelo de producción propuesto genere conciencia en el mercado de Acarigua Araure sobre la importancia del cuidado de la piel empleando cosméticos de origen natural y se impulse el posicionamiento de los productos sustentables y con ello a la agroindustria cosmética, siguiendo la línea de investigación de Desarrollo Industrial.

1.3 Jerarquización de problemas.

La jerarquización del problema consiste en ordenar progresivamente los problemas presentados en un cuadro, respondiendo a su importancia, significado e impacto que desencadenen en los resultados adecuados. El Cuadro 2 presenta la jerarquización del problema a evaluar

Cuadro 2. Jerarquización del problema.

1	Generar una agroindustria capaz de producir cosméticos naturales para los ciudadanos de Acarigua Araure.
2	Producir un antioxidante protector a la piel.
3	Satisfacer la demanda del mercado.
4	Proteger la piel del efecto de envejecimiento prematuro causado por los radicales libres.

Fuente: Elaboración propia.

1.4 Problema seleccionado.

Tomando en cuenta la constante exposición de las personas a radicales libres, que surgen como consecuencia a la radiación solar y de procesos metabólicos celulares y su condescendiente afección cutánea.

El presente trabajo de aplicación busca responder al efecto de los radicales libres en la barrera cutánea (tomando en cuenta que se originan como consecuencia a la radiación solar y a procesos de metabolismo celular anaeróbico) se ha propuesto el diseño de un proceso productivo que permita obtener un producto antioxidante de origen natural que pueda suplir la necesidad del mercado de Acarigua-Araure acerca de la protección cutánea al envejecimiento prematuro.

Se estima mediante la propuesta sea posible obtener un producto que más allá de ser antioxidante aporte beneficios humectantes a la piel y mantenga su inocuidad sin el empleo de parabenos.

1.5 Objetivos.

1.5.1 Objetivo general.

Diseñar el proceso productivo para la elaboración de un suero cosmético de origen natural con propiedades antioxidantes para la piel a partir del romero (*Salvia rosmarinus*).

1.5.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar acerca de modelos de agroindustrias cosméticas, su importancia y viabilidad actual.
- Determinar un modelo de un proceso productivo para fabricar un suero cosmético natural con propiedades antioxidantes provenientes del Romero (*Salvia rosmarinus*).
- Describir los equipos involucrados en un proceso productivo que brinde un suero cosmético que prevea el envejecimiento cutáneo, satisfaciendo la necesidad de un antioxidante por parte del mercado de Acarigua-Araure.

1.6 Alcance.

Mediante la actual investigación aplicada se espera desarrollar la propuesta de un proceso productivo que provea un suero cosmético de origen natural empleando las propiedades antioxidantes del romero (*Salvia rosmarinus*) en las ciudades de Acarigua-Araure, experiencia que se llevará a cabo entre los meses de junio y octubre del año 2023.

Tal que se diseñe una línea de proceso mediante la cual sea posible obtener un producto nutritivo capaz de humectar el rostro a la vez que lo protege de radicales libres del medio ambiente. Simultáneamente se estima que el procedimiento propuesto y la materia prima natural empleada sean aceptados por profesionales de la ingeniería que se desempeñen profesionalmente en el área de estudio.

Es importante recalcar en el presente trabajo que debido a la innovación del proyecto se presenta escasez de antecedentes relacionados con el tema a nivel estatal y nacional.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes.

De acuerdo con Carlino P. (2021) “La función de los antecedentes es situar la propia investigación en el contexto de otras investigaciones más o menos recientes sobre temas similares.” (p. 2). Tal que el apoyo en anteriores trabajos de investigación es indispensable para basar los fundamentos teóricos del presente proyecto.

Comúnmente se sugiere el empleo de antecedentes de tres años de antigüedad, sin embargo, los estudios en sueros antioxidantes son escasos, es por ello que se emplean antecedentes con mayor antigüedad.

Tomando esto en consideración, en el año 2018, Silva Y. en Portuguesa, Venezuela, desarrolló un labial de origen natural con pigmentos extraídos del onoto (*Bixa orellana*), uno de los objetivos de su investigación fue evaluar las cualidades cosmetológicas y sanitarias del labial. Se obtuvieron resultados satisfactorios en cuanto a requisitos sanitarios, incluso, el producto fue aceptado por la muestra consultada lo que confirma la posibilidad de industrializar el labial como un producto de belleza.

Entonces, Herrera A. y Jiménez D. (2020) en Ecuador llevaron a cabo un estudio acerca de la factibilidad de implementación de una planta de producción de maquillaje líquido orgánico a base de ingredientes naturales que sean amables con el medio ambiente y la salud de las personas, determinaron la insatisfacción del público con la actual oferta del mercado.

Durante su investigación ejecutaron la ingeniería de proyecto, definiendo el tamaño de la planta, la capacidad de producción del proyecto, descripción técnica del producto, descripción del proceso de producción, equipos involucrados, entre otros. Se consideró siempre el medio de extracción de cada uno de los principios activos que contenga la formulación. Obtuvieron resultados positivos acerca de la rentabilidad de inversión y el período de recuperación de la misma.

Luego Pinzón D. (2020) compiló en Bogotá D.C. los compuestos bioactivos derivados de plantas utilizados en productos cosmeceúticos, encontrando que la categoría más solicitada por los consumidores de esta industria son los antioxidantes por sus cualidades de protección a la piel contra la radiación y el daño

oxidativo, de igual manera, el hecho de que estos compuestos se obtengan de forma natural aumenta la posibilidad de posicionamiento en el mercado debido a que son una fuente significativa de metabolitos secundarios con un gran nivel de actividad antioxidante, antienvjecimiento e hidratante, las cuales son características muy apetecidas por parte de los consumidores.

Granados C. *et al.* (2021) publicaron en los Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica su evaluación acerca de la Actividad antioxidante del extracto etanólico de *Capsicum baccatum* L, esto para llevar a cabo su evaluación como posible antioxidante cosmético, encontraron resultados satisfactorios, esto se debe a su alto contenido en Fenoles, característica que comparte con el romero.

Continuando con este contexto, Iriarte B *et al.* (2021) estudiaron la estabilidad química de un cosmético facial en Venezuela para recolectar información acerca de las características organolépticas y fisicoquímicas del producto con vitamina C. Certifican que la industria cosmética se encuentra en un constante crecimiento, sin embargo, en Venezuela no se han establecido regulaciones sobre la calidad de los serums. Debido a que son destinados al contacto directo con la piel del consumidor se deben evaluar sus propiedades sustentándose en los parámetros ideales para un serum al momento de su aplicación.

Es por esto que se enfocaron en condiciones de almacenamiento del producto, específicamente en la protección que ofrece el envase a su contenido. Se compararon muestras almacenadas en recipientes de vidrio ámbar, plástico blanco y transparente, evaluando color, olor, aspecto, viscosidad y densidad. Obtuvieron como resultado una mejor conservación del producto envasado en vidrio ambarino debido a que presentó menor índice de degradación en su exposición a distintos ambientes de luz y oxígeno, obteniendo en general que la degradación de la vitamina C resulta más o menos acelerada, según sea el envase.

Por otro lado, Reyes K. (2022) en Ecuador procesó un serum cosmético, valiéndose del ácido ascórbico presente en la pulpa de la guayaba. La investigación abarcó sostenibilidad de las industrias y aprovechamiento de los subproductos naturales para la formulación de productos destinados a la industria cosmética, valiéndose de esto, empleó las propiedades de la guaya, obteniendo una emulsión fluida y ligera al tacto con efecto antioxidante.

Subsiguientemente Perales J. *et al.* (2022) en México publicaron un estudio donde se comparaban las propiedades antioxidantes del extracto metanólico de *Juglans regia* (EMJR) y los extractos etanólicos crudos de las especies *Rosmarinus officinalis* (EERO) y *Ruta graveolens* (EERG), en los mismos obtuvieron que el extracto del romero EERO presentó actividad tóxica débil, una mejor actividad antioxidante en comparación con el EERG y fue el único de los extractos que demostró la capacidad para inhibir la formación de la biopelícula de *Helicobacter pylori* una bacteria Gram negativa, con alta prevalencia a nivel mundial.

2.2 Bases teóricas:

2.2.1 Agroindustria cosmética.

En Venezuela, el sector agroindustrial se encuentra centralizado en la producción de alimentos, especialmente en el estado donde se desarrolla la presente investigación. Sin embargo, la agroindustria abarca todos aquellos procesos productivos en los cuales se emplee materia prima de origen natural para transformarla en un bien que pueda ser útil y de agrado al consumidor final.

Actualmente, se considera a la agroindustria cosmética una excelente área de inversión, debido a las recientes demandas de los consumidores por productos de origen natural. En México, la empresa Nopalmina se dedica a la producción de cosméticos orgánicos, proveyendo al mercado de maquillaje orgánico que ha tenido una excelente aceptación por parte del público, especialmente el joven.

En el presente, en Colombia existe una empresa llamada “Bam” dedicada a la investigación, innovación y diseño de procesos productivos o su optimización. Una de sus principales áreas de estudio es el desarrollo de plantas agroindustriales dedicadas al sector cosmético. Ofrecen asesorías y ayuda en la formulación de los productos, así como el desarrollo del proceso productivo.

En el área agroindustrial, principalmente la alimentaria, se producen múltiples subproductos que pueden ser aprovechados por la agroindustria cosmética con propiedades beneficiosas al consumidor debido a las cualidades nutricionales de la materia prima natural que se emplea.

Cruz L. (2022) presentó un estudio acerca de las capacidades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias del café y el empleo de sus subproductos como

ingredientes fotoprotectores para el sector dermocosmético, se incita al crecimiento agroindustrial en el sector dermocosmético.

Anudado a esto se debe resaltar que al emplear como materia prima alimentos provenientes de la naturaleza o sus subproductos en el sector cosmético se está tratando de una agroindustria cosmética. Por ejemplo, al realizar productos capilares con compuestos como el *Aloe Vera*, maquillajes, emulsiones y aceites esenciales, entre otros.

Esta es un área agroindustrial en constante crecimiento y con una progresiva demanda por parte de los usuarios, especialmente por cosméticos naturales o veganos debido a su amabilidad con el ambiente y su condescendiente aceptación por el mercado.

2.2.2 Proceso productivo.

Por medio del proceso productivo es posible llevar a cabo la transformación de la materia prima en bienes que se ofertan en el mercado al consumidor final, tal que sea posible satisfacer las necesidades de los clientes. A la hora de formular las etapas del proceso de manufactura distintos autores sugieren evaluar de forma holística los elementos que integran esta cadena, así como las circunstancias a las que posiblemente se exponga el producto tras su elaboración hasta el momento de su venta al comprador.

Con esto es posible inferir que la producción trata el proceso de transformación de la materia prima en un bien. Esto, debido a que forma parte de una estructura productiva donde se desarrolla una retroalimentación entre recursos humanos, capital, tecnología e insumos; elementos esenciales que al interrelacionarse equilibradamente permiten devengar un beneficio económico.

Industrialmente, la producción abarca las actividades desarrolladas en el proceso de manufactura, el diseño, operaciones de transformación, manejo de equipos, materiales, capital, personal, operaciones y bases teóricas.

Los componentes del sistema de producción se desglosan en insumos, procesos, flujos de información, productos, recursos humanos, equipos, instalaciones, materiales y servicios, cada uno es igual de valioso para alcanzar las metas de productividad de una empresa.

Según Rodríguez M. y col. (2002) el proceso productivo se define como la innovación tecnológica, reducción de desperdicios, inclinación a la producción automatizada e integral que permita obtener lotes pequeños tal que sea posible su evaluación en cuanto a posibles defectos y calidad. Relacionado con esto, se propone la flexibilidad del proceso como un factor primordial en cuanto a productividad y a la satisfacción de los requerimientos del cliente, una clara ventaja competitiva en el mercado.

Herrera *et al.* (2018) describen la productividad como las mejoras en procesos productivos tal que permitan que con menos o mismos recursos sea posible obtener iguales o mejores resultados respectivamente.

En el diseño de una industria y de sus líneas de producción se deben considerar parámetros como la planificación de la capacidad de la empresa, su ubicación, distribución de instalaciones, recursos humanos, planificación de producción, procesos y del producto a obtener.

La importancia de centrarse en la productividad radica en la medición y empleo de insumos utilizados en una serie determinada de producción; tal que sea la menor cantidad posible y obteniendo el mayor número de unidades manteniendo los estándares de calidad de dicho bien a ofrecer.

Rodríguez M. y col. (2002) “El fin último de la productividad es la búsqueda de la mejor relación entre la producción real alcanzada y los insumos reales utilizados en una combinación óptima de éstos para la obtención del perfeccionamiento del proceso productivo”. (p.137).

En el proceso de manufactura, el empleo de una línea de producción es importante para obtener grandes cantidades de artículos a un bajo costo empleando el máximo aprovechamiento de los recursos.

Se cuenta al menos con cuatro tipos de sistemas productivos se dividiéndose de menor a mayor escala de producción como:

- Producción intermitente.
- Producción por trabajo.
- Producción por lotes
- Producción en masa.
- Producción de flujo continuo.

Los productos obtenidos de toda industria deben de cumplir requisitos mínimos en sus características fisicoquímicas que son reglamentadas por el instituto

de regulador de normas pertinente a ese país; todo esto con el fin de proteger al consumidor y establecer un estándar mínimo de calidad.

Comúnmente, las empresas son reguladas por sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad, como es el caso de las normas ISO 9.000, exigencias que representan una ventaja competitiva en el mercado.

La finalidad de estas regulaciones es manejar un sistema de calidad total, donde se abarquen estos parámetros en productos, servicios, gestión, recepción y monitoreo. Tal que se maximice el potencial de cada una de las operaciones de manufactura desde la recepción de la materia prima, etapas del proceso productivo, almacenamiento y la comercialización del producto, tal que llegue a manos del consumidor en el mejor estado posible cumpliendo sus expectativas.

2.2.3 Líneas de producción.

La línea de producción consiste en juntar subsistemas armonizados de forma neumática, hidráulica, mecánica, eléctrica y por medio de softwares. Todo con la finalidad de transformar la materia prima en un producto final. Las líneas de producción se caracterizan por:

- Máximo aprovechamiento del tiempo en las estaciones.
- Costo de capital mínimo.
- Transporte entre estaciones comúnmente automatizado.
- Velocidades de transportación diferentes entre estaciones.
- Almacenes entre las operaciones o transportaciones.

Las líneas abarcan la recepción de materia prima, la intervención de la mano de obra requerida, transformación de la materia prima, inspecciones y pruebas, almacenamiento y transporte.

2.2.4 Cosméticos naturales.

Los cosméticos naturales son aquellos productos cuyos principios activos son ecológicos principalmente provenientes de plantas, se busca una obtención respetuosa hacia el medio ambiente y que los productos no sean probados en animales. Adicionalmente, que su formulación no contenga agentes químicos o tóxicos para que sean aptos para casi todo tipo de piel.

Este tipo de maquillaje genera gran interés por parte del público debido a su respeto al planeta, animales y al usuario mismo por sus características en cuanto a

composición libre de parabenos que puedan ser perjudiciales al organismo, su respeto al planeta, animales y envases biodegradables o reutilizables.

Comúnmente, dada la composición natural e ingredientes del mismo origen tienden a ser cosméticos nutritivos que cuidan y nutren la piel. Sus formulaciones por lo general cuentan con vitamina E y antioxidantes, sustancias sumamente beneficiosas para hidratar el cutis y protegerlo de radicales libres que aceleran el envejecimiento cutáneo.

2.2.5 Sueros faciales.

Se definen como cosméticos a aquellos productos que se emplean para cuidar, limpiar y embellecer el cuerpo o rostro del usuario sin afectar su estructura o función. Estos productos pueden ser de origen químico o natural. Los sueros faciales son considerados cosméticos por su aplicación en el rostro.

Se conoce como sueros faciales o serums a las formulaciones a base de agua o aceite con altas concentraciones del principio activo que se promueven.

A diferencia de las cremas faciales, los sueros se mantienen líquidos y ligeros, estas son sus principales características debido a que son destinados al cuidado profundo de la piel, incluso a la más dañada, por ello se requiere que sean de fácil absorción y que puedan penetrar más allá de la epidermis. A continuación, en la Figura 1. Se compara el nivel de penetración de las cremas y serums en la piel.

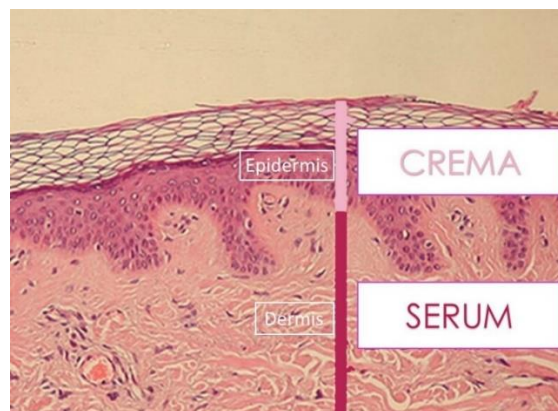


Figura 1. Comparación del nivel de penetración de las cremas y serums en la piel.

Fuente: Insolit Beauty.

Draelos Z. (2018). Define los sueros cosméticos como sustancias preparadas con pocos ingredientes en su formulación que se seleccionan cuidadosamente para optimizar la disponibilidad del ingrediente activo, sea una vitamina, estimulante del crecimiento, extracto botánico u otro.

Según el portal “EMR” dedicado al estudio del mercado y sus estimaciones (2023) el mercado cosmético en el año 2022 alcanzó 326,4 mil millones de dólares, se estima que crezca un CAGR de 2,5% para el período 2023-2028.

Del mismo modo indican que para los próximos años aumentará la demanda de productos que sean fabricados con ingredientes naturales, debido a la concientización de los clientes hacia los efectos secundarios de los ingredientes químicos en la piel, respaldando la creciente tendencia de su cuidado y formulaciones que sean nutritivas al cutis.

En este orden, se estima que los principales factores que impacten al mercado sean:

- Patrones de consumo: La concientización en el estilo de vida de los consumidores, así como la creciente predilección a adquirir productos de buena calidad, amables con la piel y el organismo mejoran la fluctuación de cosméticos. Los usuarios se sienten más atraídos a los productos ecológicos por su característica ausencia de sustancias químicas que sean nocivas debido a sus componentes.
- Creciente uso de las plataformas electrónicas: Tras la pandemia, las personas se han inclinado a la compra online en aplicaciones móviles. Del mismo modo, se plantea que con el empleo constante de smartphones e internet se facilita realizar compras en líneas debido a su facilidad en tiempo y los descuentos que se ofrecen en plataformas, situación aplicada al mercado cosmético.
- Innovación en productos: El poder adquisitivo de los consumidores es proporcional a su demanda por productos innovadores y personalizados que vayan a juego con un modelo de vida moderno.
- Demanda forzada de solución antienvjecimiento: La tendencia actual se centra en la adquisición de productos antienvjecimiento, tal que presentan un gran impacto en el tamaño del mercado cosmético. El

aumento de la población envejecida y la innovación de cosméticos que atenúan las líneas de expresión de la piel han influido positivamente en los ingresos del mercado.

- Según la Universidad Veracruzana un producto cosmético debe ser:
 - Seguro.
 - Inocuo.
 - Eficaz.
 - Estable.
 - Cumplir con las promesas con las que se publicite.
 - No provocar efectos secundarios.

A pesar de esto, distintos productos cosméticos que están disponibles en el mercado presentan una composición química que llega a ser perjudicial para los consumidores debido a su formulación con:

- Derivados del petróleo.
- Parabenos.
- Ftalatos.
- Emulsionantes.
- Phenoxyetanol.
- Dietanolamina.
- Formaldehído.

Aunque sean usados en bajas cantidades, los usuarios de cosméticos acostumbran hacerlo a diario, tal que, su uso continuo y exposición a estas sustancias que penetran al organismo por vía cutánea afecta perjudicialmente la salud del consumidor, pudiendo conducir a patologías respiratorias, epidérmicas, hormonales y/o cancerígenas.

2.2.6 Radicales libres.

Los radicales libres son entidades químicas con un electrón libre en su última órbita por lo cual son inestables y tienden a emparejarlo buscando completar su capa de valencia.

Frente a la necesidad de estabilidad, el radical ataca a moléculas como ácidos nucleicos, proteínas, ácidos grasos insaturados, carbohidratos, elastina y colágeno integrantes de la estructura celular. La pérdida del electrón de la molécula funcional y su integración al radical libre genera una molécula disfuncional (otro radical químicamente agresivo) que repercute en la vida de la célula. Aunque la vida

de los radicales tiene una duración de microsegundos, estos son muy reactivos, por lo que rápidamente generan reacciones en cadena.

Comúnmente, la presencia de radicales se atribuye principalmente a la producción fotoquímica. Se originan por factores externos como la exposición de las personas a rayos UV-A, pesticidas, químicos, contaminación ambiental, entre otros. Especialmente se producen debido a que la energía y luz solar generan una ruptura de los enlaces llamada fotólisis homolítica, sin embargo, los radicales libres también son liberados en las células, según Pareja B. acerca de la formación de radicales libres en la célula.

...el oxígeno contenido en ésta es reducido formando agua por acción de complejos de citocromo-oxidasa en la mitocondria. La llamada cadena respiratoria en las mitocondrias es una forma efectiva que ha encontrado la naturaleza para aprovechar los enlaces hidrógeno ricos en energía. Sin embargo, en este proceso vital para la producción de energía la naturaleza no puede prevenir la formación de radicales libres. (p. 3)

Posteriormente, el radical hidroxilo ($\cdot\text{OH}$) afecta al enlace del hidrogeno y oxigeno de una molécula de agua, reacción en la que también se genera otro oxidante, el $\cdot\text{H}$ -, conduciendo a una reacción en cadena.

El radical libre hidroxilo es uno de los reactivos más conocidos, capaz de afectar las bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) afectando la información genética de la célula. Este mismo proceso ataca los ácidos grasos poliinsaturados, convirtiéndolos en oxidantes para la piel.

El esfuerzo de la célula por producir más energía para combatir los RL es tanto que las mismas mitocondrias generan más radicales libres de lo normal, lo que conduce al estrés oxidativo.

Es decir, en el metabolismo celular se producen radicales libres (RL) que generan reacciones desfavorables a la célula animal. Cuando la presencia de radicales RL es mayor a la cantidad de antioxidantes sucede el estrés oxidativo, donde los radicales libres oxidan los lípidos presentes en la célula, lo que genera lesiones en las membranas celulares.

Debido al daño cutáneo y consecuencias que producen los radicales libres acelerando el envejecimiento celular, la formulación de múltiples productos cosméticos conlleva ingredientes antioxidantes capaces de proteger la piel de estas entidades químicas y evitando el envejecimiento prematuro de la piel.

Según Gosch M. y col. (2010) “Pero también existen enzimas que disminuyen el daño provocado por el estrés oxidativo, éstas son las enzimas antioxidantes: la superoxidodismutasa (SOD), catalasa, glutatión peroxidasa, principalmente. También existen otras enzimas como la tioredoxina y la metalotionina que pueden capturar a las ROS.” (p. 353).

Los antioxidantes son moléculas que protegen otras moléculas de la oxidación donando electrones a los radicales libres, tal que se estabilicen y no conlleven a una reacción en cadena que conlleve al envejecimiento celular prematuro. Tras donar un electron el antioxidante es capaz de equilibrarse con su propia estructura y mantenerse estable.

Las frutas o verduras son alimentos portadores de antioxidantes de origen natural debido a la presencia de carotenoides en su estructura (frutos con pigmentos rojos como tomates) contenido de vitamina C (frutos cítricos) o vitamina E (presente en aceites esenciales), entre otros.

Actualmente, el uso de antioxidantes se ha popularizado debido a la tendencia del cuidado de la piel y el empleo de productos antienvjecimiento, es por ello que gran parte de los maquillajes incluye ingredientes antioxidantes que permitan proteger el rostro y adicionalmente a cumplir su función como producto de belleza.

El empleo de cosméticos cuya composición incluya antioxidantes les permitirá funcionar como una barrera protectora a la piel frente a los radicales libres pudiendo disminuir su exposición y evitando el estrés oxidativo que degrada la estructura celular y conduce a la acentuación de las líneas de expresión y pérdida de tensión y elasticidad en la piel.

