

ELABORACIÓN DE JABÓN ARTESANAL CON PRINCIPIO ANTIBACTERIAL
NATURAL A BASE DE CORTEZA Y HOJAS DE NEEM
(*Azadirachta indica*)

CARLOS ALBERTO NINO CASTELLANOS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PROGRAMA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
INSTITUTO DE PROYECCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
BUCARAMANGA
2018

ELABORACIÓN DE JABÓN ARTESANAL CON PRINCIPIO ANTIBACTERIAL
NATURAL A BASE DE CORTEZA Y HOJAS DE NEEM
(*Azadirachta indica*)

CARLOS ALBERTO NINO CASTELLANOS

Trabajo de grado para optar el título de Profesional en Producción Agroindustrial

DIRECTOR
LILIANA GERTRUDIS CASTAÑO
ING AGROINDUSTRIAL

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PROGRAMA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
INSTITUTO DE PROYECCIÓN Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
BUCARAMANGA
2018

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres Héctor Nino Quiñónez y Teresa Castellanos de Nino, por su constante apoyo y dedicación.

A mis hermanos Héctor Enrique Nino, Beatriz, Johana, Daniel, Laura, Alejandra por creer en esto y por apoyar en todos los momentos.

A mis familiares y amigos que ayudaron en mi formación como profesional.
Y a la UIS que me brindo esta maravillosa oportunidad.

AGRADECIMIENTOS

A la ingeniera Liliana Gertrudis Castaño por el acompañamiento y la constante asesoría en la realización de este proyecto

A los docentes que apoyaron la trayectoria de esta carrera y a los directivos que han puesto de su parte, para que los demás compañeros y gente en general salgan con sus proyectos adelante.

A mis familiares que me apoyaron y a mis amigos que estuvieron pendientes de mi formación como Profesional En Producción Agroindustrial.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	19
1. JUSTIFICACIÓN.....	22
2. OBJETIVOS.....	24
2.1 OBJETIVO GENERAL	24
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
3. MARCO DE REFERENCIA.....	25
3.1 MARCO GEOGRAFICO	25
3.2 MARCO TEÓRICO	26
3.2.1 Características morfológicas de la planta del Neem.	26
3.2.2 Descripción.	26
3.2.3 Ecología.....	28
3.2.4 Cultivo y utilización de la planta.....	29
3.2.5 Propiedades y composición química del árbol de Neem.....	31
3.2.5.1 Hojas.....	32
3.2.5.2 Corteza.	32
3.2.5.3 Semilla.	33
3.2.6 Principios activos de la composición del árbol de Neem.....	34
3.2.6.1 Nimbin.....	34
3.2.6.2 Nimbina.....	34
3.2.6.3 Nimbidin.	35
3.2.6.4 Nimbidol.....	35
3.2.6.5 Genunin.	35
3.2.6.6 Nimbinate.....	35
3.2.6.7 Quercetin.	35

3.2.6.8 Salaninn.....	35
3.2.6.9 Azadirachtin.	35
3.2.7 Microorganismos que son contrarrestados por un jabón antibacterial	35
3.2.7.1 Parásitos externos.	35
3.2.7.2 Hongos.....	35
3.2.7.3 Alergias.	35
3.2.7.4 Herpes.	36
3.2.8 Cultivo del árbol de Neem en Colombia	36
3.2.8.1 El Neem en Armero (Tolima).	36
3.2.9 Elaboración de un Jabón Líquido.....	38
3.2.9.1 Saponificación de grasas y aceites.....	38
3.3 MARCO CONCEPTUAL	40
3.4 MARCO LEGAL	41
3.4.1 Resolución número 002827 de 2006.	41
3.4.2 Decreto 677 de 1995.....	42
3.4.3 Ministerio de salud decreto número 1545 de 1998 (4 agosto 1998).	42
3.4.4 BPM de productos medicinales.....	42
3.4.4.1 Resolución Numero 3131 de 1998 (Agosto 6).	42
3.4.5 NTC 1130.....	44
3.4.6 Decreto número 2266 de 2004 (julio 15).....	44
3.4.7 Decreto número 3553 de 2004 (28/10/2004).	44
3.4.8 Decreto 4927 de 2009.....	44
3.4.9 Registro sanitario para las preparaciones farmacéuticas con base en plantas medicinales.	44
3.4.10 NTC 5131.....	46
4. METODOLOGÍA	47
4.1 ESTADO DEL ARTE.....	47
4.1.1 Jabón de Neem.....	47
4.1.2 Aceite 100% de Neem	47