2.2.7 Radiación UVA en Acarigua Araure.

Según Villegas E. y col. (2005). La radiación UV se ha clasificado acorde a su medición en nanómetro la cual determina el daño que generan a las personas “Puede estar clasificada en tipo A (315- 400 nm), tipo B (280-315 nm) y C (100-280 nm); existen además otras bandas de longitudes de onda utilizadas”. (p.15).

Ahora, la página oficial de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) califica el índice de radiación solar en una escala del 1 al 10 acorde

a las pautas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El Cuadro 3 muestra el índice de radiación UV establecido y su riesgo a la piel.

Cuadro 3. Índice de radiación UV establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA).

Color.	Riesgo.	Índice UV.
Verde.	Bajo.	<2
Amarillo.	Moderado.	3-5
Naranja.	Alto.	6-7
Rojo.	Muy alto.	8-10
Violeta.	Extremadamente alto.	> 11

Acorde al monitor tutiempo.net, dedicado a presentar el pronóstico del índice ultravioleta máximo para los próximos nueve días. En este caso, el índice UV y UVA de Acarigua Araure se presenta en la Figura 2.

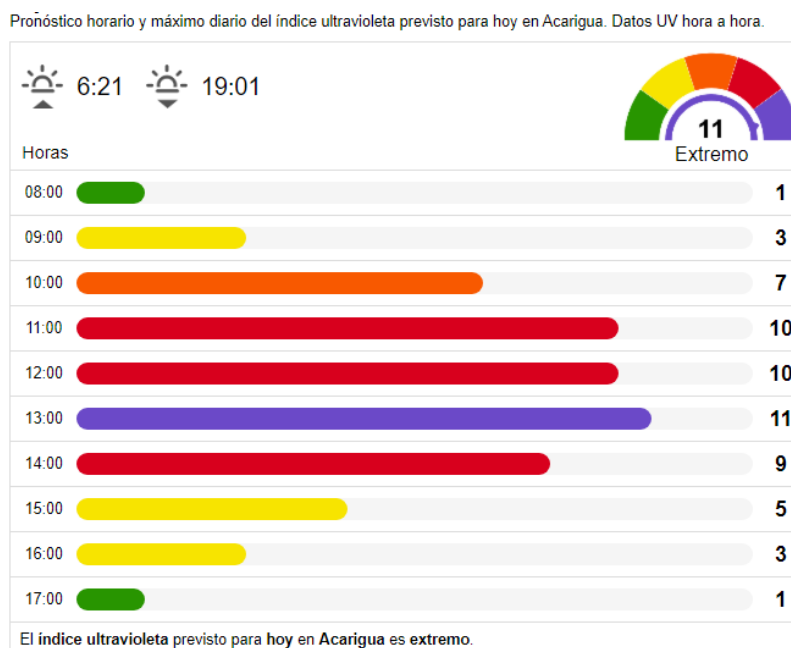


Figura 2. Índice UV y UVA de Acarigua Araure del 07 de Julio de 2023.

Basándose en esto, es posible notar la clara exposición de los ciudadanos a condiciones climáticas desfavorables al cuidado de la piel y consecuentemente al nivel de radiación la exposición a radicales libres.

2.2.8 Beneficios de antioxidantes cosméticos.

En la cosmética natural mayormente se emplean antioxidantes provenientes de frutas, verduras o especias. Compuestos como tocoferol y carotenos se emplean para sustituir los antioxidantes sintéticos como 2-terbutil-hidroxitolueno (BHT) y el 2-terbutil-hidroxianisol (BHA).

En la cosmética, los antioxidantes de origen natural se usan para proteger la piel, neutralizando factores externos que le afectan negativamente como consecuencia de la contaminación y/o radiación solar, protegiendo así al órgano más grande del cuerpo.

Los principales antioxidantes, según Inja A. y Baumann L. (2009) son:

Inicialmente, la vitamina C o ascorbato es una alfa-cetolactona, al agregársele un electrón se forma el radical libre. Es el más estable y funciona como un captador de radicales libres y antioxidante. Comúnmente se presenta como ácido ascórbico (AA).

Segundo, la vitamina E, la cual actúa en la piel como un antioxidante liposoluble. Del mismo modo inhibe la peroxidación lipídica, la cual induce arteriosclerosis.

La CoQ10 suprime la producción de collagenasa proveniente de los fibroblastos dérmicos humanos tras ser irradiados con RUV-A. Su administración prolongada reduce la formación de líneas de expresión.

Finalmente, el licopeno, este carotenoide no saturado de cadena abierta posee una gran actividad antioxidante gracias a sus numerosas cadenas saturadas dobles.

2.2.9 Romero (*Salvia rosmarinus*) y su efecto antioxidante.

Esta es una planta de hojas fragantes perennes cuyas flores son de color azul blanquecino. La planta llega a medir hasta dos metros nativa del Mediterráneo, del norte y sur de África, así como de Asia Occidental.

El romero por su nombre común es una planta aromática usada desde la antigüedad principalmente como condimento, sin embargo, se le atribúan propiedades medicinales. A continuación, se presenta el Cuadro 4 acerca de la taxonomía del romero.

Cuadro 4. Clasificación taxonómica del romero. Según López M. (2008)

Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Lamiales
Familia	Lamiaceae
Subfamilia	Nepetoideae
Tribu	Mentheae
Género	Salvia
Especie	Salvia rosmarinus

Fuente: López M. (2008).

El mismo autor asegura que los faraones egipcios hacían poner sobre su tumba un ramillete de romero para perfumar su viaje al país de los muertos. Griegos y romanos lo consideraban símbolo de la regeneración. El Cuadro 5 presenta la composición nutricional del romero.

Cuadro 5. Composición nutricional del romero.

	Por 100 g de porción comestible
Energía (kcal)	331
Proteínas (g)	5,0
Lípidos totales (g)	15,22
AG saturados (g)	7,371
AG monoinsaturados (g)	3,014
AG poliinsaturados (g)	2,339
ω -3(g)	1,076
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	1,16
Colesterol (mg/1000 kcal)	0
Hidratos de carbono (g)	46,4
Fibra (g)	24,1
Agua (g)	9,31
Calcio (mg)	750
Hierro (mg)	17,5

Yodo (µg)	-
Magnesio (mg)	150
Zinc (mg)	3,23
Sodio (mg)	50
Potasio (mg)	550

Fuente: Fundación Española de la Nutrición (2010).

Presentemente, el romero se usa mayormente en el área farmacológica, cosmética y en el área alimenticia como conservante y colorante natural, sin embargo, antiguamente era común el empleo externo del romero, es por ello que en la actualidad existe tanto interés en su efecto antioxidante. Según Quintana E. y col. (2019) "Contiene rosmanol, isorosmanol, rosmadial y metil carnosato moléculas con propiedad antioxidante" (p. 479), de estos mismos autores:

Se cultiva desde la antigüedad y se reconoce como un conservante natural debido a su alta actividad antioxidante y antimicrobiana. Estas actividades están relacionadas con la presencia de compuestos fenólicos, principalmente carnosol, rosmanol, isorosmanol, rosmadiol, ácido carnósico, ácido rosmarínico y carnosato de metilo.

De acuerdo a Flores E. et al. (2020), el romero posee alrededor de un 0.5-2.5% de aceite esencial. El Cuadro 6 describe la composición del aceite de romero.

Cuadro 6. Composición del aceite de romero.

Elementos del aceite	Cantidad expresada en %
1,8-cineol	15-50%
alcanfor	15-25%
α-pineno	10-25%
canfeno	5.2-8.6%
borneol	3.2-7.7%)

Fuente: Creado de acuerdo con Flores E. *et al.* (2020).

López M. (2008) se expresó en su artículo científico acerca del romero y su efecto antioxidante sobre la actividad farmacológica de los componentes del romero empleados actualmente; su enfoque se dirigió hacia los diterpenos debido al gran interés en sus propiedades antioxidantes.

De hecho, si se tiene en cuenta que los diterpenos que contiene el romero se biosintetizan en las plantas, como respuesta al estrés oxidativo, para ejercer un efecto protector de las membranas celulares de los vegetales, no es de extrañar que ejerzan un potente efecto antioxidante y captador de radicales libres.

Técnicas de extracción como asistida por ultrasonidos o microondas, maceración, extracción líquida a presión o utilizando dióxido de carbono supercrítico, se emplean principalmente para mejorar la extracción de antioxidantes de romero. Generalmente, los extractos naturales se comercializan en forma líquida, como preparados oleosos, o en forma sólida como polvos.

Abuashwashi M. (2017) evaluó la actividad antioxidante del romero de la Península Ibérica, señaló los principales compuestos que aportan al romero su capacidad antioxidante “Los principales compuestos fenólicos presentes en la hoja de romero, con capacidad antioxidante, son los ácidos fenólicos rosmarínico ($C_{18}H_{16}O_8$), caféico ($C_9H_8O_4$) y clorogénico ($C_{16}H_{18}O_9$) y los diterpenos fenólicos carnosol ($C_{20}H_{28}O_4$) y ácido carnósico ($C_{20}H_{28}O_4$)” (p. 46).

2.2.10 Aceite de almendras dulces. Composición fotoquímica.

El aceite de almendras dulces (*Amygdalus communis* L.) es conocido por sus múltiples aplicaciones cosméticas, según Lin T *et al.* “El aceite de almendras tiene propiedades emolientes y esclerosantes, que se han utilizado para mejorar la tez y el tono de la piel” (p.13).

En el año 2007 Sultana *et al.* Realizaron estudios en modelos murinos para evaluar el efecto del aceite de almendras en la prevención del daño estructural causado por la radiación UV; en el estudio se expusieron los sujetos de prueba a radiación UV tanto con aceite de almendras como sin él y se evaluó su efecto en modelos sin exponerlos a radiación.

Se obtuvieron resultados positivos al efecto antioxidante del aceite ya que a partir de la semana 12 se observaron cambios cutáneos visibles y pronunciados. Las pruebas bioquímicas (estimación de glutatión y peroxidación lipídica) demostraron que el aceite disminuyó el efecto del fotoenvejecimiento, también se determinó el efecto fotoprotector del aceite de almendras en la piel luego de la exposición a los rayos UV. El Cuadro 7 presenta la composición en ácidos grasos del aceite de almendras.

Cuadro 7. Composición de ácidos grasos del aceite de almendras

Ácido palmítico (C16:0)	2 – 6%
Ácido palmitoleico (C16:1)	< 2%
Ácido esteárico (C18:0)	1 – 3%
Ácido oléico (C18:1)	60 – 78%
Ácido linoleico (C18:2)	10 – 30%
Ácido linolénico (C18:3)	< 2%

Fuente: Mentactiva. Academia online.

Ácido palmítico: Este componente funciona como emoliente por lo que ayuda a suavizar la piel.

Ácido esteárico: Posee propiedades emolientes e hidratantes, ayudando a mantener la hidratación de la piel, su suavidad y reducir la pérdida de agua transepidérmica.

Ácido oleico: Se emplea en una gran cantidad de productos cosméticos para la piel seca y envejecida, debido a que es altamente hidratante y de fácil absorción dérmica.

Ácido linoleico: Este ácido permite reforzar la barrera cutánea, cuidando su integridad y reforzando la barrera acuosa de la piel, reteniendo la humedad y protegiéndola de irritantes que le puedan dañar.

Ácido linolenico: Posee propiedades humectantes ya que forma una película en la superficie de la piel y ayuda a retener la humedad, este también se puede usar como emoliente, siendo beneficioso para la piel seca.

2.3 Bases legales.

Esta investigación se apoya en el artículo 300 de la Carta Magna de Venezuela, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). El estado permite las condiciones y promoción de actividades que impulsen la productividad económica.

En el Artículo 112 se indica que todas las personas son libres de dedicarse libremente a la actividad económica que deseen siempre que se encuentre dentro de las limitaciones presentes en la constitución y leyes como protección al desarrollo humano, seguridad, sanidad, protección al ambiente, entre otros. Posteriormente, el mismo artículo señala “El Estado promoverá la iniciativa privada, garantizando la

creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población.” (p. 22).

La Ley Orgánica Del Sistema Venezolano Para La Calidad en su Título I: Disposiciones Generales, Capítulo II: De los Deberes, Derechos y Garantías instituye:

En su Artículo 5 se establece que las personas, sean naturales o jurídicas, públicas o privadas, que produzcan bienes o se dediquen a prestar servicios deben suministrar la información y documentación que demuestre la comprobación de calidad en ellos. Igualmente deben de auxiliar con el personal autorizado por el Ministerio de la Producción y el Comercio para cumplir las funciones establecidas en la ley.

Relacionado a esto, el Artículo 6 señala que todas las personas naturales o jurídicas, sean públicas o privadas deben de suministrar bienes o servicios de calidad, tal que cumplan con lo estipulado en las reglamentaciones técnicas para estos. Por su parte, si están basados en normas se indica:

“...En el caso de que dichos bienes o servicios estén basados en normas, según lo establecido en esta Ley, para el ámbito de desarrollo voluntario de sistemas de calidad, las no conformidades de cumplimiento con normas se podrán dirimir o decidir a través de fórmulas basadas en los procedimientos de Evaluación de la Conformidad entre las partes involucradas”

El artículo 12 insta la indicación por escrito de las características de calidad que se están garantizando para cumplir ante los usuarios o consumidores. Sus fórmulas deben establecer fórmulas expeditas para dilucidar las quejas de los consumidores.

Ahora, la Resolución N° 129 de Caracas del 29 de marzo de 2016 incorporó “Reglamento Técnico Mercosur De Buenas Prácticas De Fabricación Para Productos De Higiene Personal, Cosméticos Y Perfumes (Derogación De Las Res. GMC N° 92/94 y 66/96)”, estableciendo:

- Art. 1 - Aprobar el “Reglamento Técnico MERCOSUR de Buenas Prácticas de Fabricación para Productos de Higiene Personal, Cosméticos y Perfumes” que consta como Anexo y forma parte de la presente Resolución.

En la misma ley se adjunta como anexo el “Reglamento Técnico Mercosur De Buenas Prácticas De Fabricación Para Productos De Higiene Personal, Cosméticos Y Perfume” donde:

- 3.1 Los conceptos de Garantía de la Calidad, de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y de Control de Calidad son aspectos interrelacionados de la gestión de calidad. Están descriptos en este Reglamento de forma que sean enfatizadas sus relaciones y su importancia fundamental para la fabricación de productos regidos por el mismo.

El Ministerio Del Poder Popular Para La Salud Servicio Autónomo De Contraloría Sanitaria Caracas, 09 De Julio De 2018 2080, 1590 en su 19º Providencia Administrativa N° 230-2018 instauró las Normas Para El Registro Sanitario de Los Productos Cosméticos Nacionales e Importados.

En el artículo 1 se señala el objeto de la norma de establecer los procedimientos para registrar los productos cosméticos Nacionales e Importados, tal que se debe cumplir por todos los establecimientos dedicados a la fabricación, importación, exportación, representación, registren, comercialicen o distribuyan productos cosméticos en el Territorio Nacional.

Posteriormente, el artículo 4 define los productos cosméticos como aquellas sustancias cuya aplicación sea tópica en partes corporales del cuerpo humano como epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos o en los dientes y las mucosas bucales para perfumarlos, modificar su aspecto y protegerlos o mantenerlos en buen estado y prevenir o corregir los olores corporales.

El artículo 5 instituye que los productos cosméticos nacionales e importados comercializados en el territorio nacional han de cumplir con los requisitos de los listados internacionales acerca de los ingredientes que pueden incorporarse a los cosméticos y sus correspondientes restricciones o condiciones de uso.

Acerca de su registro, el artículo 9 indica “Todo producto cosmético que se comercialice en el territorio nacional, debe estar registrado ante el ministerio del poder popular para la salud, a través del servicio autónomo de contraloría sanitaria”:

El artículo 23 enumera los caracteres indelebles, fácilmente legibles y visibles que se han de encontrar en el empaque de los cosméticos, como se detallan a continuación:

- Nombre o razón social del fabricante o del responsable de la comercialización del producto cosmético.
- Nombre del país de origen.
- El contenido nominal en peso o en volumen.

- Las advertencias particulares de empleo establecidas en las normas internacionales sobre sustancias o ingredientes y las restricciones o condiciones de uso incluidas en las listas internacionales.
- El número de lote o la referencia que permita la identificación de la fabricación.
- El número de registro sanitario de producto cosmético nacional e importado según sea el caso.
- La lista de ingredientes precedida de la palabra "ingredientes".
- En el caso que las advertencias particulares del literal "d)" excedan el tamaño del envase o empaque, éstas deberán figurar en un prospecto que el interesado incorporará al envase.

2.4 Cuadro de operacionalización de variables.

Al tratarse de operacionalizar las variables se lleva a cabo la construcción de un cuadro que contiene la naturaleza de la investigación y describe la propuesta de cada autor, en él se encuentran las variables, definiciones, dimensiones, indicadores y en algunos casos ítems. A continuación, en el Cuadro 8 se presenta la operacionalización de las variables.

Cuadro 8. Cuadro de operacionalización de variables.

Variable.	Definición conceptual.	Definición operacional.	Dimensión.	Indicadores.	Ítem.
Proceso productivo del suero cosmético.	<p>Pulla et al. (2012) “La producción se encarga de convertir las materias primas en productos o proporcionar un conjunto específico de servicios.” (p. 5).</p> <p>Sasidharan et al., (2014). “El sérum o suero cosmético es un producto altamente concentrado que puede ser a base de agua o aceite. Este producto tiene la capacidad de introducirse rápidamente en las capas de la piel hasta lo más profundo por su fácil absorción y a su vez no dejar un acabado graso, aportando una muy alta concentración de principio activos provenientes de extractos herbales que permiten tener una piel más tersa, suave, clara y sedosa.”</p>	<p>Entorno en el cual se efectúa la de transformación de la materia prima en un bien final que será destinado al mercado para su comercialización.</p> <p>Para efectuarse se emplean líneas de producción que permitan la conversión de espacio, materia prima, conocimientos, habilidades, inversión y tecnología en un bien demandado.</p> <p>Los sueros faciales o serums son productos cosméticos usados en el rostro para nutrirlo y protegerlo.</p> <p>Estas son sustancias líquidas y ligeras con alta concentración de activos para su fácil absorción cutánea.</p> <p>Cada tipo de suero es destinado a un uso específico.</p>	Gestión de recursos.	Productividad.	5
				Personal.	7
				Equipos.	6
			Manejo de tecnología.	Inversión.	1
				Capital.	2
				Línea de proceso.	3
			Transformación de materia prima.	Tecnología.	4
				Producto final.	9
			Ingredientes.	Romero.	10
				Inocuidad.	8
				Propiedades.	11
			Concentración de activos.	Antioxidantes.	13
				Cualidad específica.	14
			Beneficios a la piel.	Humectación.	12
				Protección.	15
				Sensación en la piel.	16

Fuente: Basado en el marco teórico.

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO.

3.1 Epistemología.

Se conoce como epistemología al estudio de las bases, métodos y fundamentos del conocimiento científico. Según Cabrera S. y Cepeda J. (2022) de México.

Su función es hacer un análisis del uso del razonamiento deductivo para determinar si se está empleando correctamente, a través del criterio de objetividad que es realizado mediante el contraste de lógica y falsación, estableciéndose distintos métodos de comprobación o refutación de las teorías allí vertidas. (p. 126).

Tal que, este estudio se centra en el análisis de fenómenos históricos, sociales, contextuales, entre otros, para establecer un enlace y cimentar las bases, métodos y fundamentos de una investigación, justificando el desarrollo, veracidad y acontecimientos del tema a investigar.

En este caso se lleva a cabo un trabajo de investigación aplicativo, con el objetivo de instaurarse bases medibles para comprobar, corregir y desarrollar el conocimiento en el tema a tratar. Todo esto, a partir de una problemática a resolver.

La investigación aplicada permite desarrollar y resolver un problema específico, tal que sea posible centrarse en la investigación por medio de la ampliación de conocimientos y preparación para llevar a cabo este tipo de trabajo, teniendo un papel en el desarrollo cultural y científico.

Este tipo de investigación permite proponer una solución a una necesidad específica de la sociedad.

La investigación debe de dividirse en distintas partes para llevar a cabo el correcto estudio y análisis a profundidad de cada variable, lo que permite evaluar correctamente las distintas etapas del trabajo de aplicación.

- Introducción.
- Planteamiento del problema.
- Justificación.
- Objetivo general.
- Objetivos específicos.
- Alcances y limitaciones.
- Antecedentes de la investigación.

- Bases teóricas.
- Bases legales.
- Sistema de variables.
- Diseño y tipo de investigación.
- Procesamiento de datos.
- Análisis de los instrumentos de recolección de datos.
- Discusión de los resultados.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Referencias Bibliográficas.
- Anexos.

La correcta aplicación e investigación científica permite encontrar, proponer y evaluar una posible solución a una problemática establecida que pueda colaborar con las necesidades de la sociedad o suplir una demanda del mercado.

3.2 Tipo y Diseño de Investigación.

En los trabajos investigativos se manejan diversos criterios que definen los tipos de investigación, esto para definir los pasos a seguir según el conocimiento que se desee alcanzar. A continuación, el Cuadro 9 presenta una propuesta de los sistemas de clasificación donde se evalúan los criterios y tipos de investigación más comunes.

Cuadro 9. Criterios para clasificar los tipos de investigación más comunes.
Silva J. (2006).

Criterios de calificación	Tipos de investigación
1. Por el propósito o finalidad.	>Básica. >Aplicada.
2. Según la clase de medios utilizado para obtener los datos.	>Documental. >De campo. >Experimental.
3. Según el nivel de conocimiento que se adquiere.	>Exploratoria. >Descriptiva. >Explicativa: correlaciones; experimentales ;estudios de casos; ex-post-facto.
4. Según la naturaleza de la información que se recoge	>Cualitativa. >Cuantitativa.

para responder al problema de la investigación.	
5. Según el campo de conocimiento en que se realiza.	>Científica. >Filosófica.
6. Conforme al tipo de razonamiento empleado.	>Espontánea. >Racional o empíricorracional.
7. Según el método utilizado.	>Analítica, sintética, deductiva, inductiva, histórica, comparativa, etc.
8. Según el número de investigadores que la realizan.	>Individual. >Colectiva.

Fuente: Silva J. (2006).

El presente trabajo investigativo de aplicación se clasifica como:

- Tipo de investigación: Aplicada.

Debido a la naturaleza propia del trabajo, donde se emplean los conocimientos adquiridos a lo largo de una carrera en pro de resolver un problema que afecta a la sociedad. En este tipo de investigación, a pesar de que se realiza un marco teórico el investigador se centra en los fines de aplicación para la realidad.

- Diseño de investigación: De campo

El presente trabajo de aplicación se apoya en una investigación de campo debido a que se realiza donde se desarrolla el problema u objeto de estudio, tal que la información se extrae de la realidad de la población y resultados obtenidos.

Así mismo, en la esta investigación se apoya en información primaria obtenida de instrumentos como entrevistas, cuestionarios, encuestas y observación.

- Según el nivel de conocimiento: Exploratoria.

Debido a que se realiza un acercamiento científico a un problema y se emplean los procedimientos necesarios para una investigación posterior.

- Naturaleza: Cuantitativa.

El trabajo de grado cuantitativo es objetivo, maneja inferencias que van más allá de sus datos, es confirmatoria, inferencial y deductiva. Mediante

la presente es posible cuantificar la recopilación y análisis de datos para comprobar una teoría.

- Campo de conocimiento: Científica.

Este campo se aplica mediante la recolección de datos y su sistematización para alcanzar nuevos conocimientos. En esta etapa solo se recopilan los principios generales de investigación. La investigación se realiza de forma objetiva, orientándose a buscar datos que apoyen su hipótesis.

- Razonamiento: Racional.

Debido a su modelo de trabajo de visión epistemológica.

- Número de investigadores: Individual.

Es así como el presente trabajo se clasifica y justifica su categorización en los tipos de investigación.

3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Dentro de un trabajo investigativo, una vez se definido el problema, sus elementos teóricos y el diseño de la investigación se deben elegir la técnica de recolección de datos adecuada al tipo de investigación

Arias F. (2012) se refiere a técnicas de investigación como “Se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información.” (p. 67). Estas complementan el método científico.

Para Silva (2007) la recolección de datos está estrechamente relacionada con su análisis, implicando elegir un instrumento de medición y aplicarlo; “Entre las técnicas más utilizadas tenemos la observación, la entrevista y la encuesta”. (p. 107).

- La observación: Esta es una de las más importantes técnicas utilizadas en cualquier modalidad de investigación. Consiste en analizar atentamente los diferentes aspectos del fenómeno a estudiar, tomando en cuenta sus características y comportamientos en el medio en el que se desenvuelven. Esta técnica puede adoptar varias formas acorde a la necesidad de investigación, pudiendo ser:

- Directa: Inspección directa a un fenómeno en el medio en que se desenvuelve contemplando todos los aspectos posibles relacionados a su comportamiento y características.
- Documental: Recopilación de antecedentes, documentos gráficos, formales o informales.
- Mediante encuestas: Mediante encuestas se obtiene información de una muestra representativa de la población mediante entrevistas o cuestionarios. Son validadas mediante expertos.
- La entrevista: Consiste en recopilar información de forma directa del entrevistado. Se siguen una serie de preguntas preconcebidas. La entrevista puede ser estructurada (se realiza mediante formularios) y no estructurada (se sigue un guion de aplicación libre con preguntas abiertas).
- La encuesta: Es una estrategia para obtener información, puede desarrollarse de forma oral o escrita. De ella se puede obtener información acerca de un grupo de individuos o la opinión de estos sobre un tema en específico.

Una vez se ha aplicado la técnica de recolección la información obtenida debe de ser almacenada en un medio material, tal que los datos sean recuperados, procesados, analizados e interpretados subsiguientemente. A este medio se le conoce como instrumento de recolección de información.

Según Arias F. (2012) “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.” (p. 69). La Figura 3 presenta la clasificación sugerida por Arias F. para las técnicas e instrumentos de recolección de información.

Diseño	Técnicas	Instrumentos	
Diseño de Investigación Documental	Análisis documental	Fichas Computadora y sus unidades de almacenaje	
	Análisis de contenido	Cuadro de registro y clasificación de las categorías	
Diseño de Investigación de Campo	Observación	Estructurada	Lista de cotejo Escala de estimación
		No Estructurada	Diario de campo Cámaras: fotográfica y de video
	Encuesta	Oral	Guía de encuesta (Tarjeta) Grabador Cámara de video
		Escrita	Cuestionario
	Entrevista	Estructurada	Guía de entrevista Grabador / Cámara de video
		No estructurada	Libreta de notas Grabador / Cámara de video

Figura 3. Clasificación de las técnicas e instrumentos de recolección de información según Arias F. (2012).

Fuente: Arias F. (2012). El proyecto de investigación.

Los instrumentos de recolección de datos mantienen un registro de las respuestas obtenidas de los encuestados, por ejemplo:

- Libreta de notas donde se registre lo observado.
- Una computadora portátil con unidades de almacenamiento.
- Dispositivos con memoria fotográfica o de audio.

Tomando en cuenta las cualidades de trabajo de investigación aplicativo, con diseño de campo y naturaleza cuantitativa se ha decidido utilizar el cuestionario con respuestas dicotómicas como técnica de recolección de datos.

El cuestionario será de tipo analítica, ejecutándose vía online por medio de la plataforma Google Forms, tal que sea posible aplicarla y sea de fácil acceso al público objetivo.

3.4 Población y Muestra.

La población se compone de aquellos objetos a estudiar, tal que sea posible delimitar el universo muestral. Para Arias (2012).

La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio. (p. 81).

En el presente trabajo se ha determinado el problema de la población compuesta por clientas de la tienda de maquillaje online Makupfy, de Acarigua Araure, en las cuales se ha observado anteriormente la necesidad de productos para el cuidado de la piel. Sin embargo, tomando en cuenta el objetivo de estudio (un proceso productivo) se ha delimitado la población a profesionales dedicados al área industrial cuya opinión funcione como base para el proceso manufacturero.

En este caso se trata con una población finita, ya que se conoce el número de elementos que la componen. En la presente investigación, la población se encuentra compuesta por 20 personas de edades entre los 23 y 50 años, dedicadas al área de la ingeniería.

De esta población se ha definido una muestra censal, debido al tamaño pequeño de la población. De acuerdo con Ramírez (citado por Rodríguez L. 2017) “la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra.”.

3.5 Instrumento de recolección de información.

El cuestionario a aplicar será realizado de forma online, por medio de la plataforma de Google Forms. Google Forms es un software mediante el cual es posible realizar cuestionarios mediante el navegador web, permite analizar los resultados fácilmente, lo que lo convierte en un excelente medio tanto para recolectar como para almacenar datos de la investigación.

El cuestionario será de tipo dicotómico, atendiendo a su naturaleza cuantitativa, lo que permitirá la cuantificación de sus resultados.

3.6 Descripción del procedimiento de recolección de datos.

La recolección de datos es una etapa vital para el desarrollo de toda investigación. La recolección de datos será realizada de forma online, enviando los

enlaces de acceso al cuestionario mediante aplicaciones de mensajería online para asegurar su acceso.

La recolección de datos será aplicada a la población delimitada, profesionales del área de ingeniería capaces de evaluar la solución propuesta. El cuestionario es de fácil aplicación a la muestra seleccionada, siempre que manejen acceso a internet. Se emplea la selección simple en respuestas de naturaleza dicotómicas que facilitan la resolución de las interrogantes.

3.7 Validación del instrumento.

Para asegurar la validez y confiabilidad del instrumento aplicado, en este caso, una encuesta, que se someterá a una prueba de validez para asegurar su correlación con el problema a tratar.

El presente trabajo aplicativo sugiere la propuesta de un proceso productivo para elaborar un serum antioxidante de origen natural, capaz de suplir la necesidad en el mercado de proteger la piel de los RL. Es por ello que será sometido al juicio de expertos para determinar su validez. Según Silva J. (2006)

El juicio de expertos consiste en consultar a tres, cinco o siete (siempre un número impar) expertos con experiencia en el tema que se estudia y en metodología de la investigación, a quienes se les suministra un ejemplar del instrumento, la tabla de operacionalización de variables y una matriz de análisis del instrumento donde vaciarán sus observaciones a cada reactivo y anotarán las sugerencias que consideren pertinentes. Con estos valiosos soportes, el investigador efectúa las correcciones al instrumento, en los casos que considere necesario.

Se llevará a cabo la validación por medio de expertos con carreras afines al tema a investigar, docentes de la Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Ezequiel Zamora.

3.8 Análisis e interpretación de los resultados.

Parte esencial de un trabajo de investigación es el análisis de resultados obtenidos de las respuestas obtenidas por lo sujetos de muestra. Según Arias F. (2012) “En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados.” (p. 111).

Los datos obtenidos del instrumento de evaluación dirigida a profesionales del área de ingeniería del estado Portuguesa se muestran ordenados y tabulados

en Cuadros y Gráficos, presentando su frecuencia absoluta y frecuencia relativa expresada en porcentaje.

Cuadro 10. Disposición a invertir en la fabricación de cosméticos naturales

	Frecuencia	%
Sí.	16	80
No.	4	20
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: Se comprobó que la mayoría de la población estudiada se encuentra dispuesta a invertir en la fabricación de cosméticos naturales, representando 80% de la población estudiada, mientras que el 20% no lo considera una inversión idónea. Se demuestra que existe una mayor disposición a invertir en la agroindustria cosmética.

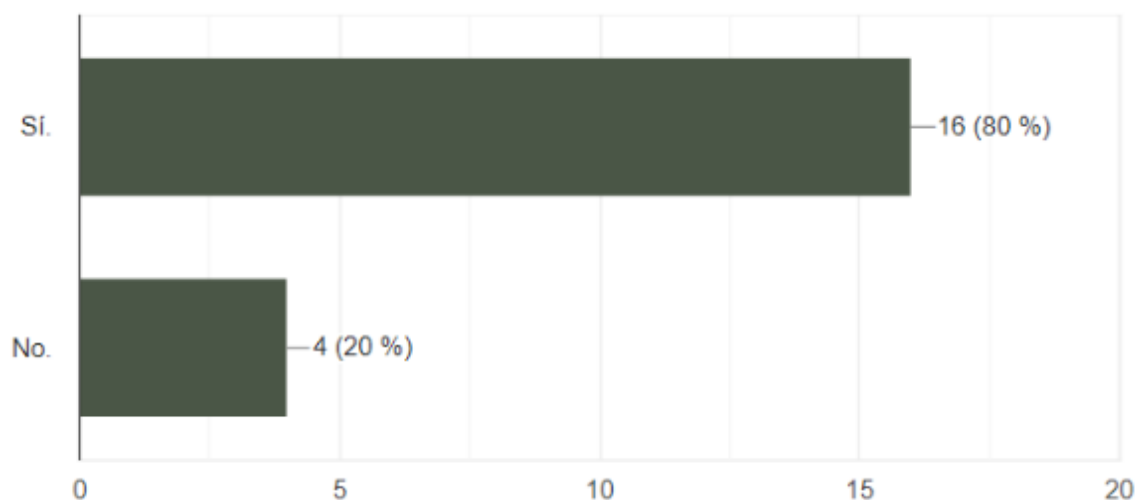


Figura 4. Disposición a invertir en la fabricación de cosméticos naturales.

Cuadro 11. Consideración sobre la integración de costos de producción de una agroindustria cosmética.

	Frecuencia	%
Sí.	18	90
No.	2	10
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: De la población estudiada, el 90% asume infraestructura, tecnología, personal e inversión en materia prima como capital y costos de

producción, esencial para la inversión en una agroindustria cosmética. Por otra parte, el 10% de la población no lo asumen como costos de producción.

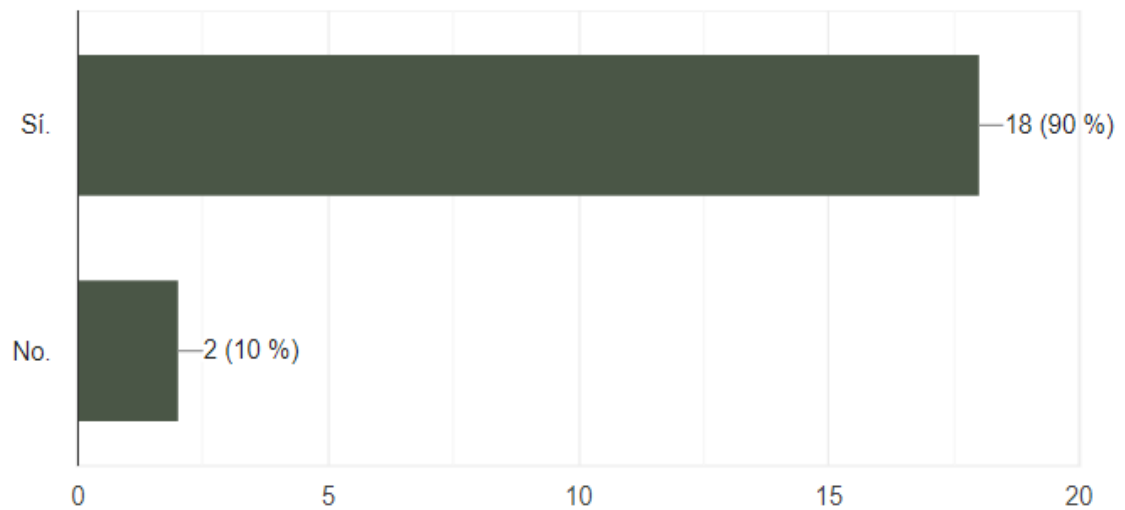


Figura 5. Consideración sobre la integración de costos de producción de una agroindustria cosmética.

Cuadro 12. Eficiencia de los procesos productivos en la cosmética natural.

	Frecuencia	%
Sí.	17	85
No.	3	15
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: La mayoría de la población estudiada, específicamente, el 85% evidencia que mantener producción en línea optimizan la manufactura cosmética natural. Mientras que el 15% difiere de esta opinión. La inclinación de la mayoría apoya la organización lineal de un proceso productivo para optimizar la manufactura cosmética.

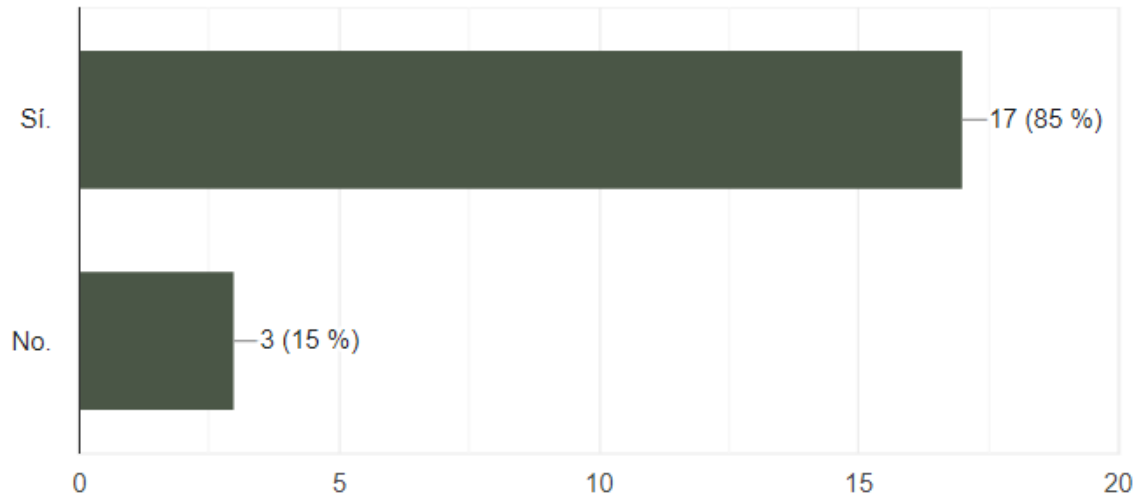


Figura 6. Eficiencia de los procesos productivos en la cosmética natural.

Cuadro 13. Consideración acerca de la tecnología disponible en el mercado para la obtención de cosméticos con ingredientes naturales.

	Frecuencia	%
Sí.	19	95
No.	1	5
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: El 95% de la población encuestada considera que existe disposición de maquinaria en el mercado que pueden emplearse en la producción de cosméticos con ingredientes naturales, lo que apoya la investigación y diseño de un proceso industrializado que permita la obtención del suero antioxidante.

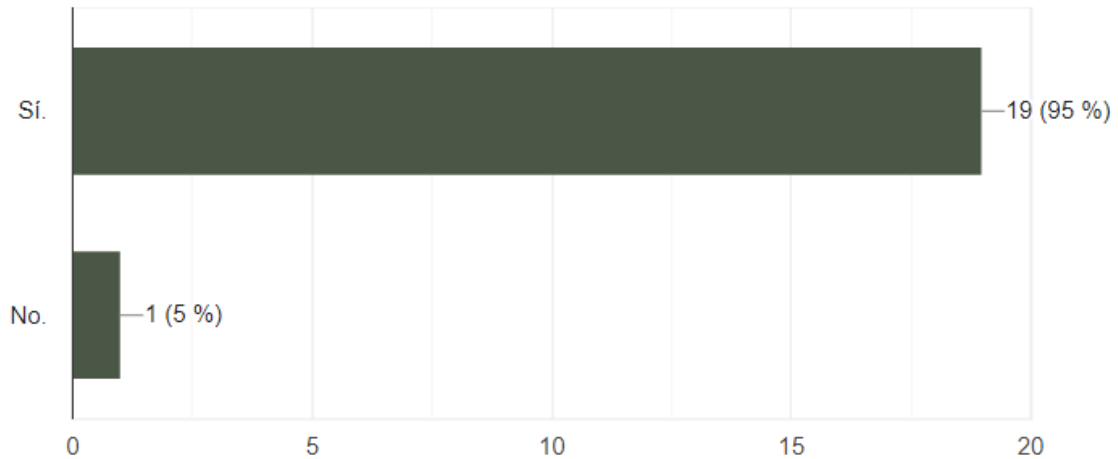


Figura 7. Consideración acerca de la tecnología disponible en el mercado para la obtención de cosméticos con ingredientes naturales.

Cuadro 14. Estimación de productividad de una línea con manejo semi-automático.

	Frecuencia	%
Sí.	17	85
No.	3	15
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: 85% de los profesionales del área de ingeniería consultados apoyan el manejo de una línea semi-automática y estiman la productividad de la misma. El 15% de la población apoya la automatización para proponer un óptimo rendimiento del proceso.

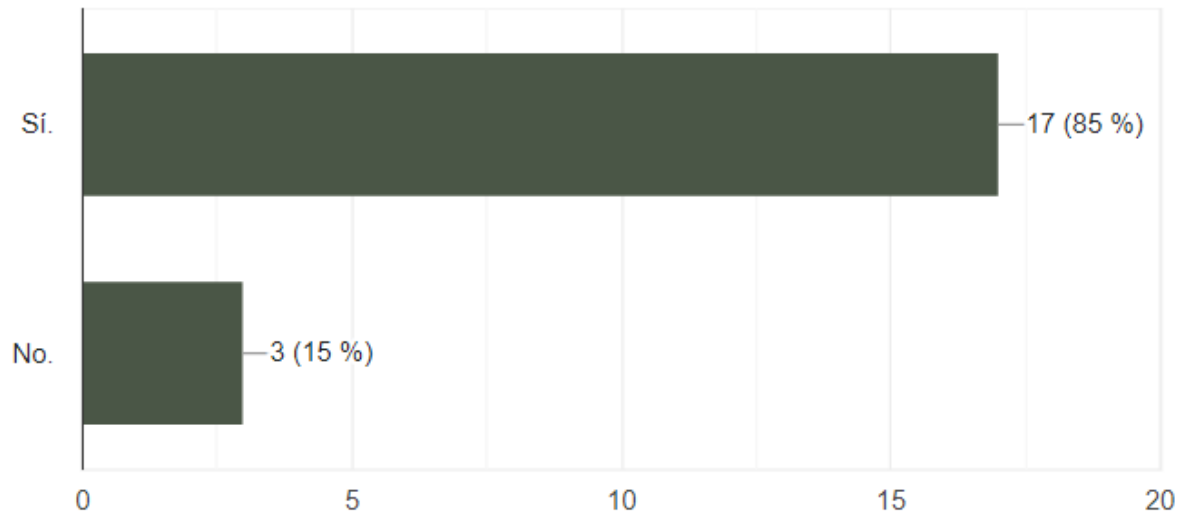


Figura 8. Estimación de productividad de una línea con manejo semi-automático.

Cuadro 15. Disponibilidad de maquinaria en el mercado nacional.

	Frecuencia	%
Sí.	13	65
No.	7	35
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: El 35% no considera que se encuentren disponible en el mercado las maquinarias requeridas para el proceso productivo. Sin embargo, 65% de la población consultada asegura su disponibilidad, incluso en el caso de las marmitas eléctricas, que constituye una de las etapas más esenciales y complejas de la producción de sueros cosméticos. En el estado Mérida se encontraron fabricantes de estos equipos que aseguraron su funcionamiento en la producción cosmética.

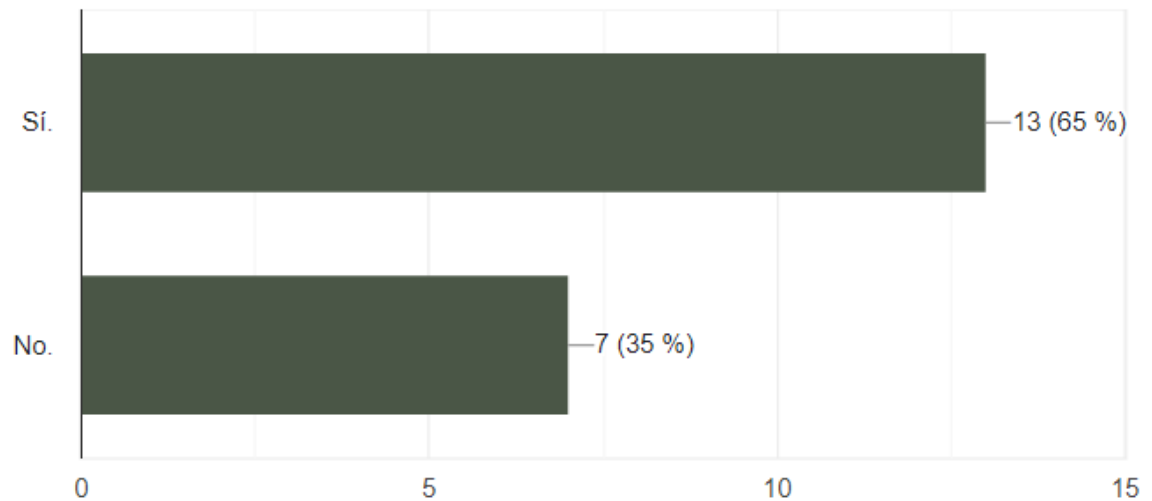


Figura 9. Disponibilidad de maquinaria en el mercado nacional.

Cuadro 16. Disponibilidad de personal capacitado para la agroindustria cosmética en las cercanías del área de estudio.

	Frecuencia	%
Sí.	11	55
No.	9	45
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: Tomando en consideración los centros de educación superior/tecnológico disponibles en las cercanías del área de estudio, 55% de los profesionales encuestados considera que se egresan profesionales capacitados para laborar en la agroindustria cosmética, mientras que el 45% no concuerda con esto. Sin embargo, la mayoría apoya la capacidad de egresados de instituciones cercanas para ejercer dentro de una agroindustria cosmética.

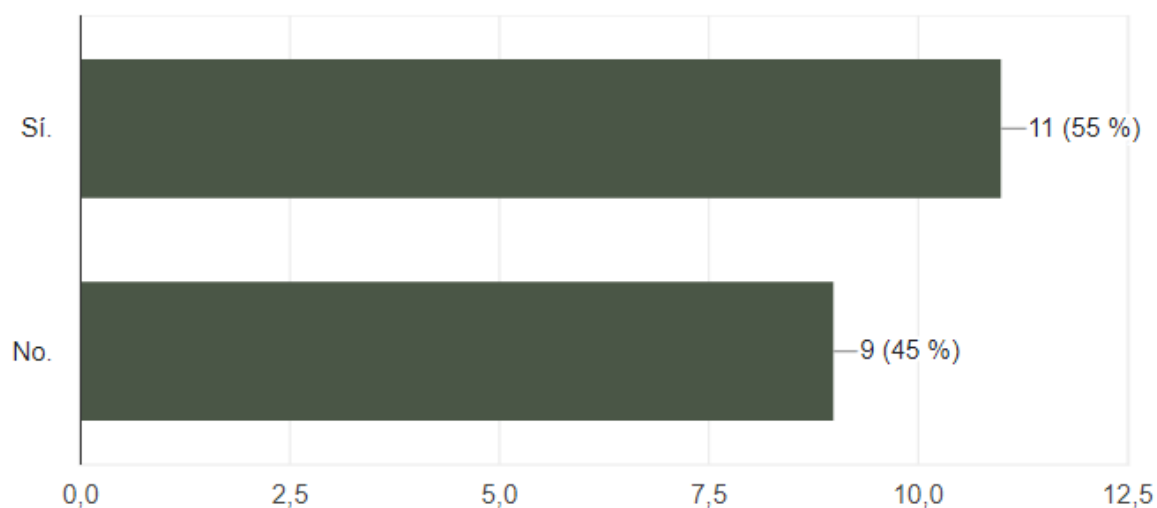


Figura 10. Disponibilidad de personal capacitado para la agroindustria cosmética en las cercanías del área de estudio.

Cuadro 17. Manejo sobre la inocuidad del producto en una línea de semi-automática.

	Frecuencia	%
Sí.	18	90
No.	2	10
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: 10% de la población considera que el empleo de una línea semi-automática donde interviene personal podría afectar la inocuidad del producto. Por otra parte, 90% razona que es posible proteger la inocuidad manteniendo las BPF, especialmente en la producción de un cosmético.