4.1.3 Extracto de Neem	47
4.1.4 Ungüento de Neem.....	48
4.1.5 Cápsulas (hoja verde y corteza) de Neem	48
4.1.6 Hoja Deshidratada de Neem.....	48
4.1.7 Corteza Roja de Neem.....	49
4.1.8 Repelente de Insectos	49
4.1.9 Enjuague Bucal.....	49
4.1.10 Pasta Dental	50
4.1.11 Trabajos de investigación realizados con el Neem.	50
4.2 SISTEMA DE HIPÓTESIS	51
4.2.1 Hipótesis nula.	51
4.2.2 Hipótesis alterna.	51
4.3 MUESTRA	51
4.3.1 Muestra experimental.....	51
4.3.2 Muestra poblacional.	51
4.3.2.1 Características de la muestra poblacional.	52
4.4 VARIABLES	52
4.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	52
4.6 MÉTODOS.....	52
4.6.1 Método base para la elaboración del jabón líquido antibacterial de Neem ...	53
4.6.1.1 Obtención de la tintura madre.....	53
4.6.1.2 Obtención del hidrolato.	54
4.6.2 Pruebas de estandarización.....	55
4.6.2.1 Normalización de los Álcalis KOH NaOH.....	55
4.6.2.2 Normalización de aceite de palma.	55
4.6.2.3 Normalización de los Aceites.	55
4.6.2.4 Normalización de los jabones.	56
4.6.2.5 Normalización de las tinturas.	56
4.6.2.6 Normalización de los hidrolatos.	56

5. COSTOS.....	57
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	59
6.1 PRUEBAS ESTANDARIZACION	59
6.1.1 Prueba 1 Saponificaciones Con Koh.....	59
6.1.2 Prueba 2	60
6.1.3 Prueba 3	61
6.1.4 Prueba 4	64
6.1.5 Prueba 5.	65
6.1.6 Prueba 6.	66
6.1.7 Preparación de Jabón líquido con Aceite de Palma.....	67
6.1.8 Prueba 7.	68
6.1.9 Prueba 8.	70
6.1.10 Prueba 9.	72
6.2 ENVASE SUGERIDO PARA EL PRODUCTO ELABORADO.....	82
6.2.1 Etiqueta del Jabón de Neem.....	82
6.2.2 Ficha Técnica del Jabón Líquido de Neem	83
6.2.4 Normalización de los álcalis.....	84
6.2.5 Normalización de los aceites.	85
6.2.6 Normalización de las tinturas madres.	85
6.2.7 Normalización de los hidrolatos.	85
6.3 PRUEBAS DE LABORATORIO	85
6.3.1 Prueba físico química.....	85
6.3.2 Prueba de efectividad.	86
6.3.3 Prueba de observación	86
7. CONCLUSIONES	88
8. RECOMENDACIONES.....	89