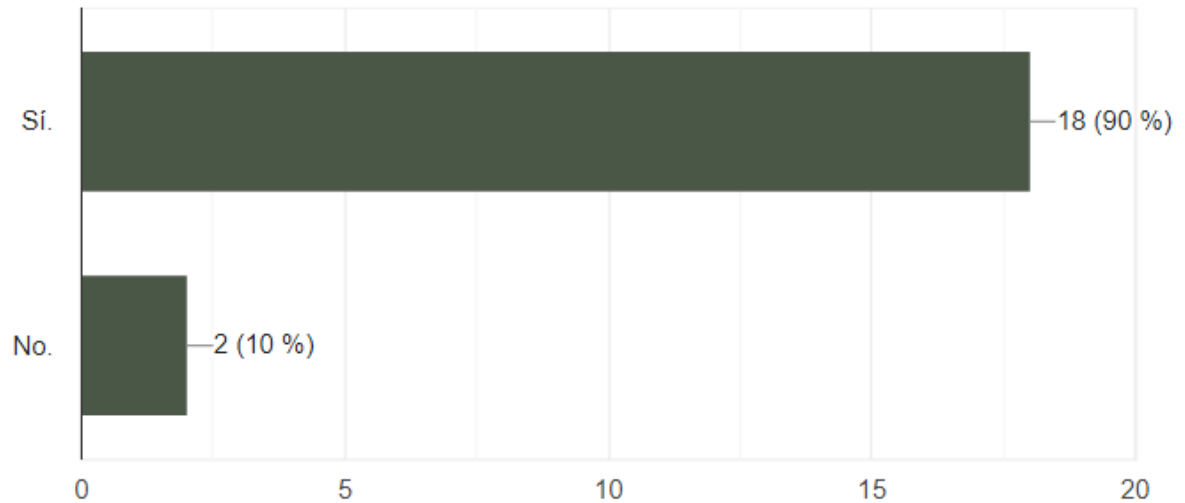


Figura 11. Manejo sobre la inocuidad del producto en una línea de semi-automática.

Cuadro 18. Inclinación al empleo del Romero como materia prima antioxidante.

	Frecuencia	%
Sí.	20	100
No.	0	0
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: El 100% de los profesionales encuestados están de acuerdo en la capacidad antioxidante del romero y de emplearlo como materia prima en la producción de un producto antioxidante.

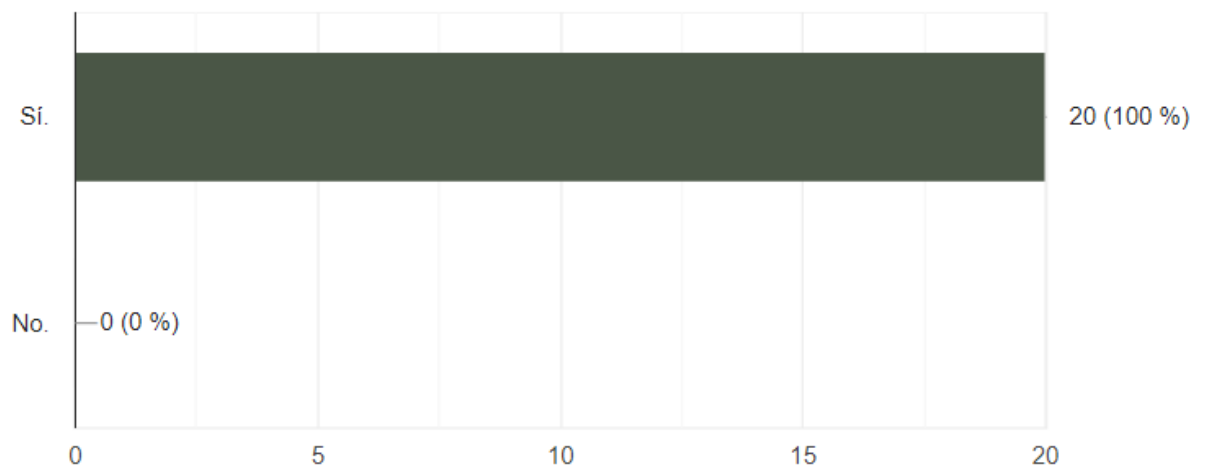


Figura 12. Inclinación al empleo del Romero como materia prima antioxidante.

Cuadro 19. Conocimiento de los componentes antioxidantes del romero y su empleo en la producción del suero cosmético.

	Frecuencia	%
Sí.	20	100
No.	0	0
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: La totalidad (100%) de los encuestados está de acuerdo con el empleo de los componentes antioxidantes del romero y su empleo durante la obtención del producto cosmético.

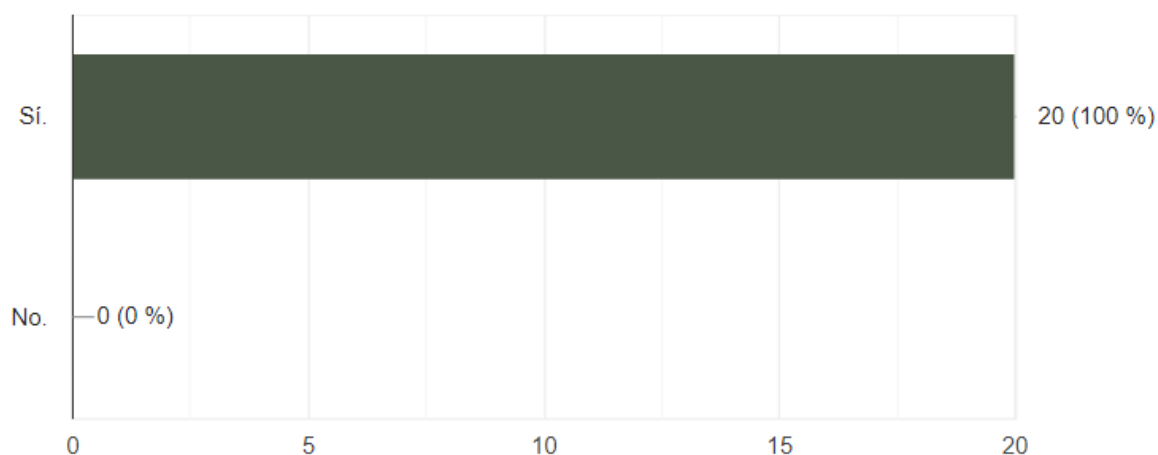


Figura 13. Conocimiento de los componentes antioxidantes del romero y su conservación en la producción del suero cosmético.

Cuadro 20. Evaluación de la conservación de las propiedades del romero en condiciones de extracción mediante calor.

	Frecuencia	%
Sí.	18	90
No.	2	10
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: El 10% los entrevistados no considera que la extracción mediante calor permita mantener las propiedades antioxidantes del romero, contrariamente, el 90% concluye que la extracción en calor controlada, como la maceración permite conservar los componentes antioxidantes del romero.

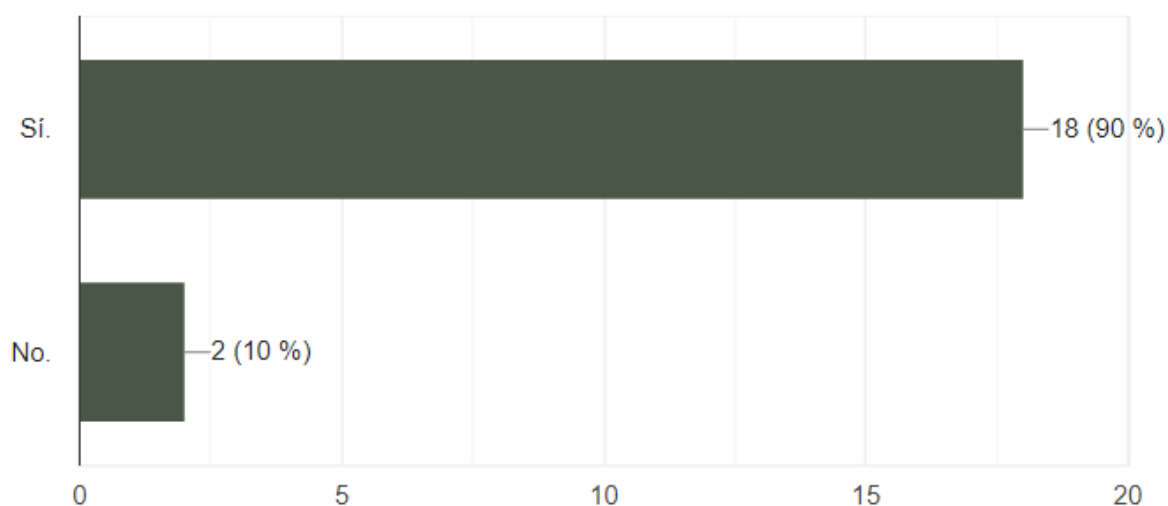


Figura 14. Evaluación de la conservación de las propiedades del romero en condiciones de extracción mediante calor.

Cuadro 21. Estimación de la capacidad humectante del suero cosmético de romero.

	Frecuencia	%
Sí.	19	95
No.	1	5
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: Tomando en consideración los componentes del producto, el 95% de los entrevistados considera que el suero es capaz de aportar humectación al rostro. Esta cualidad se debe principalmente a las cualidades físico-químicos del producto y los ácidos que lo componen.

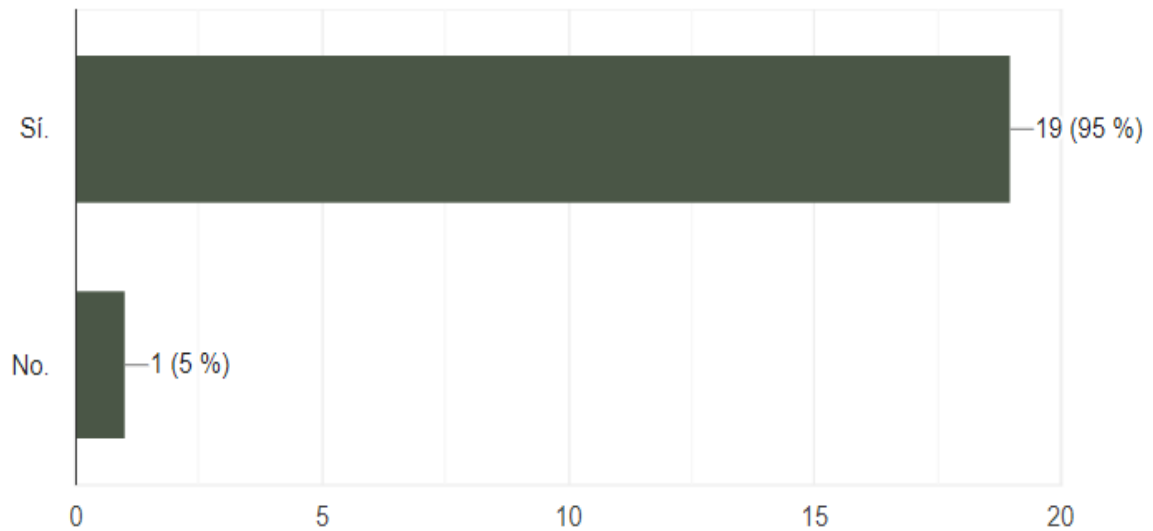


Figura 15. Estimación de la capacidad humectante del suero cosmético de romero.

Cuadro 22. Factibilidad de potenciación del efecto antioxidante del suero con la adición de vitamina E.

	Frecuencia	%
Sí.	20	100
No.	0	0
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: De la población estudiada, el 100% está de acuerdo con el potencial antioxidante de la vitamina E (tocoferol), adicionalmente a esto, posee cualidades antibacteriales que ayudan a mantener el óptimo estado del producto.

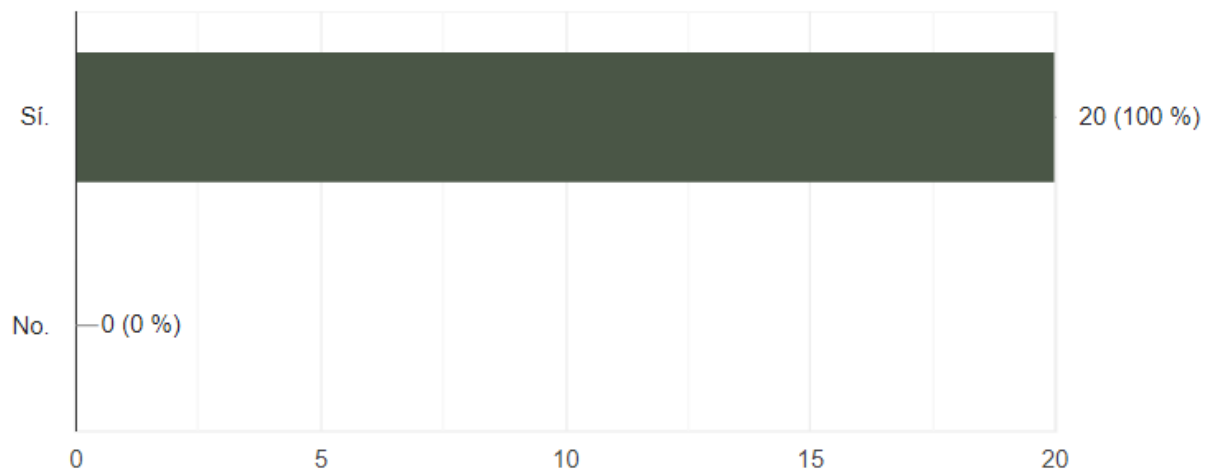


Figura 16. Factibilidad de potenciación del efecto antioxidante del suero con la adición de vitamina E.

Cuadro 23. Consideración de la capacidad antioxidante del suero cosmético.

	Frecuencia	%
Sí.	18	90
No.	2	10
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: Aunque no haya sido posible el análisis de ácidos grasos requerido, estimando la materia prima, componentes del suero cosmético y el balance de componentes, el 90% de los entrevistados considera que el proceso planteado permite extraer idóneamente las cualidades antioxidantes del romero, pudiendo considerar antioxidante el producto.

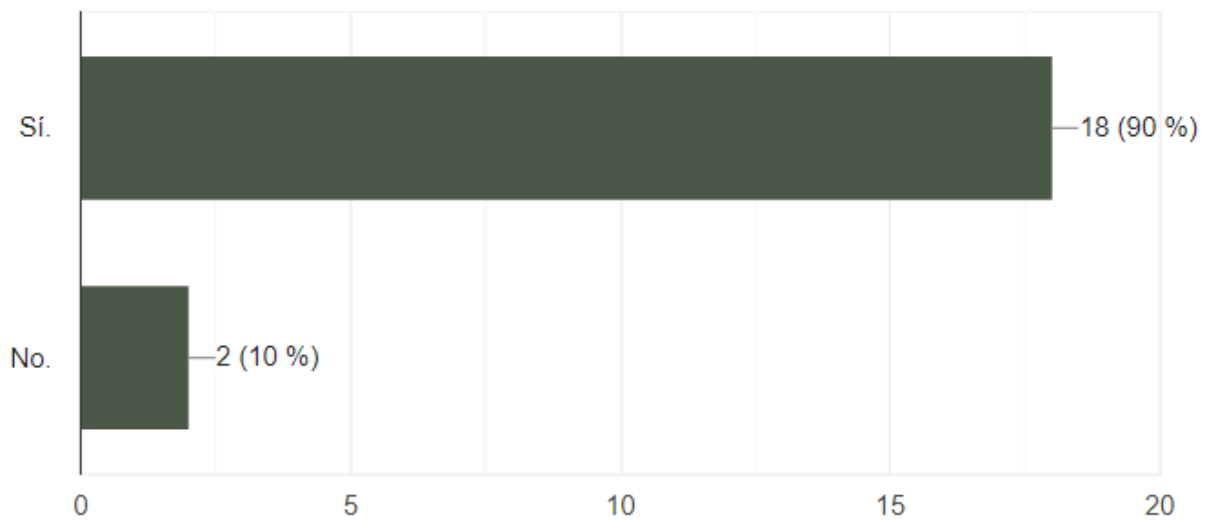


Figura 17. Consideración de la capacidad antioxidante del suero cosmético.

Cuadro 24. Apreciación de capacidad antioxidante del suero cosmético.

	Frecuencia	%
Sí.	19	95
No.	1	5
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: Se aprecia, por parte del 95% de la población la capacidad antioxidante del suero cosmético, estimando que cumpla con los requerimientos estipulados para la prevención del envejecimiento cutáneo.

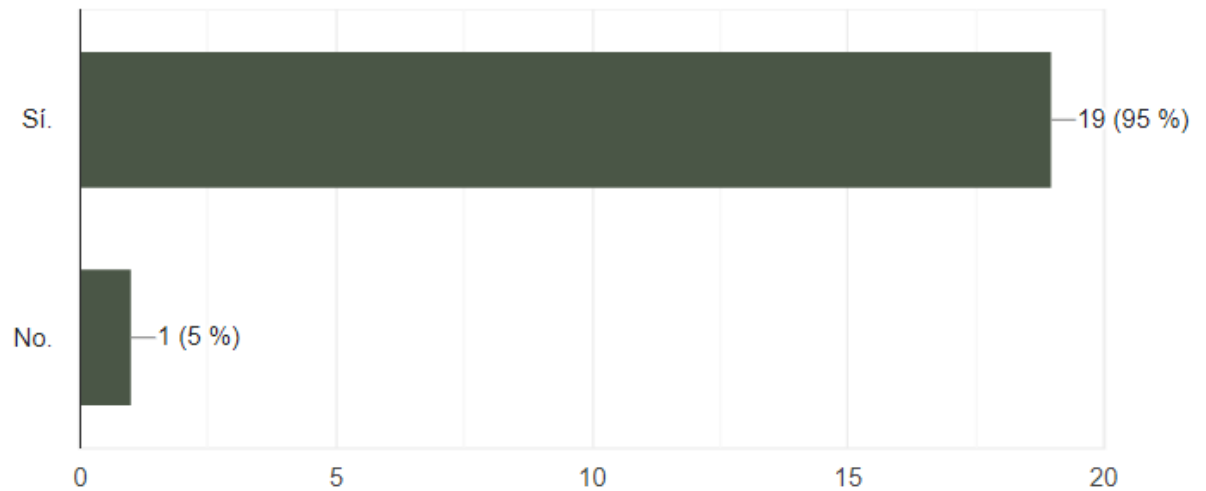


Figura 18. Apreciación de capacidad antioxidante del suero cosmético.

Cuadro 25. Valoración de las cualidades sensoriales.

	Frecuencia	%
Sí.	19	95
No.	1	5
Total	20	

Fuente: Instrumento de evaluación.

Interpretación: Considerando los ácidos presentes en el suero cosmético, el 95% de los profesionales entrevistados estima aceptación en cuanto a las cualidades sensoriales que se obtengan de la línea de producción.

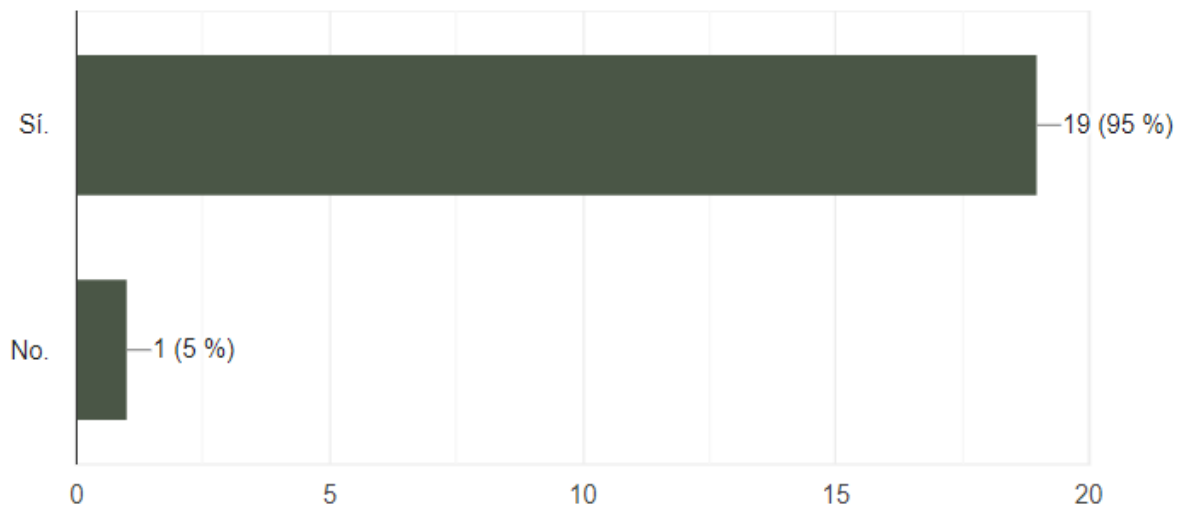


Figura 19. Valoración de las cualidades sensoriales.

CAPITULO IV. LA PROPUESTA.

4.1 La propuesta.

Se presenta la puesta en marcha del desarrollo de un proceso productivo que permita obtener un suero cosmético con efecto antioxidante de origen natural, la línea abarca desde la adquisición de materia prima proveniente de campo, en este caso de romero fresco que conferirá al suero su efecto antioxidante.

En la línea de proceso se presentarán cambios de propiedades físicas y químicas de la materia prima, así como su posterior empleo para extraer sus propiedades antioxidantes mediante maceración en aceite de origen natural.

4.2 Título.

“Proceso Productivo De Un Suero Cosmético Con Propiedades Antioxidantes Y Nutritivas Del Romero (*Salvia rosmarinus*) En Acarigua 2023.”

4.3 Presentación.

El presente proceso se centra en conferir propiedades antioxidantes por un medio oleoso obteniendo así un suero cosmético. Sus características le son adquiridas en su paso por la línea de producción donde se transformarán sus propiedades físico-químicas, tal que puedan conferirle un efecto protector al rostro del consumidor.

La línea de proceso semi-automática es de fácil manejo, con capacidad de producir cientos de unidades diarias. A pesar de esto, no es de gran tamaño, lo que permite un mejor manejo por parte de los operadores, facilidad de posicionar el proceso de forma lineal, aumentando la productividad y economizar espacios de planta, lo que concuerda con reducidos costos en cuanto a alquiler de espacios.

Este proceso aprovecha la gravedad para trasladar el flujo oleoso de un equipo a otro, así mismo, permite mantener una innovación constante en el mercado, debido a que el producto a tratar se comercializa de forma especializada a la necesidad del cliente.

4.4 Problematicación.

La línea de procesos surge como solución a la problemática evaluada en las clientas frecuentes de una tienda de maquillaje online de Acarigua Araure. Dicha

población ha presentado comentarios acerca de “manchas en la piel” o “recientes líneas de expresión” en el rostro. Ambas condiciones se presentan como consecuencia de la constante exposición a rayos solares, principalmente por los rayos UVA y su efecto sobre los radicales libres que generan reacciones oxidativas en la piel.

Frente a la presente problemática surge esta línea de proceso donde se pueda desarrollar un producto de fácil absorción cutánea que sea capaz de proteger el rostro del efecto oxidante de los radicales libres. El efecto protector se consigue por medio de un cosmético antioxidante de origen natural.

Actualmente, en la ciudad estudiada no hay una empresa dedicada a la producción de sueros antioxidantes o cosméticos. Sin embargo, se ha popularizado la tendencia al cuidado de la piel, esencialmente por la concientización en redes sociales sobre el efecto de los radicales libres, lo que cementa la oportunidad en el mercado para producir el suero cosmético e innovar en la protección cutánea.

4.5 Objetivo De La Propuesta.

El objetivo se centra en el diseño de un proceso productivo para la elaboración de un suero cosmético de origen natural con propiedades nutritivas y antioxidantes para la piel a partir del romero (*Salvia rosmarinus*).

Para esto, se busca determinar la viabilidad de las industrias cosméticas, inclinándose principalmente por las orientadas a la producción de maquillaje natural, así como sus modelos, tendencias e importancia.

La propuesta se centra específicamente en el modelo de un proceso productivo para fabricar un suero cosmético. La línea de proceso permite desarrollar el producto antioxidante de origen natural empleando las propiedades del romero como principio antioxidante.

Así mismo, se concibe obtener como resultado de la línea de procesos un producto inocuo con conservantes naturales que pueda disminuir el uso de sustancias químicas como conservantes. El producto posee adicionalmente propiedades humectantes gracias al empleo de un aceite como medio para obtener el oleato de romero.

Las propiedades físico-químicas de este cosmético le confieren cualidades de interés para el mercado de la ciudad de Acarigua-Araure, lo que apoyaría su

aceptación, promoviéndose inicialmente con los clientes frecuentes de la tienda online de cosméticos.

Para obtener estos resultados se debe seguir una planificación estipulada que permita cumplir los objetivos propuestos mediante una serie de actividades. A continuación, en el Cuadro 26 se presenta el plan de acción a seguir.

Cuadro 26. Plan de acción.

Objetivo general.	Objetivo específico.	Actividades a desarrollar.	Recursos.
Diseñar el proceso productivo para la elaboración de un suero cosmético de origen natural con propiedades nutritivas y antioxidantes para la piel a partir del romero (<i>Salvia rosmarinus</i>).	Diagnosticar acerca de modelos de agroindustrias cosméticas, su importancia y rentabilidad actual.	Investigar y recopilar información acerca de la agroindustria cosmética, su factibilidad, rentabilidad de inversión y tendencias actuales en el mercado.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a internet. • Computadora.
	Determinar un modelo de un proceso productivo para fabricar un suero cosmético natural con propiedades nutritivas y antioxidantes provenientes del Romero (<i>Salvia rosmarinus</i>).	Plantear el modelo de una línea de producción capaz de fabricar de forma semi-automatizada e inocua un suero cosmético antioxidante. En el diseño se planteará los equipos involucrados en el proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a internet. • Computadora. • Software de diseño industrial. • Compresión y asesoría acerca de la ingeniería de procesos.
	Describir un proceso productivo que brinde un suero cosmético que prevea el envejecimiento cutáneo, satisfaciendo la necesidad de un antioxidante por parte del mercado de Acarigua-Araure.	Organizar descripciones de cada equipo, sus códigos, capacidad de producción, funcionamiento y especificaciones relacionadas a la etapa del proceso que realizará y su máximo aprovechamiento, tomando en cuenta un balance de masas para estimar su rendimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a internet. • Computadora. • Software de diseño industrial. • Aptitud y conocimiento de mecánica y diseño. • Acceso a descripciones de equipos estimados. • Recursos para realizar balance de masas a mediana escala.

4.6 Fundamentación.

El ser humano ha empleado productos cosméticos desde la prehistoria. La civilización egipcia empleaba productos cosméticos con fines medicinales que funcionaran como repelentes, fungicidas, antideslumbrantes e hidratantes, todo mediante el empleo de elementos de origen natural presentes en su entorno.

Anteriormente, los cosméticos se empleaban para el cuidado de la piel, así como para tratamientos de belleza empleando sustancias naturales mezclados con aglutinantes y materias grasas.

La formulación de los cosméticos ha evolucionado enormemente con la civilización, su empleo ha perdurado hasta la actualidad, tal que es usado casi a diario por la mayoría de sus consumidores. Actualmente, los cosméticos han perdido su formulación natural y son esencialmente fabricados con compuestos y conservantes químicos que generan efectos perjudiciales en la piel de las personas que lo utilizan. Del mismo modo, se ha promovido la lucha en contra de las pruebas en animales o *in vivo* que caracterizan a los cosméticos convencionales.

Es por esto que actualmente se ha popularizado el empleo de cosméticos de origen natural, debido a que se caracterizan por su formulación con sustancias naturales libres de químicos que generalmente aportan beneficios a la piel y ofrecen tolerancia dermatológica.

Tomando en cuenta esta problemática y oportunidad de mercado se ha llevado a cabo la propuesta y diseño de una línea de procesos que permita obtener un suero cosmético antioxidante, oleoso, capaz de proteger el rostro del consumidor y que sea del agrado de la población estudiada por su formulación de origen natural.

4.7 Desarrollo de la propuesta.

4.7.1 Diagnóstico de viabilidad actual de la agroindustria cosmética.

El mercado cosmético se ha mantenido vigente a lo largo de los años y con esto el cuidado dermatológico, especialmente en la actualidad. Las tendencias de mercado se centran en el cuidado de la piel debido a la inclinación a una piel jugosa, brillante, hidratada y uniforme.

Según estudios de mercado se espera que esta área industrial crezca un CAGR 2,5% para los próximos años. Múltiples trabajos de investigación se han

centrado en la elaboración de productos cosméticos, dermocosméticos y su industrialización, encontrando respuestas positivas en relación a su rentabilidad y factibilidad. Así mismo, el papel de la agroindustria en el ámbito cosmetológico ha tenido respuestas positivas en su aceptación debido al empleo de materias primas naturales, uso de subproductos y su relación ecológica con las tendencias de mercado actuales.

Las marcas de cosméticos que han surgido en los últimos años se caracterizan por presentar líneas de maquillaje y cuidado para la piel a partir de ingredientes naturales, veganos y libres de crueldad animal.

Cruz L. (2022) evaluó el empleo de subproductos del café como antioxidante para combatir el fotoenvejecimiento y problemas cutáneos asociados con la exposición a radiación que afecta la salud pública conduciendo desde la pérdida de colágeno hasta enfermedades como la producción de melanomas o cáncer en la piel; es por esto que se centró en realizar recopilaciones bibliográficas de información acerca del fotoenvejecimiento, problemas generados por radiación y el manejo agroindustrial del café.

El artículo determinó que el café presenta componentes de alto valor biológico con propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias con beneficios a la barrera cutánea como el ácido clorogénico, cafeico, fenoles y pectinas obtenidos de subproductos del café que se pueden emplear para productos destinados al cuidado de la piel. Se concluyó la importancia de dar valor agregado a los subproductos de la agroindustria, disminuyendo el impacto ambiental y obteniendo beneficios a partir de sustancias naturales en el área cosmética y dermocosmética.

Castro L. en el 2022 de Bogotá D.C. llevó a cabo un plan de negocios en Bogotá D.C., Colombia para la creación de productos naturales destinados al cuidado personal centrándose en la sostenibilidad del producto y también en proponer la línea de cosméticos que sea de fácil acceso a todo público. Su exitosa propuesta consistió en aumentar la fidelización del cliente en torno a las ventajas de los beneficios de la cosmética natural y agregándoles valor con democratización, diseño de empaque y atención personalizada a los clientes, manteniendo una nueva línea dispuesta a tomar desafíos y posicionarse fructuosamente en el mercado cosmético.

De hecho, en el mismo país se desempeña la empresa Bam S.A., dedicada a la formación y creación de agroindustrias dedicadas al área cosmetológica, cuenta con personal especializado en distintas áreas de la ingeniería, farmacología y otros que se centran en orientar a los clientes que deseen desarrollar líneas cosméticas, sustituir ingredientes adaptados a tendencias de mercado y dedicarse a la investigación en el sector cosmetológico en caso de ser necesitado por sus clientes.

Castillo C. en el 2022 llevó a cabo un análisis bibliográfico sobre modelos de negocio para la venta y distribución de productos dermatológicos, en el comparó artículos de menos de 10 años de publicación sobre dermocosméticos, procesos de distribución, estrategias de marketing y modelos de minimización de costos en la industria. Determinó en distintos años factores que han orientado tanto grandes corporaciones como pequeñas empresas que se encuentran lanzándose al mercado.

Por ejemplo, para el 2013 encontró como índice la innovación, creatividad y sostenibilidad para los emprendedores que deseen incorporarse al mercado, para el año 2015 se popularizó el marketing y estrategias publicitarias, para el 2019 el mercado se inclinó en la cosmética natural y limpia.

Tomando en cuenta las indagaciones antes señaladas, el autor elaboró una propuesta de modelo de negocios donde planteó una alianza estratégica con Waya Natural, una empresa colombiana con una línea de cosméticos de origen 100% natural, con empaques biodegradables y con una amplia línea de productos como bases, labiales naturales, desmaquillantes y artículos para el cuidado corporal, todos del mismo origen.

Del mismo modo que Waya Natural, múltiples empresas y líneas cosméticas y destinadas al cuidado del rostro se centran en el lanzamiento de bienes de origen natural, tal que se consideren ecológicos, veganos y en la mayor medida posible, con empaque biodegradables.

La visión actual de la agroindustria cosmética busca la transparencia, limpieza, responsabilidad ambiental, animal y la imagen orgánica, así como la inclinación a cualidades nutritivas e hidratantes o humectantes, valiéndose de materias primas naturales como principal aliado en sus formulaciones.

Suplir estos requerimientos no asegura el éxito de una empresa, pero si un comienzo ideal en un mercado que crece anualmente y que se inclina en mayor

medida a la naturaleza y a los beneficios relacionados con la salud que se encuentran intrínsecos en ella.

Múltiples estudios respaldan la viabilidad de agroindustrias cosméticas y en mayor medida aquellos que puedan valerse incluso de subproductos en sus formulaciones, esto como indicativo del cuidado ambiental. Esto brinda un punto a favor en la ciudad estudiada, debido al mercado agroindustrial que en ella se encuentra y a la facilidad de acceder a materias primas naturales por su ubicación geográfica en el país.

4.7.2 Ubicación de la empresa.

La empresa se ha de ubicar en el estado portuguesa, específicamente en las ciudades de Acarigua Araure, en la carretera nacional vía Payara, en el C.C. Tierra Buena. El cual cuenta con locales cuyo tamaño es el requerido para la planta. En la Figura 20 se muestra la macro localización del lugar de propuesta, mientras que la Figura 21 especifica el espacio de trabajo para la empresa.

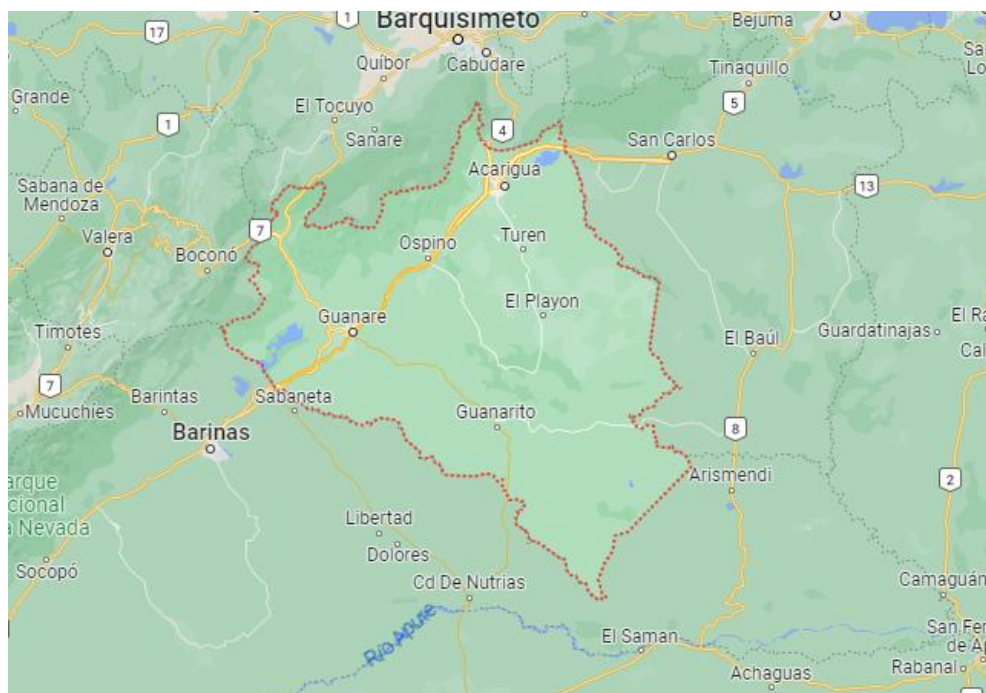


Figura 20. Macro localización de la empresa. Estado Portuguesa.

Fuente: Mapas de Google 2023.

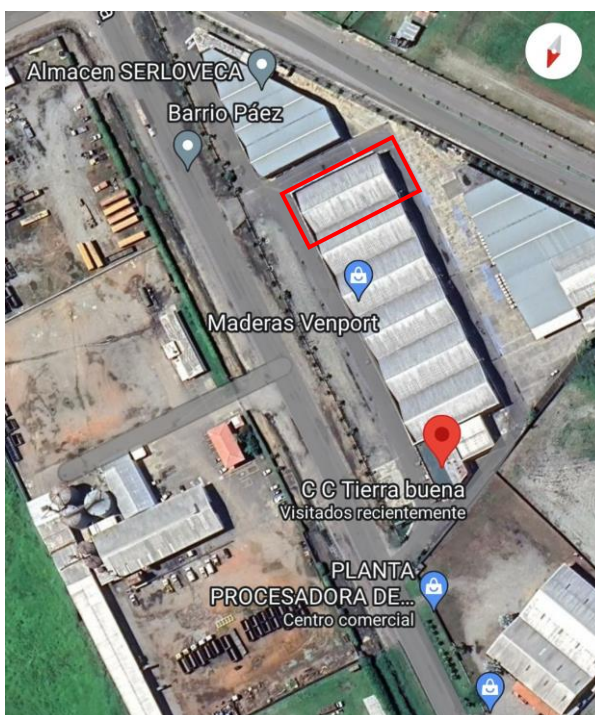


Figura 21. Micro localización de la empresa.

Fuente: Mapas satelitales de Google 2023.

Dada la necesidad y demanda por parte de la población estudiada. Simultáneamente, se ha atestiguado directamente la constante exposición de los ciudadanos a rayos UV y a altas temperaturas ambientales que inestabilizan agentes químicos convirtiéndolos en radicales libres.

Debido a esto, se presenta el requerimiento de la producción de un agente protector de fácil absorción cutánea que sea capaz de cuidar la piel del efecto de los radicales libres y consecuentemente, su envejecimiento, acentuación de líneas de expresión y fotosensibilización a desarrollar a partir de dicha degradación a la barrera cutánea.

Anudado a esto, en la ciudad se encuentran proveedores directos de zonas altas con condiciones favorables para el cultivo de Romero, por lo que se cuenta con fácil acceso a la materia prima para la producción del suero cosmético.

4.7.3 Capacidad de producción de la planta.

Para el proceso productivo se propone un modelo de producción de batch diario o producción por lotes, inicialmente. Se registrarán cantidades específicas de materia prima a emplear acorde a la producción estimada por día.

Se estima que la producción para los primeros años supere la barrera artesanal, tal que se obtengan aproximadamente 800 unidades diarias. Los productos se llevarán al mercado en presentaciones de 20ml en frascos ambarinos.

La producción en batch permitirá alcanzar estas cifras en turnos diarios de 10 horas de trabajo. Tal que la producción estimada sea un promedio de 80 unidades por hora. Procesándose 1,6L de aceite vegetal por hora.

A continuación, se presenta un modelo de proceso productivo que rompe la barrera artesanal y permite una producción a media-alta escala con equipos de fácil manejo.

4.7.4 Generalidades del proceso productivo.

En el mercado a tratar se manejan productos de bajo volumen en cuanto a sus presentaciones, encontrándose mayormente de 20 a 30ml cada uno de los productos, la mayoría con aplicadores de gotero que permitan utilizarlos y mantener la inocuidad del producto.

El auge de la industria del cuidado facial y las tendencias actuales del mercado le han dado popularidad a los sueros cosméticos, lo que consiente presentarlo al mercado en presentaciones pequeñas. Las presentaciones con bajo volumen permiten mantener un alto índice de productividad y un tamaño de planta medio, economizando en espacio, personal e inversión.

Tomando esto en cuenta es posible aprovechar los recursos manejados en cuanto a espacio y producción, de forma que las instalaciones de la línea permitan manejar volúmenes medios y que aun así sea posible obtener un alto índice de productividad.

Debido a que se están fabricando productos de uso cosmético los equipos y ducterías estarán fabricados con acero inoxidable, en pro de mantener la inocuidad del producto. Se trabaja en función a una producción por lotes con los equipos posicionados de forma lineal.

El proceso se divide en dos líneas independientes debido a que se deben cumplir dos fases de transformación para la obtención del producto. Inicialmente se cuenta con la sección de secado del romero y posteriormente la línea de maceración y producción del suero.

El diseño de la línea encaja con la planificación propuesta, seccionando la totalidad del proceso en dos etapas que se activen independientemente. Se manejan de tal forma que sea posible recibir el romero los días viernes y manejar la línea 1, dedicándose al acondicionamiento y deshidratado del romero, así como su almacenamiento en unidades con fondo de perlas de silico, esto debido a que se requiere que el romero se encuentre deshidratado para la obtención del suero.

Una vez que el romero se encuentra acondicionado se procede a la segunda fase del proceso, donde se lleva a cabo la maceración del romero en aceite de almendras dulces mediante calor, extrayendo los componentes antioxidantes presentes en el romero (carnosol, rosmanol, isorosmanol, rosmadiol, entre otros). En la misma línea se lleva a cabo el filtrado del oleato, así como su adición de vitamina E y su posterior envasado y almacenamiento del suero.

4.7.5 Diagrama de bloques del proceso productivo.

Debido al problema planteado en la presente investigación se presenta el diagrama de flujo de proceso productivo para la obtención de un suero facial antioxidante empleando el romero (*Salvia rosmarinus*) como antioxidante. El diagrama que describe el proceso de acondicionamiento se describe en la Figura 22. El diagrama de obtención del oleato y producción del suero se presenta en la Figura 23.

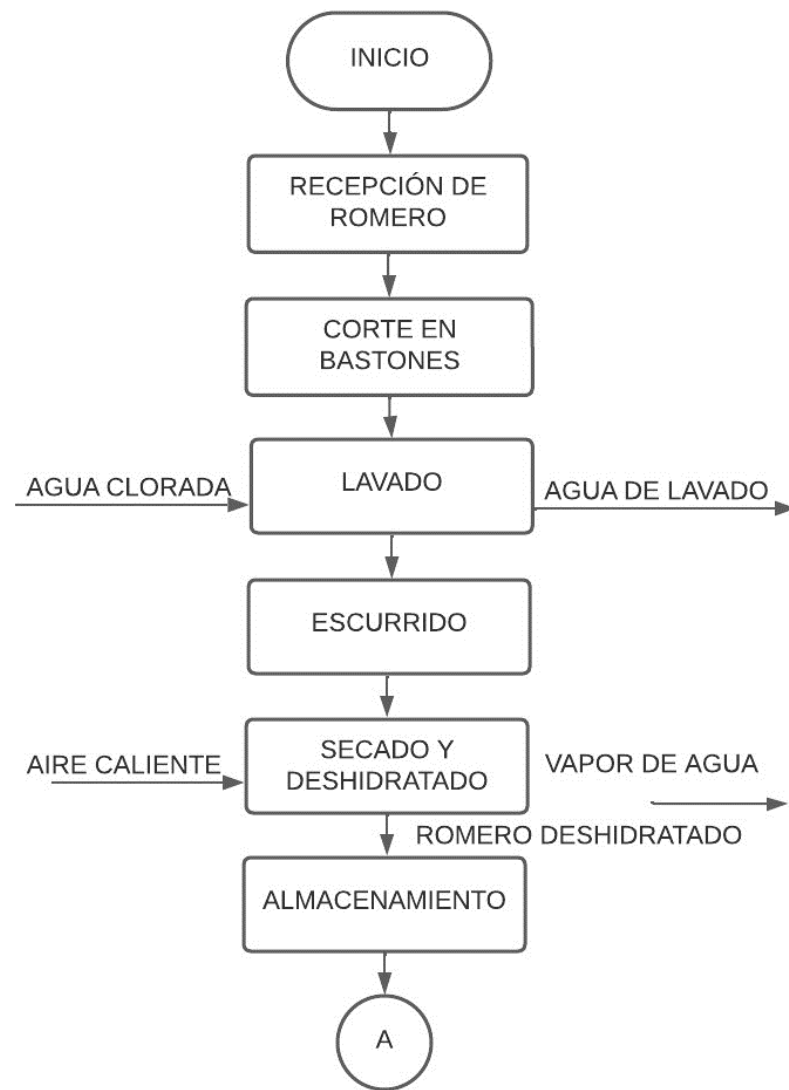


Figura 22. Diagrama de bloques de línea 1. Sección de secado de romero.

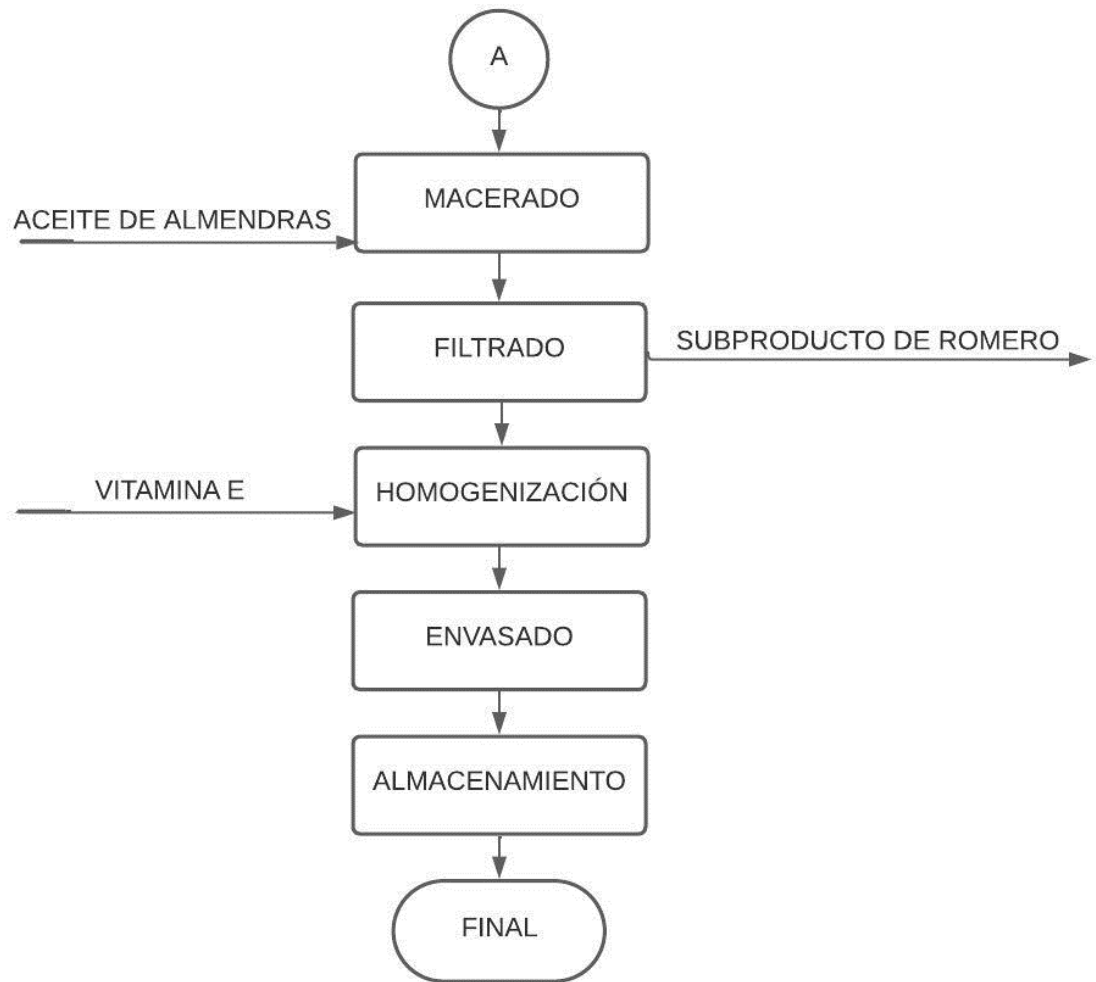


Figura 23. Diagrama de bloques de línea 2. Línea de maceración y producción del suero.

4.7.6 Análisis del diagrama de flujo.

A continuación, se presenta el correspondiente análisis del diagrama de flujo y explicación a cada etapa del proceso. Se plantea un modelo de producción por lotes. El proceso se divide en dos líneas de producción independientes. Las líneas de producción se representan a continuación en el diagrama de flujo de proceso.

El proceso inicia los días viernes, al recibir el romero se activará la línea 1 de acondicionamiento y deshidratación del romero, estimando deshidratar suficiente materia prima para la producción semanal.

Recepción del romero: El romero se recibe en cestas de 10Kg. Ingresan por la entrada del área de recepción.

Inspección: Las cestas con el romero son pesadas, al confirmar la recepción de 10Kg el romero se somete a un análisis visual para confirmar su aceptación. De

aprobar el examen visual son aceptados para su acondicionamiento. En caso de no aprobar el análisis visual la materia prima es devuelta al proveedor.

Acondicionamiento: El romero ingresa a la tolva y se traslada mediante una banda transportadora sobre la cual se encuentran cortadoras encargadas de trozar el romero en trozos de aproximadamente 5 cm. El corte se realiza para un fácil manejo del producto.

Lavado por aspersión: Una vez que el romero atraviesa el cortador, el producto es lavado con agua clorada a 3ppm mediante aspersión.

Ecurrido: El romero es conducido por la banda transportadora a una máquina escurridora la cual retirará el agua presente en el romero.

Deshidratación: Tras retirar el excedente de agua los bastones de romero son trasladados a un deshidratador manualmente. El romero se deshidrata por múltiples razones:

1. La deshidratación permite mantener las propiedades de la planta, así como evitar la proliferación de microorganismos, para esto es necesario disminuir su Aw.
2. El romero deshidratado disminuye su volumen, permitiendo almacenar una mayor cantidad de producto economizando el espacio de almacenamiento, así como su tiempo de vida útil, esto acorde al modelo de producción por batch.
3. Tomando en cuenta las propiedades oleosas del suero y el cuidado microbiológico se debe preservar especialmente la eliminación del agua en los bastones de romero.