BIBLIOGRAFÍA.....90

ANEXOS95

LISTA DE FIGURAS

Figura. 1 vista satelital de la ciudad de Bucaramanga	25
Figura 2. Árbol de Neem	26
Figura 3. Tronco de árbol de Neem	27
Figura 4. Hojas de árbol de Neem	27
Figura 5. Flor del árbol de Neem	28
Figura 6. Semilla del árbol de Neem	28
Figura 7. Jabón de Neem.....	47
Figura 8. Aceite de Neem	47
Figura 9. Extracto de Neem	48
Figura 10. Ungüento de Neem.....	48
Figura 11. Capsulas de Neem	48
Figura 12. Hojas deshidratadas de Neem.....	49
Figura 13. Corteza roja de Neem.....	49
Figura 14. Repelente de Neem	49
Figura 15. Enjuague bucal de Neem.....	50
Figura 16. Pasta dental de Neem	50
Figura 17. Método de la realización de la tintura madre	54
Figura 18. Destilador artesanal casero	54
Figura 19. Primer experimento del proceso de saponificación del aceite de palma	59
Figura 20. Resultado de la Saponificación del aceite de palma con KOH	60
Figura 21. Agua sobrante del proceso de saponificación del aceite de palma. Residuo de la mezcla 200 ml	61
Figura 22. Mezcla sin agua	61
Figura 23. Aceite caliente.....	62
Figura 24. Mezcla de 80 gr de potasa y 446ml de agua lluvia	62
Figura 25. Base en el aceite	62

Figura 26. Se revuelve.....	63
Figura 27. Resultado de agua del jabón	63
Figura 28. Resultado del jabón	64
Figura 29. Saponificación de aceite	64
Figura 30. Jabón de aceite vegetal	65
Figura 31. Manteca de cerdo caliente.....	65
Figura 32. Jabón de mantaca de cerdo	66
Figura 33. Jabón de aceite palma	66
Figura 34. Jabón líquido de aceite de palma	67
Figura 35. Mezcla de jabones	68
Figura 36. Hidrolato de Neem	68
Figura 37. Agua caliente	69
Figura 38. Tintura madre de Neem hoja y corteza	69
Figura 39. Resultado del jabón	69
Figura 40. Mezcla de jabones	70
Figura 41. Hidrolato de Neem	71
Figura 42. Agua caliente	71
Figura 43. Tintura madre de Neem corteza y hojas	71
Figura 44. Resultado del jabón líquido de Neem	72
Figura 45. Mezcla de jabones	73
Figura 46. Hidrolato de Neem	73
Figura 47. Agua caliente	73
Figura 48. Tintura madre de Neem corteza y hojas	74
Figura 49. Resultado del jabón líquido de Neem	74
Figura 50. Prueba de observación del jabón líquido con principio activo antibacterial de Neem	86

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Diagrama de flujo	38
Cuadro 2. Diagrama de flujo del certificado de BPM expedido por el INVIMA.....	43
Cuadro 3. Diagrama de flujo del Registro sanitario para las preparaciones farmacéuticas con base en plantas medicinales.....	45
Cuadro 4. Materiales utilizados en el proceso de elaboración del jabón líquido	52
Cuadro 5. Diagrama de flujo del método base para la elaboración del jabón líquido	53
Cuadro 6. Costos	57
Cuadro 7. Utensilios.....	57
Cuadro 8. Equipos	57
Cuadro 9. Insumos.....	57
Cuadro 10. Indumentaria	58
Cuadro 11. Mano de obra	58
Cuadro 12. Materia prima	58
Cuadro 13. Servicios.....	58
Cuadro 14. Registro de estandarizaciones las pruebas realizadas durante los procesos	76
Cuadro 15. ¿Con qué frecuencia utilizó el jabón?	76
Cuadro 16. ¿Cuál fue la experiencia del lavado?	77
Cuadro 17. ¿Qué otros resultados además de limpieza, pudo percibir después de usar el jabón?	77
Cuadro 18. ¿La limpieza de este jabón frente a los demás que ha usado es?	78
Cuadro 19. ¿La humectación de éste jabón frente a los demás que ha usado es?	78
Cuadro 20. ¿Las experiencias diferentes a la limpieza que ha tenido con este jabón respecto a los demás que ha usado es?	79
Cuadro 21. ¿Cree usted que este jabón es superior a los demás que ha usado?	79

Cuadro 22. ¿Si le dieran a elegir entre un jabón antibacterial convencional y este jabón cuál elegiría?	80
Cuadro 23. ¿Según la experiencia obtenida con éste jabón lo utilizaría diariamente como un jabón antibacterial para el lavado de manos?	80
Cuadro 24. ¿El aroma de este jabón es?.....	81
Cuadro 25. ¿El color de este jabón es?	81
Cuadro 26. Ficha técnica del envase a utilizar para envasar el jabón líquido Polietileno Tereftalato	82
Cuadro 27. Etiqueta del jabón líquido con principio activo antibacterial de Neem .	82
Cuadro 28. Ficha técnica del jabón líquido con principio activo antibacterial de Neem.	83
Cuadro 29. Prueba físico química del jabón con principio activo antibacterial de Neem.	85
Cuadro 30. Prueba sin desinfectante.....	86
Cuadro 31. Prueba con el jabón con principio antibacterial natural a base de corteza y hojas de Neem.	86

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. PRUEBA DE EFECTIVIDAD DEL JABÓN LÍQUIDO CON PRINCIPIO ACTIVO DE NEEM	95
ANEXO B. RESULTADO DE PRUEBA DE TENSOACTIVO Y DE PH.....	96
ANEXO C. ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD.	97
ANEXO D. TABLAS DE SAPONIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ACEITES....	99

RESUMEN

TITULO: ELABORACIÓN DE JABÓN ARTESANAL CON PRINCIPIO ANTIBACTERIAL NATURAL A BASE DE CORTEZA Y HOJAS DE NEEM (*Azadirachta indica*)*

AUTOR: CARLOS ALBERTO NIÑO CASTELLANOS**

PALABRAS CLAVE: Nimbina, Nimbidin, Nimbin, *E.coli*, *Pseudomonas spp*, *Staphylococcus aereus*, Tereftalato.

DESCRIPCION:

La investigación se basó en repeticiones a prueba y error que luego fueron normalizadas basándose en las diferentes variables participantes de la calidad final del jabón, se tomó como referencia el árbol de Neem. Este contiene compuestos activos como la nimbina, el nimbidin y el nimbin que son capaces de destruir y controlar la reproducción de bacterias patógenas tales como: *E.coli*, *Pseudomonas spp*, *Staphylococcus aereus*. Para el procedimiento de la elaboración del jabón se utilizó el aceite de palma, el aceite de girasol y manteca de cerdo. Se realizaron los procesos de saponificación.

Se realizó el proceso de destilación de hidrolatos de hoja de Neem con el fin de incorporarlos al jabón al momento de transformarlo, del estado sólido al estado líquido. Posteriormente se añadieron las tinturas de Neem y los aromatizantes para que diera un olor agradable al jabón líquido antibacterial. Se realizaron pruebas de efectividad para el jabón líquido en el laboratorio LABALIME contra las siguientes bacterias: *pseudomonas*, *E. Coli*, *Staphylococcus aereus*, el cual los resultados fueron que el jabón inhibe el crecimiento de estas bacterias. También se realizaron pruebas fisicoquímicas para tenso activos y PH donde el resultado es satisfactorio ya que no excede los límites permitidos por las normas de cosméticos y las normas ambientales así como lo establecido en la resolución número 3131 de 1998. Posteriormente se realiza una etiqueta y se envasa el producto en frasco de plástico de Polietileno Tereftalato.

Este proceso se realizó tomando como materia prima corteza y hojas de Neem en la ciudad de Bucaramanga. Como resultado de este estudio, se comprobó la hipótesis alterna, la cual se refiere a la efectividad del jabón con principio antibacterial natural a base de corteza y hojas de Neem para su uso regular en el lavado de manos.

* Trabajo de grado

**Instituto de Proyección y Educación a Distancia, Programas del área agroindustrial. Directora: Lilibiana Gertrudis Castaño, Ing. Agroindustrial

ABSTRACT

TITULO: ELABORACIÓN DE JABÓN ARTESANAL CON PRINCIPIO ANTIBACTERIAL NATURAL A BASE DE CORTEZA Y HOJAS DE NEEM (*Azadirachta indica*)*

AUTOR: CARLOS ALBERTO NIÑO CASTELLANOS**

PALABRAS CLAVE: Nimbina, Nimbidin, Nimbin, *E.coli*, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*, Tereftalato.