La deshidratación del romero se realiza en un equipo destinado para tal fin. Se esquematiza un deshidratador de alimentos de 32 bandejas de acero inoxidable, con capacidad de 2kg por bandeja, lo que sería suficiente para la producción estimada.

Acorde al planteamiento de la recepción del romero los días viernes, el deshidratado se realizará ese día y se almacenará el romero que será empleado durante toda la semana siguiente.

Almacenamiento: Una vez deshidratado, el romero se guardará en una unidad de almacenamiento con espacio y rieles para localizar las bandejas de

romero provenientes del deshidratador, lo que permite un fácil manejo de la materia prima.

Las bandejas de la deshidratadora se trasladarán manualmente a una unidad de almacenaje con fondo de perlas azules de silicona, cubierto con una rejilla. Las perlas en gel controlan la humedad del ambiente, protegiendo al romero deshidratado.

La unidad de almacenamiento es de cierre hermético para proteger el romero del oxígeno. Debe encontrarse limpia y situada en un lugar fresco para el almacenamiento.

Maceración: La operación de maceración dará inicio los días lunes, en los cuales se iniciará la maceración del romero deshidratado en aceite de almendras dulces. La maceración se realizará mediante calor para optimizar el proceso, con una temperatura de 40-45°C durante 4h, conservando así las propiedades nutricionales del aceite y antioxidantes del romero.

Sistema de filtrado: Tras la maceración el aceite será vaciado por un operador en el sistema de filtrado. Las marmitas poseen un seguro que se retira y les permite inclinarse y vaciarse directamente en una tolva que conducirá la masa de oleato al filtro de cartucho. Lateralmente al filtro se posiciona una tubería de aluminio a través de la cual ingresa aire comprimido. La presión que el aire ejerce sobre el subproducto permitirá retirar el excedente de oleato retenido en las hojas de romero y obtener un mayor rendimiento.

Homogenización: El aceite libre de impurezas es conducido a un mezclador, donde se adiciona la vitamina E y se homogenizará, obteniendo el suero cosmético para su posterior envasado.

Envasado: El suero será envasado mediante una máquina dosificadora, la misma bombeará el suero y dosificará en frascos ambarinos de 20ml. El operador colocará la tapa con gotero que será ajustada por una máquina enroscadura; posteriormente, el producto será etiquetado.

Almacenamiento: Una vez etiquetado el suero estará listo para almacenarse. Su almacenamiento se realizará en cajas, en un espacio limpio, fresco, seco y aislado del sol.

4.7.7 Diagrama de proceso.

A continuación, se anexa el diagrama de procesos propuesto para el proceso productivo del suero cosmético antioxidante de romero, presentando las líneas autónomas la una de la otra. La línea 1 de procesos se presenta en la Figura 24. Se centra en el acondicionamiento del romero, tomando en cuenta que la recepción es de romero fresco, en cestas, por lo que debe acondicionarse y deshidratarse para su empleo en el proceso de manufactura.

La Figura 25 muestra la línea 2 se encarga del proceso de transformación, aplicándose la maceración con calor del romero en aceite de almendras dulces, así como su posterior filtrado de impurezas y adición de vitamina E en el tanque mezclador.

Es importante resaltar que la línea debe ser manejada por dos operarios en cuestión, debido a que la línea de procesos es semi-automática. Los operadores se desempeñarán en las áreas señaladas con flechas rojas.

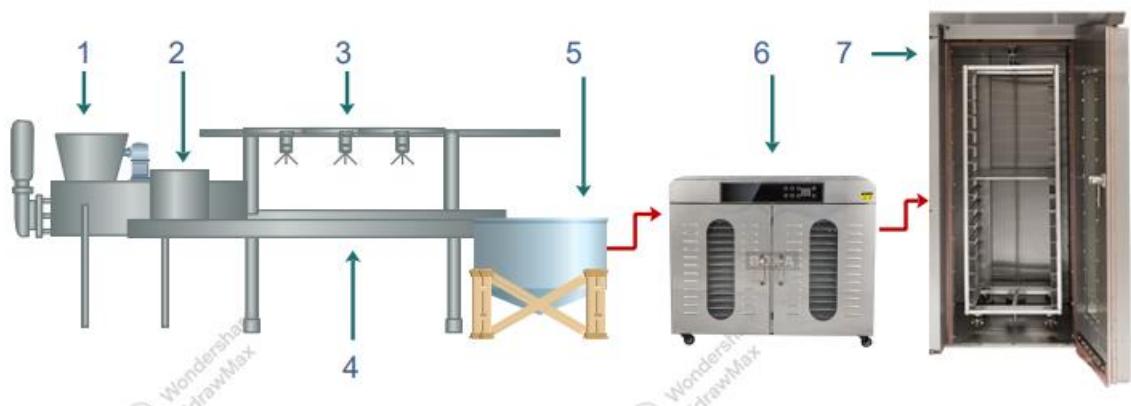


Figura 24. Línea 1. Sección de secado de romero.

Nota: Las flechas representan las etapas de manejo manual por operadores.

En la línea 1 de producción (Figura 24) se presentan esquematizados los equipos a emplear. Encontrándose:

1. Trolva de recepción de romero.
2. Cortadora.
3. Aspersores de lavado.
4. Banda transportadora.
5. Ecurridora.
6. Deshidratadora.

7. Unidad de almacenamiento con perlas de silico.

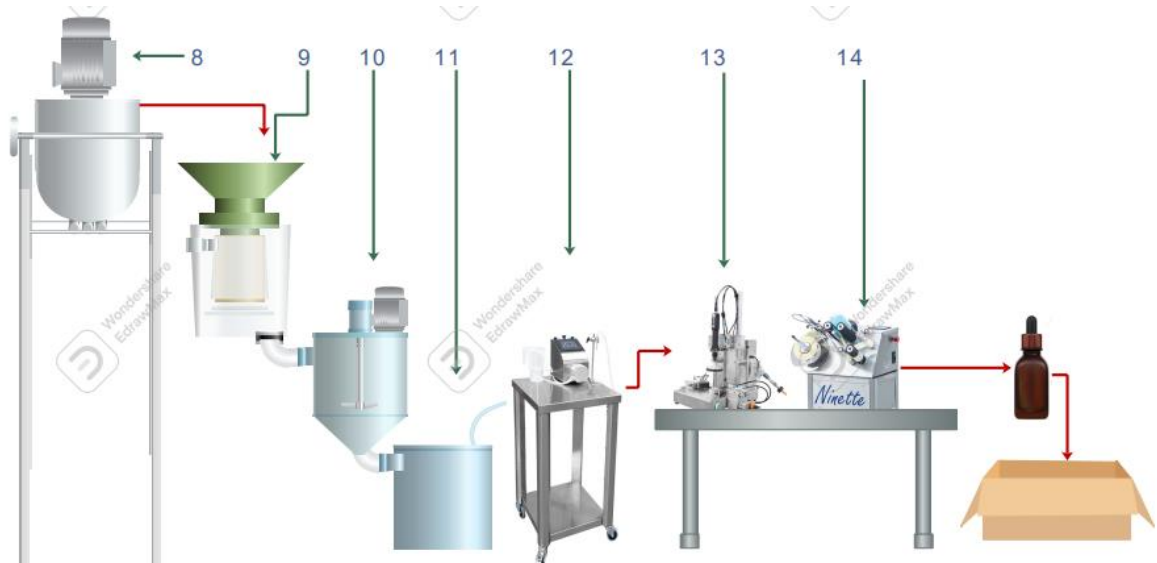


Figura 25. Línea 2. Línea de maceración y producción del suero.

En la línea 2 (Figura 25) dedicada a la elaboración del oleato mediante maceración y producción del suero se presentan los equipos requeridos para dichas etapas de transformación y empaque.

8. Marmita de maceración eléctrica.
9. Sistema de filtrado.
10. Homogeneizador.
11. Tanque de llenado.
12. Equipo de llenado dosificador.
13. Equipo enroscador.
14. Etiquetadora.

Es importante señalar que los equipos, tanques, recipientes y ductería están hechos de acero inoxidable para un inocuo manejo del producto.

4.7.8 Descripción de los equipos involucrados en la línea de producción.

1. Tolva de recepción de romero:

- Código: TR-1-1.
- Funcionamiento: Recibir las ramas de romero por la parte superior, tal que las cestas con romero sean vaciadas en la tolva. La tolva se encuentra sostenida justo sobre la cinta transportadora que conduce la masa de producto a la cortadora.

- Capacidad: 120L.
2. Cortadora.
 - Código: CTD-1-1.
 - Funcionamiento: El tambor cortador cuenta con cuchillas integradas cuyo trabajo es el de fraccionar las ramas de romero en trozos de aproximadamente 5 cm. Mantiene el flujo de producto a la vez que lo trocea.
 - Capacidad: Velocidad: 300 rpm - 1000 rpm.
 3. Aspersores de lavado.
 - Código: ASP-1-1, ASP-1-2 y ASP-1-3.
 - Funcionamiento: Los aspersores funcionan a presión, dispersando el agua con cloro a 3ppm para lavar el romero en trozos, retirar impurezas y restos de tierra o materia inerte. El lavado del romero permite sanitizarlo previamente a su deshidratación.
 4. Banda transportadora.
 - Código: BDT-1-1.
 - Funcionamiento: Recibe el romero de la tolva y lo conduce a través de la cortadora y los aspersores hasta depositar la masa de producto en la máquina escurridora.
 - Capacidad: 80% de velocidad de banda.
 5. Escurridora.
 - Código: ESC-1-1.
 - Funcionamiento: Su principio es retirar el excedente de agua del romero para optimizar su deshidratación. Funciona haciendo girar un fondo perforado a alta velocidad, tal que el excedente de agua es separado por fuerza centrífuga y se retienen los tallos tronzados de romero.
 - Capacidad: 120L.
 6. Deshidratadora.
 - Código: DSH-1-1.

- Funcionamiento: El objetivo del deshidratador es el de reducir la humedad intrínseca de los trozos de romero para su maceración oleosa. Debido al solvente a utilizar, en este caso aceite, se debe disminuir la Aw de soluto para evitar la contaminación y desarrollo de un medio favorable para la contaminación microbiológica. Así mismo la contaminación del medio oleoso con agua.

En el presente caso se trata con un deshidratador de alimentos de 32 bandejas de acero inoxidable.

- Capacidad: 32 bandejas.

7. Unidad de almacenamiento con perlas de silico:

- Código: ALM-1-1.
- Funcionamiento: Consiste en un espacio sellado que regule el paso de humedad y oxígeno a los trozos de romero. La unidad de almacenamiento posee espacio para 32 bandejas, en la parte inferior de la unidad se encuentra un doble fondo con perlas de silico para regular la humedad presente en el espacio
- Capacidad: 32 bandejas.

8. Marmita eléctrica.

- Código: MRT-2-1.
- Funcionamiento: Dentro de la marmita se sitúan manualmente el romero y el aceite para su maceración, en este caso, aceite de almendras dulces. La marmita posee dos fondos, uno interno donde se encuentra el producto a macerar y una chaqueta que recubre el fondo interno. Bajo la chaqueta se genera vapor por medio de una resistencia, el doble fondo permite distribuir el calor de vapor de forma uniforme en la superficie interna calentándola por convección y transfiriendo calor al aceite.

Internamente la marmita cuenta con paletas de agitación y en la parte superior un termómetro incorporado que permite verificar la temperatura del producto interno. La marmita está fabricada con acero inoxidable.

La maceración debe de realizarse a temperaturas de 40-45°C durante 4 horas para no quemar el aceite y asegurar la extracción de los componentes antioxidantes. Una vez culminada la maceración se obtiene el oleato de romero.

- Capacidad: 22L.

9. Sistema de filtrado.

- Código: FTR-2-1 (Filtro de cartucho), TFT-2-1 (Tanque del sistema de filtrado).
- Funcionamiento: Se emplea el sistema de filtrado con el objetivo de aislar los restos de romero del medio oleoso. El paso de la masa de producto al sistema de filtrado se realiza de forma manual, vaciando el contenido de la marmita en la tolva del filtro. El filtro de cartucho retiene el romero del oleato incluso las partículas más pequeñas. A pesar de esto la morfología del romero le confiere alta retención del oleato entre sus hojas, por ello se emplea un soplador de aire comprimido para retirar el excedente de oleato. El cartucho del filtro está fabricado de celulosa.

En el filtro se retienen los restos de romero como subproducto y el oleato limpio y libre de partículas ajenas al suero se conduce por medio de gravedad al homogeneizador.

- Capacidad: Capacidad del filtro: 2L. Capacidad del tanque de filtrado: 12L.

10. Homogeneizador.

- Código: THG-2-1.
- Funcionamiento: En el tanque homogeneizador se deposita el oleato y se adiciona 1% de vitamina E, su objetivo es homogeneizar ambas sustancias oleosas mediante movimientos rotatorios a velocidad constante, cumpliendo que al muestrear en cualquier punto del tanque se encuentre la vitamina E presente a la misma concentración.

El agitador se compone de una hélice que permite mezclar las sustancias.

- Capacidad: 10L.

11. Tanque de llenado:

- Código: TNQ-2-2.
- Funcionamiento: Tras su paso por el homogeneizador el oleato se convierte en suero cosmético y por gravedad se conduce al tanque de llenado, donde se deposita y será posteriormente succionado por el equipo dosificador.
- Capacidad: 10L.

12. Equipo dosificador de llenado:

- Código: DSF-2-1.
- Funcionamiento: La dosificadora se conecta al tanque de llenado mediante mangueras, esta posee una bomba incorporada que extra el producto del tanque y lo dosifica de forma precisa en frascos de 20ml. El equipo de llenado asegura que el producto no entre en contacto directo con las partes móviles de la bomba, lo que reduce el riesgo de contaminación.
- Capacidad: 100 Unidades/hora.

13. Equipo enroscador.

- Código: ENR-2-1.
- Funcionamiento: Una vez que el suero ha sido envasado ingresa de forma manual a la máquina enroscadora, la cual permite atornillar las tapas a los contenedores de forma semiautomática. Este tipo de equipo permite realizar un sellado preciso y firme.
- Capacidad: 100 Unidades/hora.

14. Etiquetadora.

- Código: ETQ-2-1.
- Funcionamiento: Este equipo permite etiquetar de forma precisa y efectiva en el envase de forma semiautomática, el operador sitúa el producto entre los cilindros etiquetadores que aplican el adhesivo en el frasco.

- Capacidad: 100 Unidades/hora.

4.7.9 Balance de masas.

En todo proceso productivo se deben de considerar las mermas presentadas durante la producción para diagnosticar la eficiencia verídica de una línea y tomar medidas para optimizar su productividad. El balance de masas permite diagnosticar las etapas donde hay un mayor porcentaje de ineficiencia o pérdida de producto.

De acuerdo con Albarracín N. “Los balances de masa se utilizan en la industria para calcular las tasas de flujo de masa de diferentes flujos de entrada o salida de los procesos químicos o físicos.” (p. 16).

En él se mide la cantidad de materia que ingresa al proceso, el porcentaje retenido en tuberías, adheridos a las paredes de los equipos o la ineficiencia de los mismos. Una vez que se ha identificado las aproximaciones de materia manejada en cada etapa procede cuantificar los porcentajes de producto perdido y optimizar las etapas de proceso donde se encuentra una mayor merma.

Frente a la relevancia de esta medición para el presente estudio se llevó a cabo una prueba a pequeña escala, de forma provisional debido a que no se cuenta con espacios acondicionados (laboratorios) para la realización de pruebas pilotos de planta.

Según Yáñez E. “Sin embargo, el término eficiencia incluye la necesidad de establecer un valor de referencia o nominal contra el cual se compare y establezca de esta forma el porcentaje de cumplimiento o satisfacción del objetivo planteado.” (p. 450).

Considerando esto, es posible apoyarse en el presentado balance donde se estiman las pérdidas para manejar una referencia límite de mermas estimadas en cada etapa del proceso.

Para ello se debe mantener presente las propiedades físico-químicas del producto, es decir, considerar la viscosidad y densidad del aceite y morfología del romero. De acuerdo con Hernández S. y col. (2009) la densidad del aceite de almendras es de 0,92 g/cm³.

A continuación, la Figura 26 presenta el balance de masas de la línea 2 del proceso productivo debido a que la línea 1 representa la etapa de acondicionamiento del romero para ser empleado en la maceración. El balance

abarca las pérdidas que sufre el aceite de almendras ya que es el medio conductor de las propiedades antioxidantes y la variable con mayor fluctuación del proceso.

Entonces:

- Densidad del aceite de almendras: $0,92 \text{ g/cm}^3$.
- Viscosidad del aceite de almendras: $14,3\text{-}14,4 \text{ mm}^2/\text{s}$.
- Margen de error estimado: $\pm 8\text{gr}$, es importante considerar que en cada etapa las cantidades de aceite se presentan $\pm 8\text{gr}$ debido a la sumatoria de errores asociados a los cálculos hechos.

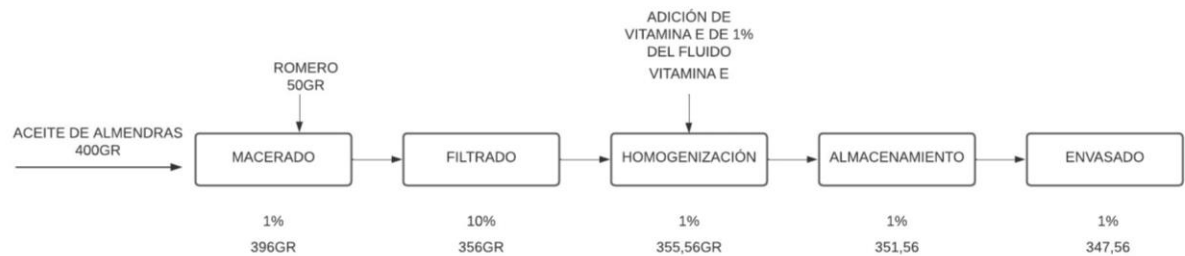


Figura 26. Balance de masas.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 27 presenta el balance general del proceso productivo, señalando la cantidad de merma durante cada etapa del proceso. Obteniendo un rendimiento de la línea de 86,89%.

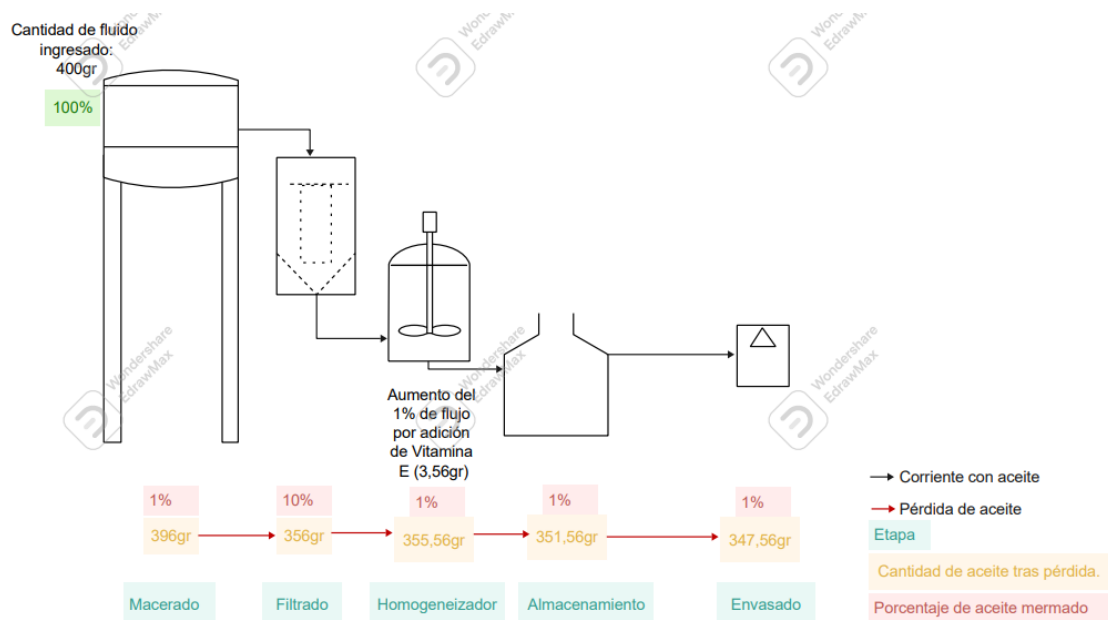


Figura 27. Balance general del proceso productivo.

Fuente: Elaboración propia.

Se debe tener en cuenta que las mermas presentadas se han obtenido de una prueba artesanal, al momento de llevar a cabo un proceso automatizado, comúnmente, se maneja una producción con mermas controladas y de mayor productividad.

Se estima por etapa:

- Maceración: Se presenta una merma del 1% debido a los restos de aceite impregnados en las paredes del equipo.
- Filtrado: Representa la etapa más crítica de pérdida de masa, la merma presentada es del 10% del total del fluido ingresado en el proceso. La cantidad de perdida se atribuye a:
 - Oleato retenido en el medio filtrante.
 - Oleato retenido en paredes del sistema de filtro.
 - Oleato acumulado en las hojas de romero, esto se debe esencialmente a la morfología de las mismas, estando en el tallo se trata de un espacio aglomerado y adicional a esto su estructura es acanalada.

En función de disminuir esta retención en el romero se emplea en esta fase aire comprimido, tal que la presión de aire retire el excedente de oleato en las hojas de romero, disminuyendo retención de fluido.

- Homogeneizado: Merma del 1% por impregnación en paredes del equipo y agitador.
- Envasado: Se estima una merma del 1% debido a que en esta etapa se presentan mermas por impregnación en tuberías y mangueras además del drenaje de líneas.

4.7.10 Balance de componentes.

La importancia del proceso productivo para la obtención de un suero cosmético radica en sus propiedades antioxidantes, encontradas en los componentes del romero, aceite de almendras y vitamina E. De la capacidad antioxidante del suero se evalúa la efectividad de la línea de procesos.

Para el presente trabajo se llevó a cabo una prueba a pequeña escala, de la misma se intentó realizar un análisis cromatográfico para evaluar la proporción de ácido Alfa-Linolenico y Gamma-Linoleico, sin embargo, los institutos pertinentes

(Laboratorio de la universidad UNELLEZ, empresas privadas del estado, CIEPE, UCLA, Instituto Rafael Rangel) no poseen la columna de medición requerida en el cromatógrafo de gases para la medición de ácido Alfa-Linolenico y Gamma-Linoleico, o en otros casos, se encuentran fuera de servicio. López M. (2008) señala los principales componentes de las hojas de romero, encontrando flavonoides, triterpenos, diterpenos y polifenoles, encontrando elementos fenólicos como carnosol, rosmanol, isorosmanol, rosmadiol, ácido carnósico, ácido rosmarínico.

Químicamente hablando, los fenoles son afines con ácidos grasos (en este caso ácidos esenciales) del aceite de almendras, donde el ácido α -linolénico, representa el omega 3 y el ácido gamma-linolénico constituye el omega 6.

Siendo este el aceite que compone el producto y que además posee en su dilución los antioxidantes (carnosol, rosmanol, isorosmanol, rosmadiol, ácido carnósico, ácido rosmarínico) procedentes del romero se puede asegurar que el producto obtenido trata de un suero cosmético con propiedades antioxidantes, por su composición de aceite de almendras dulces enriquecido con los elementos del romero. A continuación, el Cuadro 27 presenta la cantidad de componentes del suero acorde a los elementos que lo constituyen.

Cuadro 27. Balance de componentes del suero cosmético antioxidante.

Ácido palmítico (C16:0).	4%
Ácido palmitoleico (C16:1).	1,5%
Ácido esteárico (C18:0).	2%
Ácido oléico (C18:1).	60%
Ácido linoleico (C18:2).	25%
Ácido linolénico (C18:3).	2%
Vitamina E. (tocoferol).	1%
Carnosol.	0,0024%
Rosmanol.	0,00004%
Isorosmanol.	0,0009%
Ácido rosmarínico.	0,0015%
Ácido carnósico.	0,0005%

Fuente: Elaboración propia a partir de Abuashwashi M. (2017) y Mentactiva.

Academia online.

4.7.11 Distribución de equipos en planta.

A continuación, la Figura 28 presenta la distribución espacial de la planta. En ella sus áreas según lo indicado en la leyenda.