KEY WORDS: Nimbin, Nimbidin, Nimbin, *E.coli*, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*, Terephthalate.

DESCRIPCION:

The investigation was based on trial and error repetitions that were then normalized based on the different variables involved in the final quality of the soap, the Neem tree was taken as reference. It contains active compounds such as nimbin, nimbidin and nimbin that are able to destroy and control the reproduction of pathogenic bacteria such as: *E.coli*, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*. Palm oil, sunflower oil and lard were used for the soap making process. The saponification processes were carried out.

The distillation process of Neem leaf hydrolates was carried out in order to incorporate them into the soap at the moment of transforming it, from the solid state to the liquid state. Subsequently Neem tinctures and flavorings were added to give a pleasant smell to the liquid antibacterial soap. Tests of effectiveness for the liquid soap in the LABALIME laboratory were carried out against the following bacteria: *pseudomonas*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, which the results were that the soap inhibits the growth of these bacteria. Physicochemical tests were also carried out for tense assets and PH where the result is satisfactory since it does not exceed the limits allowed by the cosmetics standards and environmental norms as well as what was established in the resolution number 3131 of 1998. Later a label is made and Package the product in a plastic bottle made of Polyethylene Terephthalate.

This process was carried out using Neem bark and leaves as raw material in the city of Bucaramanga. As a result of this study, the alternative hypothesis was verified, which refers to the effectiveness of soap with a natural antibacterial principle based on bark and Neem leaves for regular use in hand washing.

* Bachelor Thesis

**Institute of Projection and Distance Education, Programs of the agro-industrial area. Directora: Liliana Gertrudis Castaño, Agroindustrial Engineer

INTRODUCCIÓN

El árbol de Neem en el mundo ha venido teniendo un interés ya que en toda su composición existen compuestos activos capaces de combatir más de 60 enfermedades.

En EEUU se ha venido analizando la propiedad anticaries que tiene esta planta para la fabricación de cremas dentales, además en regiones muy pobres sirve como suplemento alimenticio ya que en la composición de sus hojas existen un 7.1% de proteínas asimilables, también se usa para preparar insecticidas ya que gracias a azadirachtin un compuesto que desinhibe la reproducción de insectos maléficos en cultivos. Y también sirve para combatir la contaminación ambiental ya que tiene una gran capacidad de captación del CO₂¹.

En Armero Guayabal ya hay 9.000 árboles sembrados. De su almendra se extrae la sustancia de la que se procesan insecticidas naturales, champú y cremas limpiadoras². Este árbol tiene amplia aceptación en países como Cuba, República Dominicana, Ecuador y Venezuela. Se reproduce en climas tropicales y subtropicales

Muchas investigaciones se han hecho con la planta, ya que además de ser la medicina en muchas regiones como en la India y Asia. Todas las propiedades que tiene esta planta proporcionan el alivio de muchas otras más patologías que afectan la salud humana y sobre todo de la piel.

¹ AYURVEDA-WEB. Reflexiones: comentarios sobre el neem [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.ayurveda-web.com/reflexiones-Neem.htm>

² EL TIEMPO. Armero le saca el jugo al cultivo de Neem [en línea]. Bogotá 14 septiembre, 2004. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1517951>

La propiedad principal del Neem es que su principio nimbolide ataca a las bacterias del suelo como: *Bacilo subtilis*, también ataca el hongo *Streptococcus*, y a la bacteria *Salmonella typhimurium* S. Nimbolide es una lactona terpenoide derivado de *Azadirachta indica* (árbol de Neem) que muestra una variedad de actividades biológicas que incluyen la actividad contra la malaria y el cáncer.

El presente proyecto se desarrolló con el objetivo de aprovechar las propiedades antibacterial de la corteza y las hojas del árbol de Neem ya que en estos lugares se encuentra la nimbina, y el nimbidin, que son compuestos activos de la planta y sirven como bactericidas³.

La metodología se basó en la estandarización de diferentes variables tales como: Alcalis, el aceite de palma, los aceites, Jabones, las tinturas madres y los hidrolatos.