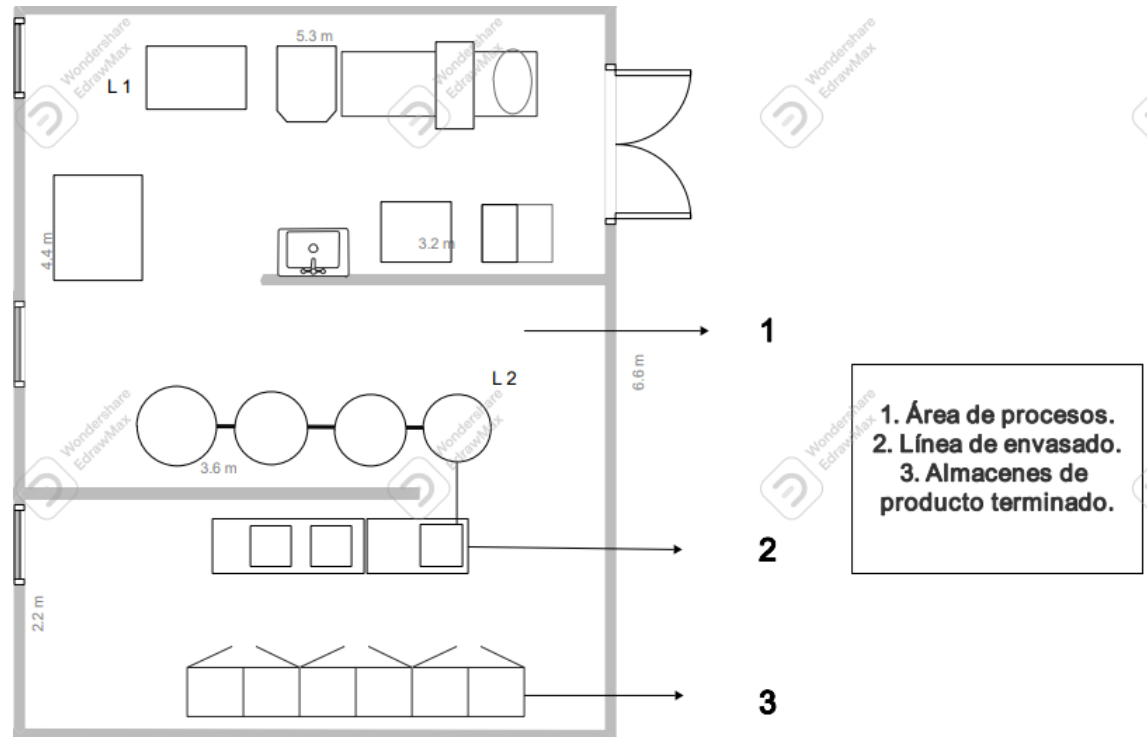


Figura 28. Distribución de equipos en planta.

Fuente: Elaboración propia.

4.7.12 Proveedores de materia prima.

- Aceite de almendras dulces:

Para la fabricación del suero cosmético se debe de utilizar aceite vegetal como base para fabricar el oleato, tratándose en este caso de aceite de almendras dulces extraído en frío por las propiedades nutricionales que aporta y su reconocido uso cosmético.

Hernández S. y Zacconi F. (2009) se refirió al contenido nutricional del aceite de almendras “Contiene agua, proteínas, grasas (sobre todo insaturadas), alto contenido de fibras, vitaminas B, C, A, D y E, hierro, potasio, sodio, magnesio, azufre, cobre, zinc y calcio.” (p. 1343).

Se ha determinado como proveedor de aceite de almendras dulces prensado al frío a los insumos en materia prima “Hacer Cosmética” proveniente de Mérida, siendo una de los proveedores que ofrece mejores precios a pesar de la distancia.

Es importante señalar que el presente proveedor se encuentra en trámites de registro por lo que aún no cuenta con un registro fiscal.

- Romero.

Para el proceso se emplea romero fresco en ramas. El proveedor se encuentra en la misma ciudad de Acarigua Araure, sin embargo, el romero proviene de Trujillo, Venezuela. El abastecedor se encuentra en Acarigua, ofrece distintas especias al mayor y al detal, del estudio realizado es quien ha ofrecido mejor precio al mayor.

Nombre o razón social: Frutty Fresh, C.A.

RIF: J-411345350.

Dirección fiscal: Av. 30 entre calle 31/32, sector centro (Acarigua, Portuguesa).

Se desempeñan en la comercialización de frutas y verduras desde el año 2018. Desde esa época comercializan al mayor y detal en Acarigua Araure. Se ha considerado como proveedor debido al precio y calidad del romero que ofrece, especialmente por sus cualidades organolépticas.

Del mismo modo, el proveedor obtiene el romero de cultivos en tierras cercanas, por lo que se consultó el origen de los fertilizantes empleados en el cultivo. La respuesta fue satisfactoria. Los productores emplean productos biológicos amables con el ambiente, lo que permite mantener el objetivo de un cosmético de origen natural amable con la naturaleza desde el cultivo de su ingrediente antioxidante.

- Vitamina E (tocoferol).

La vitamina E es un conocido antibacterial utilizado en los cosméticos como conservante, adicionalmente, su capacidad antioxidante impulsará los efectos deseados en la piel por parte del suero. Sus cualidades liposolubles la vuelven un excelente conservante natural en la formulación del suero por su presentación oleosa. Cataño C. y Hernández P. (2018) describen la capacidad antioxidante de la vitamina E “Al encontrarse en las membranas celulares y moléculas transportadoras de lípidos (LDL), se encargan de neutralizar la lipooxidación y desactivar las especies de oxígeno cargadas” (p. 80).

Subsiguientemente, la vitamina E será adquirida por litro debido a la baja concentración que se requiere en la formulación y su alto costo. Su adquisición se realiza por medio de un proveedor mayorista de materia prima cosmética con más de 25 años ofreciendo sus servicios, por lo que se cuenta con una trazabilidad del mismo.

El proveedor Chemical Shaddai, C.A. se ubica en Maracay, estado Aragua, a unas tres horas de distancia de Acarigua Araure. A pesar de esto, es factible el envío seguro de la vitamina E.

- Frascos ambarinos.

En el envasado del suero se ha decidido el empleo de frascos goteros color ámbar de vidrio para el producto debido a la protección a la luz solar, resistencia, higiene, durabilidad entre otras cualidades que los hacen ideal ideales para la conservación del suero oleoso.

El proveedor “Tu Envase Maracay” se encuentra en Maracay, Aragua, a aproximadamente tres horas de distancia. Cuenta con uno de los precios más competitivos del mercado por docena y prometedora calidad del envase.

- Etiquetas.

Las etiquetas representan parte esencial de la identificación del producto, es por ello que se ha acordado su diseño y elaboración con “Gaer Productions”; un equipo dedicado a producciones audiovisuales y materiales de empaque. Se encuentran en la misma ciudad, lo que permite su fácil acceso.

El proveedor no se encuentra registrado fiscalmente, ya que se desempeña como diseñador independiente.

4.7.13 Inversión estimada en materia prima.

A continuación, en el Cuadro 28 se presenta los costos de cada materia prima al mayor, por lo que es posible obtener la inversión aproximada para la producción del primer mes. Los precios serán reflejados a precios internacionales.

Cuadro 28. Precios al mayor de la materia prima.

Material.	Presentación.	Precio al mayor.	Cantidad de inversión	Total
Romero (<i>Salvia rosmarinus</i>).	Cesta de 10Kg.	\$3,00 x Kg.	40Kg	\$120,00

Aceite de almendras dulces.	Bidón 20Kg.	\$45,00 x Kg.	300Kg.	\$13.500,00
Vitamina E.	1L.	\$120,00 x L.	1L.	\$120,00
Frascos ambarinos.	12 UND.	\$6,00 x Docena	1.000 docenas	\$6.000,00
Etiquetas.	120 UND/Pliego.	8\$ x 120 UND/Pliego	100 Pliegos.	\$800,00

Fuente: Elaboración propia.

Se estima un costo de inversión inicial en materia prima de \$. 20.540,00 para la producción inicial de 15 días.

4.8 Conclusión de la propuesta.

En el desarrollo de todo proceso productivo se evalúan distintos aspectos previos a su aplicación, es decir, evaluaciones de mercado, investigación sobre el crecimiento agroindustrial del sector, diagnosticar las tendencias actuales de los consumidores, especialmente en la presente época, debido a la facilidad que existe para informarse y concientizar al público.

Como se ha señalado anteriormente, el mercado cosmético aumenta su rentabilidad anualmente, especialmente en el área del cuidado de la piel, donde la mayor inclinación se dirige hacia la prevención del fotoenvejecimiento, pérdida de elasticidad y aparición de síntomas del envejecimiento prematuro.

Actualmente no existe un producto capaz de revertir las líneas de expresión del rostro además de la vitamina A como retinol (que no reversa los signos en su totalidad), es por ello que los consumidores emplean estos productos a modo de prevención del envejecimiento cutáneo. Los principales cosméticos designados para esto son los fotoprotectores y antioxidantes.

Los antioxidantes son aquellos elementos que, mediante su estabilidad química protegen la piel de radicales libres y de su efecto negativo en el organismo. Es un área de estudio moderno que se encuentra en constante crecimiento. A pesar de que se trata de un producto comúnmente elaborado en laboratorios la demanda de este tipo de cosméticos permite estandarizar su producción a nivel industrial,

valiéndose de las buenas prácticas de manufactura para mantener la inocuidad del producto.

Para el presente estudio se evaluó la viabilidad actual de la agroindustria cosmética, obteniendo resultados gratificantes sobre la innovación de la misma, especialmente su inclinación a la cosmética y al empleo de sustancias de origen natural en ella. La ingeniería conlleva a la toma de oportunidades en el mercado y en las habilidades para aprovecharlas innovando según las tendencias y la eficiente gestión de recursos.

La agroindustria cosmética se abre camino en el mercado empresarial, brindando productos que permiten aprovechar los recursos naturales y que sean sustentables, lo que permite cumplir su función y adicionalmente proteger al organismo de conservantes y sintéticos que se encuentran en las formulaciones convencionales.

Industrialmente, el desarrollo cosmético conlleva procesos de manufactura que se ejecutan en laboratorios, sin embargo, en países como Corea del Sur se mantiene una visión modernista, empleando procesos industrializados para la obtención de cosméticos, manteniendo correctamente las BPF y las óptimas condiciones de instalaciones para mantener su inocuidad.

La necesidad de industrializar estas prácticas proviene de la creciente demanda del mercado, y, considerando la reciente inclinación a los cosméticos sustentables es posible el montaje de una línea de procesos capaz de desarrollar este tipo de productos.

Manejar materia prima de origen natural y mantener la promoción de una línea sustentable permitirá abrirse un espacio en el mercado cosmético. En otro sentido, la automatización de procesos permite aumentar su rendimiento y productividad. Este factor lo abarca el desarrollo de la línea de procesos, con sus especificaciones, materiales de fabricación de maquinarias y prácticas de fabricación.

La propuesta desarrolla el proceso productivo para la obtención de un serum antioxidante, basándose en dos líneas de procesos que trabajan de forma semi-automatizada, donde la primera desarrolla esencialmente el acondicionamiento del romero para la producción del oleato y posteriormente del suero.

El balance de la línea testifica el rendimiento del producto, estimando una producción rentable a base de un proceso semi-automatizado, con equipos de acero inoxidable y ducterías selladas del mismo material. Los equipos poseen capacidades que permiten una producción diaria de 800 unidades por día.

Los equipos involucrados en el proceso manejan capacidades que permiten:

- Una línea que optimiza el espacio de trabajo, aprovechando la gravedad para la conducción del flujo de producto.
- Capacidades que permiten altos niveles de producción y equipos de tamaño moderado para suplir las cantidades requeridas.
- Mantener el desarrollo de un producto inocuo mediante el material de equipos, sistemas y mantenimiento de la materia prima para ambas líneas.

El rendimiento de producción es dado gracias a la capacidad de los equipos de la línea y la presentación del producto de 20ml, se acostumbra que este tipo de cosméticos mantenga presentaciones desde 10 hasta 30ml.

En el desarrollo de cosméticos antioxidantes cada proceso productivo conlleva una serie de análisis y evaluaciones para asegurar su funcionamiento y alcance del éxito de la línea de procesos, evaluándose en las propiedades ofrecidas por el suero.

A pesar de que en la presente propuesta no fue posible realizar el análisis pertinente (perfil de ácidos grasos) la capacidad antioxidante fue definida basándose en los componentes del serum. La línea permite obtener de forma segura mediante procesos de maceración que consienten la extracción de compuestos antioxidantes liposolubles del romero en un solvente oleoso.

CAPÍTULO V. APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE IMPACTO.

5.1 Relatoría de la ejecución de la propuesta.

La presente propuesta planteó el desarrollo de una línea de procesos orientada a la producción de sueros cosméticos antioxidantes dirigidos a los ciudadanos de Acarigua Araure. La ciudad estudiada es el principal motor agroindustrial del país. Sin embargo, su producción se inclina a la manufactura para el sector alimenticio.

Considerando esto, inicialmente se evaluó la capacidad de producción cosmética de la agroindustria, su viabilidad e inclinación actualmente. Valiéndose en bibliografías como artículos científicos, trabajos de grado y la investigación de mercado, se encontraron resultados positivos en cuanto a su rentabilidad y producción en el área cosmética.

La agroindustria emplea materias primas naturales para su industrialización, lo que apoya el desarrollo de un producto sustentable, cuyo origen y propiedades provengan de la naturaleza. El proceso productivo se desarrolló en base a las cualidades deseadas para el producto, propiedades físico-químicas, medios de extracción y acceso a la materia prima.

Tratándose de cosméticos, como se ha señalado anteriormente las prácticas de fabricación son bastante rigurosas en cuanto a la producción, lo que conduce al empleo de material antioxidante y equipos automatizados que requieran la menor intervención posible de operadores.

Se estimó una producción diaria de 800 unidades de 20ml, aproximadamente unas 3.200 unidades semanales. En función a ello se diseñan dos líneas de proceso, independientes uno del otro, la primera se centra en el acondicionamiento del romero para la obtención del oleato y el suero en la segunda línea.

Los componentes antioxidantes del romero y el aceite de almendras poseen afinidad química lo que facilita su extracción por medios oleosos, determinando el medio de extracción requerido. Según investigaciones similares, para esta extracción se emplean temperaturas oscilantes entre 40-50°C durante 3-4 horas, lo que facilitó determinar las condiciones de extracción.

El medio ideal para las condiciones de extracción es la maceración, valiéndose de una marmita eléctrica que mantenga niveles de temperatura de 40-

45°C para evitar sobrepasar los niveles de temperatura establecidos para la extracción. Tras el macerado se obtiene el oleato, requiriendo la extracción de partículas suspendidas en flujo de producto, lo que conduce a un sistema de filtrado, obteniendo el oleato el cual se homogeneizará con Vitamina E para obtener el suero que será envasado para su comercialización.

Las etapas del proceso son seguidas de una prueba piloto realizada a escala artesanal para realizar el correspondiente balance de masas y determinar el rendimiento del proceso, obteniendo un 89,56% de rendimiento del fluido. Considerando esto, se calcularon las capacidades requeridas de los equipos en la línea de procesos.

5.2 Análisis del impacto de la propuesta.

Según Arias F. (2012) “Consiste en exponer el significado de los hallazgos obtenidos y compararlos con los de estudios previos (antecedentes de investigación), para establecer semejanzas, coincidencias, diferencias y contradicciones.” (p. 139).

Tomando esto en cuenta, se consideran los objetivos planteados de la investigación, antecedentes y resultados para su comparación y análisis. Consecuentemente se evalúa la calidad de resultados, su eficacia, pertinencia, eficiencia, sostenibilidad, entre otros.

Durante el año 2018 Silva Y. en el estado Portuguesa procesó pigmentos de origen natural para obtener un cosmético, en su estudio evaluó la aceptación de una población con el fin de evaluar la posibilidad de industrializar su producto. Sus resultados fueron satisfactorios, confirmando la posibilidad de industrializar el cosmético natural; esta evaluación reafirma al igual que el diagnóstico realizado el potencial de la agroindustria cosmética en la población estudiada.

Cumpliendo también con el primer objetivo de la investigación Pinzón D. inquirió acerca de los antioxidantes, medios de extracción natural y el empleo de productos naturales, antienvjecimiento, e hidratantes para posicionar eficientemente una empresa, debido a que en su estudio se determinaron los antioxidantes como los cosméticos más solicitados por su capacidad de protección al daño oxidativo.

A su vez, comparando los resultados fueron similares a los obtenidos por Herrera A. y Jiménez D. en Ecuador, donde se evaluó la factibilidad de implementar una planta de producción de maquillaje a base de ingredientes naturales. Ambos proyectos establecieron aspectos como el tamaño de planta, diagramas, procesos, capacidad de producción, maquinaria y demás aspectos que componen el proceso de manufactura de una agroindustria.

Semejantemente a este trabajo investigativo se desarrollaron procesos productivos para la obtención de maquillaje cosmético natural, tomando en cuenta las inclinaciones del mercado y las tendencias de producción de maquillaje natural, ambas investigaciones poseen múltiples semejanzas en el estudio, considerando vital el conocimiento de maquinarias, espacio, ubicación, instalaciones y más de la línea de procesos para el éxito del proceso de manufactura.

Debido a que se evaluaba la factibilidad de implementación se realizaron encuestas de mercado, donde el 90,9% de la muestra estaba dispuesta a usar un producto cosmético orgánico para sustituir el empleo de químicos en formulaciones. Anudado a esto, se emplea la vitamina E como antioxidante, sin embargo, no le contemplan como antibacterial y conservante, en este caso se centran en el empleo de aceite esencial de *Cúrcuma Longa* como conservante natural.

El presente estudio, al igual que el de Iriarte B. *et al.* Certifica el crecimiento de la agroindustria cosmética. Considerando las nuevas tendencias de mercado, el empleo de subproductos agroindustriales, el manejo de productos sustentables, libres de crueldad animal, que aporten una humectación profunda al rostro y que permitan su protección, se certifica un constante crecimiento de las agroindustrias cosméticas. Otra muestra de esto son las nuevas marcas de cosméticos, ya que la mayoría cuenta con una certificación cruelty free (libre de crueldad animal) y presentan formulaciones orgánicas.

Anudada a la evaluación realizada en el presente trabajo, Reyes K. en el 2022, también desarrolló un antioxidante a partir de ácido ascórbico (AA) proveniente de la pulpa de guayaba. Evaluó el uso del AA sintético (Ácido Étil Ascórbico) y su sustitución por el AA extraído de la pulpa de guayaba, obtuvo resultados similares en cuanto a su pH.

Conforme a esto, el resultado obtenido del pH del suero cosmético de romero fue de 4,73. Los márgenes de pH de antioxidantes de vitamina C poseen valores

oscilantes entre 3 - 3,5. Los análisis de sueros con AA realizados por Reyes K. obtuvieron valores de 5 (suero natural) y 5,5 (suero con AA sintético). Sin embargo, algunos estudios recomiendan el empleo de antioxidantes con valores de pH cercanos a 5 para consentir su empleo en pieles que tienden a irritarse fácilmente. Tomando esto en cuenta, el pH obtenido del suero cosmético de romero permite su aplicación en pieles sensibles, sin embargo, es un tema que debe estudiarse en investigaciones futuras.

La ejecución de una prueba piloto a escala artesanal, el balance de masas, estimación de componentes y obtención del suero cosmético, así como su rendimiento acorde al proceso de manufactura proyectado demuestra la viabilidad de obtención del producto y la implementación de la línea de procesos a escala industrial; lo que comprueba la eficacia del proceso planteado.

Frente a las necesidades planteadas por la evaluación de mercado y la ciudad estudiada, el proceso de manufactura diseñado satisface los requerimientos estipulados, como la capacidad de producción, verificación de un proceso rentable, ubicación en la ciudad estudiada y acceso a la materia prima desde ella.

La implementación de este proyecto se mantiene en el empleo de la línea para la producción de antioxidantes, considerando los factores estimulantes de radicales libres en la ciudad de estudio, sin embargo, también es posible su aplicación en ciudades con capacidad agroindustrial cosmética y con una ubicación que permita el fácil acceso a la materia prima, por ejemplo, Mérida.

Una vez iniciada la producción del suero se debe de apoyar su imposición en el mercado mediante proyectos de marketing y estrategias publicitarias. Considerando la influencia de los antioxidantes, en acuerdo con Pinzón D. cuyo estudio los describe como parte de los cosméticos más populares, se estima un proyecto sostenible, capaz de concebir una larga vida útil.

De la longevidad de una industria y su desarrollo se relaciona el constante crecimiento e innovación, así como gestión de recursos y proyectos. Por ello se plantea la evaluación de medios para reducir costos de inversión en materia prima. Por ejemplo, la obtención del aceite de almendras por parte de la misma industria.

Las evaluaciones realizadas al proceso concluyeron como un punto de control el proceso de filtrado para obtener el rendimiento estimado o disminuir las

mermas estimadas durante el proceso. De ahí surge el empleo de aire comprimido para soplar el oleato retenido en las hojas de romero.

El proyecto propuesto conlleva una investigación a largo plazo, donde se evalúen a profundidad las características físico-químicas del suero. Los procesos cosméticos requieren tiempo de evaluación de las líneas de producción y la ejecución de la misma, igualmente evaluar el efecto antioxidante de la formulación del serum.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIÓN.

- La propuesta y diseño de un proceso productivo cuyo producto final sea un suero cosmético natural con propiedades antioxidantes a partir del romero (*Salvia rosmarinus*) en Acarigua, se ha presentado frente a la necesidad de la población estudiada de proteger su piel de los efectos perjudiciales de radicales libres.
- Se diagnosticó que la agroindustria cosmética se ha vuelto una actividad económica viable que se encuentra en constante crecimiento, especialmente con las tendencias de mercado actuales, donde la inclinación se centra en el empleo de productos naturales, orgánicos y/o sustentables.
- Se ha determinado un proceso de manufactura dividido en dos líneas de producción independientes, incluyendo el acondicionamiento de la materia prima, un almacenamiento que permita resguardar las condiciones físico-químicas del romero deshidratado, el empleo de maquinaria que permitirá la obtención de oleato y la producción del suero cosmético. El modelo se presenta en función a una capacidad de producción de 800 unidades diarias en presentaciones de 20ml, en turnos de 10 horas de trabajo y especificaciones acerca de funcionamiento y manejo de la línea.
- Se ha descrito los equipos empleados en la producción del suero cosmético antioxidante, definiendo su codificación, capacidad y su funcionamiento en el proceso. Estas características se establecieron en función al balance de masas realizado, donde se determinó un rendimiento del de la línea de 86,89%.
- El presente trabajo constituye el inicio de una amplia investigación que se debe continuar perfeccionando la formulación del producto, realizando investigaciones de mercado, así como análisis biotecnológicos con medios *in silico*, *in chemico* o en sujetos de prueba *in vivo*, tratándose en este último caso de personas para una evaluación precisa y obtener resultados verídicos del efecto

antioxidantes y con ello la comprobación de resultados del procedimiento y líneas de procesos sugeridas.

6.2 RECOMENDACIONES.

Debido a los altos costos de materia prima se recomienda indagar más en los posibles proveedores, específicamente de aceites vegetales y vitamina E. Incluso se considera la importación de aceites vegetales y vitamina E por parte de países vecinos como Colombia y Brasil.

Invertir en el desarrollo de aceite vegetal por parte de la industria, tal que sea posible producir su propio aceite, lo que permitirá asegurar su pureza y aliviar costos de inversión en materia prima.

Debido a que los sueros cosméticos son compuestos nutritivos con una cualidad específica adicional, se debe considerar desarrollar nuevas formulaciones a partir del oleato base, por las cualidades nutritivas de esta maceración.

Evaluar usos de los subproductos, la masa de romero en la cual se presentan restos de aceite puede emplearse como materia prima para aceite esencial de romero, el cual se comercializa como aromatizante o ambientador.

Considerar la adición de una báscula que permita medir con mayor precisión el caudal de oleato de romero que ingresa al tanque homogeneizador, permitiendo determinar con mayor exactitud la cantidad de oleato en el tanque y con ello realizar una adición más precisa de tocoferol.

Considerar la separación de las hojas del romero del tallo, tal que disminuya el volumen de la masa de romero, aprovechando el espacio empleado en la maceración y sistema de filtrado. Con esta modificación se realizarían extracciones más eficientes, debido a que los componentes antioxidantes se encuentran en las hojas de la planta.

REFERENCIAS.