Como resultado de esta estandarización se logró una formulación final compuesta por: hidróxido de sodio, aceite vegetal y manteca de cerdo, tinturas madre y aceite esencial.

Posteriormente se realizaron pruebas de aceptabilidad y efectividad en la piel de los consumidores potenciales sometiendo el producto a prueba de tensoactivo y pruebas fisicoquímicas de sus componentes, complementando la investigación con el diseño del empaque y la etiqueta adecuada al producto.

Se logró elaborar un jabón líquido con una base antibacterial natural proveniente de las hojas y la corteza del árbol de Neem donde efectivamente después de pruebas de efectividad demostró atacar las bacterias como: *Pseudomonas* spp, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y basófilos causantes de varias infecciones y alergias en las personas.

³ NEEM HERBAL PRODUCTS. Op cit., p.1.

Los componentes del jabón son naturales y las proporciones con las que se ha trabajado no causan ningún impacto al medio ambiente, ni tampoco es tóxico o alérgico para la piel de las personas, ya que las pruebas de sensibilidad lo demuestran.

El alcance de éste proyecto está orientado hacia la solución de una necesidad constante de toda persona, el cual puede ser usado por cualquier persona, por su composición natural y está orientado hacia el aprovechamiento de las propiedades antifúngicas, antibacteriales y humectantes que se encuentran en la corteza y en las hojas de Neem, aportando así al desarrollo socio-económico del sector rural y a la sostenibilidad ambiental.

1. JUSTIFICACIÓN

El árbol milagroso que se utiliza en la india para curar diferentes patologías en humanos se llama *Azadirachta indica*, o (Neem). Por lo tanto, los agentes antibacterianos nimbolide, nimbin, nimbina son efectivos para las enfermedades infecciosas de la piel como el caso de las bacterias *Bacilo subtilis*, *Salmonella typhimurium* y los hongos de la piel como el *Streptococcus*.

Azadirachta indica es activa contra una variedad de los microorganismos (Gram-positivos y Gram-negativos). Entre ellos se encuentran *Vibrio colerae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium pyogenes*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus faecalis*, *E Coli*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus aureus*. La actividad antibacteriana se debe a su capacidad de inhibir la síntesis de la membrana celular de las bacterias. Además puede remover células cancerígenas en la piel.

Por este motivo el compuesto activo de la nimbina hace parte de este jabón y es la solución a los problemas infecciosos provenientes del medioambiente y de las manos sucias.

Todas las personas están expuestas a la contaminación biológica y microbiológica de la piel la cual causan: Acné, candidiasis, pie del atleta, quemaduras, diabetes, psoriasis, fiebre, varicela, fungicida, verrugas, hemorroides, verrugas vaginales, heridas, raspones, vitíligo, herpes.

A esto se le suma, la tendencia actual a usar productos de origen natural, orientada al cuidado de la salud y la sostenibilidad ambiental. Y por ser un compuesto natural es biocomercial y no contamina el medio ambiente, y así ayudamos a la conservación del planeta y de las personas que lo habitamos.

Se garantiza un jabón artesanal con las propiedades medicinales del nimbina, teniendo actividad antibacteriana significativa.

El árbol de Neem se adapta a condiciones subáridas a subhúmedas, con una pluviometría entre 400 y 1200 mm. Puede desarrollarse en regiones con una precipitación inferior a los 400 mm, pero en ambos casos el desarrollo depende de la cantidad de agua subterránea. El Neem puede desarrollarse en diferentes tipos de suelo, pero sobrevive mejor en sustratos bien drenados, profundos y arenosos (con un pH de 6,2 a 7). Vive en regiones con una temperatura anual de entre 21 y 32 °C, puede tolerar muy altas temperatura, pero no tolera temperaturas menores de 4 °C, porque se deshoja y puede morir. Como especie oriunda de zonas tropicales y subtropicales, el árbol demanda mucha luz y temperaturas entre 26 y 36 °C, prefiriendo suelos profundos y suelos del tipo loan o arenosos, aceptando también cierto grado de salinidad.