- Abuashwashi M. (2018). Estudio analítico y de la actividad antioxidante de "*Rosmarinus officinalis*" L. de la Península Ibérica. [en línea] Madrid, España. Consultado 06 de julio de 2023. Disponible en <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/177819bb-550d-4854-a649-7903612d65a9/content>
- Aguirre A. y Giraldo K. (2017). "Los Accesorios Y El Maquillaje Como Factor De La Moda En El Mundo Y Su Comportamiento En Colombia" [en línea]. Santiago de Cali, Colombia. Consultado 11 de junio de 2023. Disponible en https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83644/1/TG01905.pdf
- Albarracín N. (2015). Metodología para la implementación de los procesos administrativos y de producción que se deben aplicar en la extracción del aceite crudo de palma según la norma de cadena de suministro de la RSPO. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=maest_agronegocios
- Arias, F. 2012. El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. (6ª Edición). Caracas: Editorial Episteme. Caracas, Venezuela. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf> Consultado el 25 de Junio de 2023.
- Barreto R. (2022). Elaboración De Una Crema Y Un Serum Antioxidante A Empleando Extractos Del Hongo *Pycnoporus Sanguineus*. Trabajo de grado. Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas medicinales. Universidad Autonoma Del Estado De Morillo. México. <http://riaa.uaem.mx/xmlui/handle/20.500.12055/3091>
- Cabrera S. y Cepeda J. 2022. La epistemología, guía para el conocimiento científico. Revista Portal de la Ciencia, Vol. 3(2), Pág. 123-133. Disponible en: <https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i1.317>.
- Carlino P. (2021). Antecedentes y marco teórico en los proyectos de investigación: aportes para construir este apartado [en línea]. Universidad

Pedagógica Nacional de Argentina. Argentina. Consultado 11 de junio de 2023. Disponible en <https://www.aacademica.org/paula.carlino/274.pdf>

- Carranza et al. (2019) “Fabricación Y Comercialización De Bálsamo Hidratante Labial Y Rubor Natural A Base De Betarraga” [en línea]. Lima, Perú. Consultado 12 de junio de 2023. Disponible en <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/799ed8c0-1fe4-42cb-807d-179809ef20b0/content>
- Castillo C. (2022). Modelos de Negocio para la Venta y Distribución de Productos Dermatológicos. Una Revisión Bibliográfica, 2022. [en línea]. Bogotá, Colombia. Pontificia Javeriana. Consultado el 9 de septiembre de 2023. Disponible en <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/60483/Informe%20final%20Modelos%20de%20Negocio%20para%20la%20Venta%20y%20Distribuci%C3%B3n%20de%20Productos%20Dermatol%C3%B3gicos.%20Una%20Revisi%C3%B3n%20Bibliogr%C3%A1fica%2C%202022.%20Revisado%20y%20aprobado%20NAC%20mayo%20de%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro L. 2022. “Proyecto para la creación de productos naturales para el cuidado personal - BlueBill” [en línea]. Bogotá D.C., Colombia. Consultado 12 de junio de 2023. Disponible en <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12099/CastroLuisa2022.pdf?sequence=1>
- Cataño C. y Hernández P. 2018. Activos antioxidantes en la formulación de productos cosméticos antienviejecimiento. *Ars Pharm.* 59(2): 77-84. <https://scielo.isciii.es/pdf/ars/v59n2/2340-9894-ars-59-2-77.pdf>
- Chávez O. 2014. Gestión de la calidad y productividad. N° 1 <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15416/1/GESTION%20DE%20LA%20CALIDAD%20Y%20PRODUCTIVIDAD.pdf>
- Constitución De La República Bolivariana De Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1.999. Caracas, Venezuela.
- Cruz L. y Álvarez R. 2022. La agroindustria del café es fuente promisorio de ingredientes fotoprotectores para el sector dermocosmético. Colombia.

- Draelos Z. 2018. The science behind skin care: Moisturizers. Journal of Cosmetic Dermatology. Pag. 138-144. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocd.12490>
- Emmanuel Flores E.; A. Sáenz, Oliva A. y Narro R. 2020. Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundario. TIP Rev. Esp. Cienc. Quím. Biol. 23: 1-17.
- EMR. Leave it to experts. 2023. Perspectiva del Mercado de Cosméticos. Wyoming, EE.UU.
- F. Paredes, J. Roca. 2002. Influencia de los radicales libres en el envejecimiento celular. OFFARM. Vol. 21. Núm. 7. Pág. 96-100.
- Garcia J. 2020. Líneas de Producción. Nota Técnica RIUNET. Repositorio UPV.
- González F. y Bravo L. 2017. Historia y actualidad de productos para la piel, cosméticos y fragancias. Especialmente los derivados de las plantas. Ars Pharmaceutica. Vol. 58(1). Pág. 5-12.
- González F., L. Bravo. 2017. Historia y actualidad de productos para la piel, cosméticos y fragancias. Especialmente los derivados de las plantas. Ars Pharm. 58(1): 5-12. <https://scielo.isciii.es/pdf/ars/v58n1/2340-9894-ars-58-1-5.pdf>
- Gosch M.; J. Larrondo, H Araya, J. Honeyman. 2010. Rol del Estrés Oxidativo en el Envejecimiento de la Piel. Rev. Chilena Dermatol. 2010; 26(4):351-357. https://www.sochiderm.org/web/revista/26_4/19.pdf
- Granados C et al. 2021. Actividad antioxidante del extracto etanólico de *Capsicum baccatum* L. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. Vol. 40, núm. 1. Pág. 53-59. <https://www.redalyc.org/journal/559/55971233010/55971233010.pdf>
- Guadarrama P.; S. Fomine, R. Salcedo y A. Martínez. 2007. Cosméticos en la mira: los parabenos y el cáncer. Materiales Avanzados, Núm. 8, 9-14. <https://www.iim.unam.mx/revista/pdf/numero08.pdf>
- Hernández S. y Zacconi F. 2009. Aceite De Almendras Dulces: Extracción, Caracterización Y Aplicación. Quim. Nova, Vol. 32, No. 5, 1342-1345. Sección Química Orgánica, Departamento de Química, Instituto de Investigaciones en Química, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina. Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/244751190_Aceite_de_almendras_dulces_extraccion_caracterizacion_y_aplicacion

- Herrera A. y Jiménez D. 2020. “Estudio de factibilidad en la implementación de una planta de producción de maquillaje líquido orgánico a base de aloe vera (*Aloe barbadensis*), aceite esencial de lavanda (*Lavandula officinalis*), aceite esencial de cúrcuma (*Curcuma longa*) y cacao (*Theobroma cacao*) en el cantón Pujilí de la Provincia de Cotopaxi”. [en línea]. Ambato, Ecuador. Consultado 12 de junio de 2023. Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30836/1/BQ%20222.pdf>
- Herrera T., E. Granadillo, J. Gómez. 2018. La Productividad Y Sus Factores: Incidencia En El Mejoramiento Organizacional. *Dimens. empres.* vol.16 no.1. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047#B22
- Inja A. y Baumann L. 2009. Antioxidantes. *Rev. Chilena Dermatol.*; Vol. 25(1) Pag. 8-20. https://www.sochiderm.org/web/revista/25_1/1.pdf
- Iriarte B. Rodríguez M. Quevedo G. Estabilidad química de un cosmético comercial tipo Sérum facial de vitamina C. *TecnoAportes*, No. 3. Enero-Junio 2021 (8 - 24)
- Ley Orgánica Del Sistema Venezolano Para La Calidad. miércoles 23 de Octubre de 2002 N° 37.555. Caracas, Venezuela. <http://sencamer.gob.ve/sites/default/files/pdf/LeyOrganicadelSistemaVenezolanoparaLaCalidad.pdf>
- Lin, T. K., L. Zhong, y J. Santiago. 2017. Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *International journal of molecular sciences*, 19(1), 70. doi:10.3390/ijms19010070
- López M. 2008. El romero. Planta aromática con efectos antioxidantes. Vol. 27. Núm. 7. Pag. 60-63. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-romero-planta-aromatica-con-13124840#:~:text=Las%20hojas%20de%20romero%20contienen,contiene%20sesquiterpenos%20como%20beta%20cariofileno>.
- Medina J. 2010. Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. *Rev. esc.adm.neg* No.69.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602010000200007

- Ministerio Del Poder Popular Para La Salud Servicio Autónomo De Contraloría Sanitaria Caracas. Providencia Administrativa N° 230-2018. 09 De Julio De 2018. Caracas, Venezuela. <http://sacs.gob.ve/site/wp-content/uploads/2022/07/230-2018.pdf>
- Nguyen T.; B. Clare, W. Guo, B. Martinac. The effects of parabens on the mechanosensitive channels of *E. coli*. 2005. *Eur Biophys J*. 34: 389–395. https://www.researchgate.net/publication/7965328_The_effects_of_parabens_on_the_mechanosensitive_channels_of_E_coli
- Paredes F. 2002. Influencia de los radicales libres en el envejecimiento celular. Elsevier. Vol. 21. Núm. 7. pág 96-100 <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-influencia-radicales-libres-el-envejecimiento-13034834>
- Pareja B. El envejecimiento y los radicales libres. *Anales de la Real Academia de Farmacia* N.º2, Vol. LVI. Madrid. España 1990. <http://www.cidermperu.org/php/folia/pdf/f0048.pdf>
- Perales J.; M. Verde, J. Viveros, M. Barrón, R. Garza, V. Aguirre, R. Rodríguez. 2022. Actividad antioxidante, tóxica y antimicrobiana de *Rosmarinus officinalis*, *Ruta graveolens* y *Juglans regia* contra *Helicobacter pylori*. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*. Volumen XXV, Número 1. Pág. 88-93.
- Pinzón D. 2020. “Compuestos Bioactivos Derivados De Plantas Utilizados En Productos Cosméticos” [en línea]. Bogotá D.C., Colombia. Consultado 13 de junio de 2023. Disponible en <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/49903/entrega%20final%20final%20ya.pdf?sequence=2>
- Piña E. Los radicales libres. Beneficios y Problemas. *Gaceta Médica de México*. V01.132 N° 2. Disponible en https://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1996-132-2-183-203.pdf
- Poder Legislativo. Ley Orgánica de Salud (Ley N° 36.579/1998). Venezuela. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/ve_0457.pdf
- Pulla E. et al. 2012. Administración De La Producción de Bienes Y Servicios. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. Consultado el 01 de Julio


de 2023. Disponible en:
https://www.academia.edu/9027492/Modulo_6_Administracion_de_la_Produccion_de_Bienes_y_Servicios

- Quintana, S. y col. 2019. Supercritical antisolvent particle precipitation and fractionation of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extracts. *Journal of CO2 Utilization*. 34. 479-489. <https://doi.org/10.1016/j.jcou.2019.07.032>
- Reglamento Técnico Mercosur De Buenas Prácticas De Fabricación Para Productos De Higiene Personal, Cosméticos Y Perfumes (Derogación De Las Res. Gmc N° 92/94 Y 66/96). Resolución N° 129. 29 de marzo de 2016. Caracas, Venezuela.
https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/res_129.pdf
- Reyes K. (2022). Elaboración de un sérum cosmético con ácido ascórbico obtenido de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava*). Trabajo de grado, Ingeniería Química. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/28282/1/FIQ-SA-REYES%20KAREN.pdf>
- Rodríguez L. (2017). El clima organizacional y su relación con la calidad del servicio educativo del Instituto Nacional de Danza Raymond Mauge Thoniel de la ciudad de Guayaquil, Ecuador 2017. [en línea]. Guayaquil, Ecuador. Consultado el 18 de agosto de 2023. Disponible en https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/17105/Rodriguez_rl.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Rodríguez M.; A. Balestrini; R. Meleán; C. Rodríguez. 2002. Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales*, Vol. VIII, No. 1. <https://www.redalyc.org/pdf/280/28080109.pdf>
- Sasidharan S. y J. Pyarry. 2014. Formulation and evaluation of fairness serum using polyherbal extracts. *Int J Pharm*; 4(3): 105-112 En Resúmenes. p. 105.
https://www.researchgate.net/publication/263929557_Formulation_and_evaluation_of_fairness_serum_using_polyherbal_extracts
- Silva J. 2007. Metodología de la Investigación. Elementos básicos. Ediciones CO-BO. 1era Edición. Caracas, Venezuela.

- Silva Y. 2018. Elaboración De Labial Con El Uso Del Pigmento Bixina Extraído De La Semilla De Onoto (Bixa orellana). Portuguesa, Venezuela. Consultado 03 de julio de 2023.
- Sultana, Y.; K. Kohli, M. Athar, R. Khar, M. Aqil. 2007. Effect of pre-treatment of almond oil on ultraviolet B-induced cutaneous photoaging in mice. J. Cosmet. Dermatol., 6, 14-19
- Villegas A. y col. M. Castillo, M. Sabatés, M. Curbelo Alonso, N. Ramos. 2005. Radiación ultravioleta. Fotoenvejecimiento cutáneo. MediSur. 3(1): 14-33. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1800/180020172002.pdf>
- Yarin C. 2019. “Actividad antioxidante in vitro y fotoprotectora in vivo del extracto hidroalcohólico de semillas de Bixa orellana L. “achiote” y elaboración de una forma dermocosmética” [en línea]. Lima, Perú. Disponible en https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11501/Yarin_cc.pdf?sequence=3&isAllowed=y

ANEXOS.

Anexo 1. Modelo de instrumento de investigación (encuesta) aplicado.



Proceso Productivo De Un Suero Cosmético Con Propiedades Antioxidantes Y Nutritivas Del Romero (*Salvia Rosmarinus*) En Acarigua 2023.

El presenta proyecto abarca el diseño de una línea de procesos para la obtención de suero cosmético de romero como antioxidante cutáneo. Esta encuesta será usada con fines académicos.

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso.
[Más información](#)

* Indica que la pregunta es obligatoria

¿En el mercado nacional es viable conseguir equipos tales como marmitta eléctrica de capacidad media para la industria cosmética? *

☐ Sí.
☐ No.

¿En el área de estudio o en sus cercanías (Lara, Cojedes, Trujillo, Maracay, Barinas, entre otros) se imparten carreras de educación superior/tecnológico que egresen profesionales para la industria cosmética? Ejemplo, Ingenieros químicos, TSU químico, cosmetólogos, dermatólogos, entre otros. *

☐ Sí.
☐ No.

¿Los componentes del suero cosmético de romero aportan humectación a la piel?. Ver anexo. *

ANEXO.
Ácido palmítico: Emoliente, suaviza la piel.
Ácido esteárico: Emoliente e hidratante.
Ácido oleico: Altamente hidratante y de fácil absorción dérmica.
Ácido linoleico: Refuerza la barrera cutánea, humectante.
Ácido linolenico: Humectante, emoliente.
Carnosol: Antioxidante fenólico más importante del romero. Propiedades antimicrobianas, antiinflamatorio.
Rosmanol: Compuesto altamente antioxidante.

☐ Sí.
☐ No.

¿Estaría dispuesto a invertir en la fabricación de cosméticos naturales? *

☐ Sí.
☐ No.

Basado en su experiencia ¿Manejando la producción de suero cosmético en una línea semi automática se logra una buena inocuidad del producto? *

☐ Sí.
☐ No.

¿Conociendo que el serum posee antioxidantes como rosmanol y carnosol considera que es posible potenciar el efecto antioxidante y antibacterial con adición de Vitamina E (Tocoferol)? *

☐ Sí.
☐ No.

¿Los costos de producción de una agroindustria cosmética se integre entre infraestructura, tecnología, personal e inversión en materia prima? *

☐ Sí.
☐ No.

¿Según sus conocimientos es posible manejar el Romero como materia prima antioxidante? *

☐ Sí.
☐ No.

A pesar de haber intentado realizar un análisis cromatográfico no fue posible ya que distintas instituciones no cuentan con los equipos requeridos. Debido a esto, se realizó un balance de componentes conociendo la presencia de Omega 3 (ácido alfa-linolénico), Omega 6 (ácido gamma-linolénico) y diterpenos fenólicos en el suero ¿Se puede considerar entonces que el serum es antioxidante? *

☐ Sí.
☐ No.

¿Los procesos productivos en línea optimizan la manufactura cosmética natural? *

☐ Sí.
☐ No.

Según Abuashwashi M. (2017) en la composición del romero se encuentran ácidos fenólicos (rosmarínico, caféico, clorogénico) y los diterpenos fenólicos (carnosol y ácido carnósico). Según bibliografías son antioxidantes ¿Considera que es necesario mantener sus propiedades en el proceso de obtención del serum? *

☐ Sí.
☐ No.

Basado en la composición del romero ¿Es posible decir que el serum brindarán protección a la piel del envejecimiento prematuro? *

☐ Sí.
☐ No.

¿Con la tecnología actual será posible mejorar la obtención de cosméticos con ingredientes naturales? *

☐ Sí.
☐ No.

Basado en su experiencia ¿considera que manejar una línea semi automática aumentaría la productividad del óleo cosmético de romero? *

☐ Sí.
☐ No.

En los componentes del romero se encuentran el rosmanol y carnosol con propiedades antioxidantes ¿En condiciones de extracción en caliente garantizaría el mantenimiento de su propiedad antioxidante? *

☐ Sí.
☐ No.

Tomando en cuenta el contenido de aceite palmítico en el serum ¿es posible decir que el suero oleoso brindará una sensación de suavidad e hidratación en la piel del consumidor? *

☐ Sí.
☐ No.

¿En el mercado nacional es viable conseguir equipos tales como marmitta

Enviar

Borrar formulario

Anexo 2. Validación de instrumento por expertos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE
LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ACARIGUA – PORTUGUESA**

Instrucciones: Marque con una equis (X) el renglón que usted considere reúne este instrumento, de acuerdo con la siguiente escala:

D = Deficiente R = Regular B = Bueno E = Excelente

Criterios para la evaluación del instrumento:

ASPECTOS A EVALUAR	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
1. Redacción y Estilo			X	
2. Coherencia de los ítems con los objetivos, indicadores y/o variables				X
3. Pertinencia del Instrumento				X
4. Cumplimiento de los Objetivos				X
5. Organización y Presentación				X
6. Claridad y Precisión			X	

Por su colaboración muchas gracias,

24-09-23

Firma y Fecha de Validación.

Nombre y Apellido

Leibniz SAavedra



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE
LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ACARIGUA - PORTUGUESA

Hoja de validación para el cuestionario que será aplicado a profesionales del área agroindustrial de Acarigua Araure.

Nombre y Apellido: Leibniz SAVEDRA

Profesión: ING. EN MTO MECANICO

Fecha de la Validación: 24-09-23

Instrucciones: Marque con una equis (X) el renglón que usted considere reúne este instrumento, para cada uno de los aspectos señalados, de acuerdo con la siguiente escala.

B = Bueno M = Mejorar E = Eliminar C = Cambiar

Los elementos a validar son: Redacción, Pertinencia, Coherencia, Congruencia, Ubicación

Ítem	Redacción				Pertinencia				Coherencia				Congruencia				Ubicación			
	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C
1	X				X				X				X				X			
2		X			X				X				X				X			
3	X				X				X				X				X			
4		X			X				X					X			X			
5	X				X				X				X				X			
6	X				X				X				X				X			
7		X			X				X					X			X			
8	X				X				X				X				X			
9	X				X				X				X				X			
10	X				X				X				X				X			
11	X				X				X				X				X			
12	X				X				X				X				X			
13	X				X				X				X				X			
14	X				X				X				X				X			
15	X				X				X				X				X			
16	X				X				X				X				X			

Observaciones:

Mejorar LA 2, 4, 7 sobre Todo en
La Redacción

Leibniz
CH

Firma



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE
LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ACARIGUA – PORTUGUESA**


Instrucciones: Marque con una equis (X) el renglón que usted considere reúne este instrumento, de acuerdo con la siguiente escala:

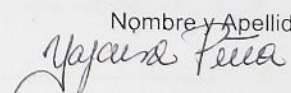
D = Deficiente R = Regular B = Bueno E = Excelente

Criterios para la evaluación del instrumento:

ASPECTOS A EVALUAR	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
1. Redacción y Estilo				X
2. Coherencia de los ítems con los objetivos, indicadores y/o variables				X
3. Pertinencia del Instrumento				X
4. Cumplimiento de los Objetivos				X
5. Organización y Presentación				X
6. Claridad y Precisión				X

Por su colaboración muchas gracias,

 J. V. 06/04/14
 Firma y Fecha de Validación.

Nombre y Apellido
 Yajaira Peña



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE
LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ACARIGUA – PORTUGUESA**

Hoja de validación para el cuestionario que será aplicado a profesionales del área agroindustrial de Acarigua Araure.

Nombre y Apellido: Yajaira Peña

Profesión: Ing. Agrónomo

Fecha de la Validación: 04 de Octubre de 2023


Instrucciones: Marque con una equis (X) el renglón que usted considere reúne este instrumento, para cada uno de los aspectos señalados, de acuerdo con la siguiente escala.

B = Bueno M = Mejorar E = Eliminar C = Cambiar

Los elementos a validar son: Redacción, Pertinencia, Coherencia, Congruencia, Ubicación

Item	Redacción				Pertinencia				Coherencia				Congruencia				Ubicación			
	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C
1	X				X				X				X				X			
2	X				X				X				X				X			
3	X				X				X				X				X			
4	X				X				X				X				X			
5	X				X				X				X				X			
6	X				X				X				X				X			
7	X				X				X				X				X			
8	X				X				X				X				X			
9	X				X				X				X				X			
10	X				X				X				X				X			
11	X				X				X				X				X			
12	X				X				X				X				X			
13	X				X				X				X				X			
14	X				X				X				X				X			
15	X				X				X				X				X			
16	X				X				X				X				X			

Observaciones:


C.I.V. - 060444
Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE
LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ACARIGUA – PORTUGUESA


Instrucciones: Marque con una equis (X) el renglón que usted considere reúne este instrumento, de acuerdo con la siguiente escala:

D = Deficiente R = Regular B = Bueno E = Excelente

Criterios para la evaluación del instrumento:

ASPECTOS A EVALUAR	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
1. Redacción y Estilo				X
2. Coherencia de los ítems con los objetivos, indicadores y/o variables				X
3. Pertinencia del Instrumento				X
4. Cumplimiento de los Objetivos				X
5. Organización y Presentación				X
6. Claridad y Precisión				X

Por su colaboración muchas gracias,

 02/10/2023

Firma y Fecha de Validación.

Nombre y Apellido

SATURNINO DÍAZ
 7547693



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE
LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUBPROGRAMA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
ACARIGUA – PORTUGUESA**

Hoja de validación para el cuestionario que será aplicado a profesionales del área agroindustrial de Acarigua Araure.

Nombre y Apellido: SATURNINO DIAZ

Profesión: ING. AGRÓNOMO

Fecha de la Validación: 02/10/2023

Instrucciones: Marque con una equis (X) el renglón que usted considere reúne este instrumento, para cada uno de los aspectos señalados, de acuerdo con la siguiente escala.

B = Bueno M = Mejorar E = Eliminar C = Cambiar

Los elementos a validar son: Redacción, Pertinencia, Coherencia, Congruencia, Ubicación

Item	Redacción				Pertinencia				Coherencia				Congruencia				Ubicación			
	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C	B	M	E	C
1	X				X				X				X				X			
2	X				X				X				X				X			
3	X				X				X				X				X			
4	X				X				X				X				X			
5	X				X				X				X				X			
6	X				X				X				X				X			
7	X				X				X				X				X			
8	X				X				X				X				X			
9	X				X				X				X				X			
10	X				X				X				X				X			
11	X				X				X				X				X			
12	X				X				X				X				X			
13	X				X				X				X				X			
14	X				X				X				X				X			
15	X				X				X				X				X			
16	X				X				X				X				X			

Observaciones:

Firma

Anexo 3. Medición de humedad de las hojas de romero previa y posteriormente a su deshidratado.

La humedad de las hojas de romero fue determinada con medición por estufa.

Temperatura: 130°C.

Tiempo de calentamiento en estufa: 60 minutos.

Medición de peso realizado en balanza analítica.

Cantidad de muestra: 5gr.

N° de cápsula.	Estado del romero.	Peso de cápsula vacía.	Peso bruto. (cápsula+romero).	Peso neto de muestra.	Peso de cápsula tras paso por estufa.	% de humedad
4	Deshidratado	15,1146	20,1152	5,0006	19,6452	9,3988
6	Deshidratado	15,4591	20,4609	5,0018	20,0004	9,2066
8	Fresco.	15,0016	19,9999	4,9983	17,3128	46,2397

Anexo 4. Evidencia del análisis.