Ya que Colombia cuenta con los climas tropicales y subtropicales se puede reproducir esta especie de planta por lo tanto es un cultivo promisorio para la agroindustria no alimentaria, teniendo en cuenta sus propiedades medicinales, antimicrobianas, antifúngicas, repelentes, además de los beneficios que cumple en la piel con compuestos humectantes, entre otros.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un jabón líquido artesanal con componente antibacterial natural a base de nimbina, nimbin, nimbidin los cuales se encuentran en la corteza y hojas del árbol de Neem, se realizó en la ciudad de Bucaramanga.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

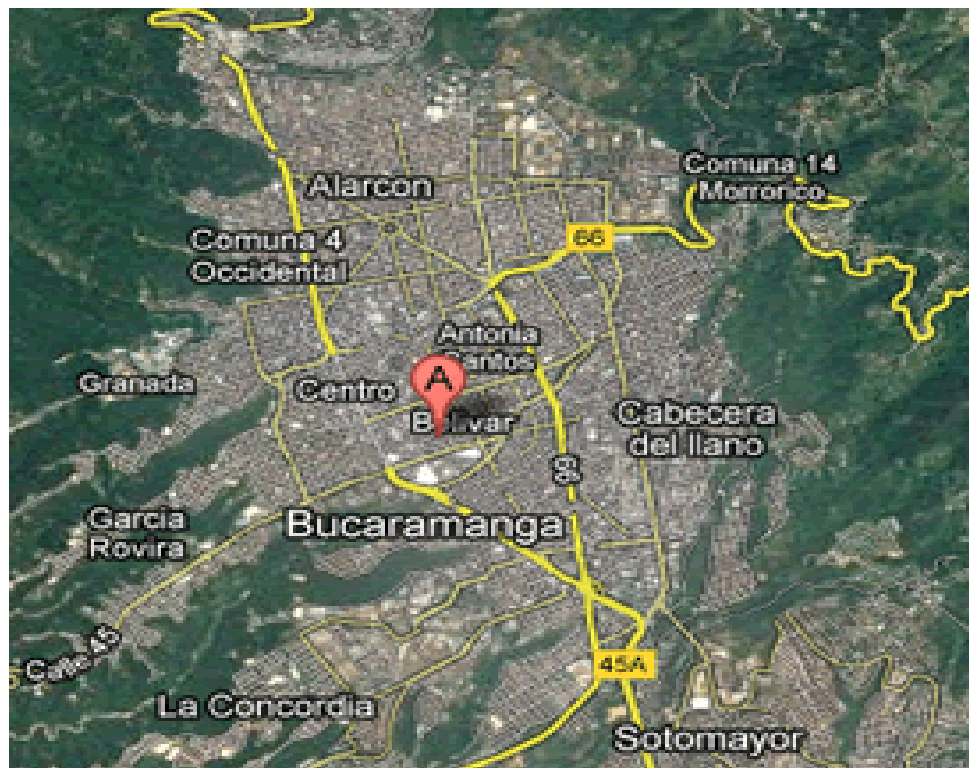
- Consultar el estado del arte
- Identificar variables claves para la calidad del jabón antibacterial
- Normalizar la utilización de sales para el proceso de saponificación
- Normalizar los aceites y las grasas para la saponificación
- Normalizar los tipos de grasa y aceite que se van a utilizar
- Normalizar el equilibrio entre grasa animal y aceite vegetal
- Registrar las variables que permitan comparar el nivel de calidad del jabón
- Elaborar una formulación estandarizada de jabón líquido para manos con componente natural a base de hoja y corteza de árbol de Neem.
- Tomar muestra para pruebas de efectividad contra los microorganismos patógenos que normalmente atacan a la salud como lo son: *Pseudomonas* spp, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*.
- Realizar pruebas físico químicas pertinentes
- Elaborar pruebas de aceptabilidad del producto
- Observar el producto para determinar cambios físicos
- Diseñar empaque que permita un manejo práctico del jabón líquido para el consumidor y que a su vez conserve el producto.
- Diseñar etiqueta de acuerdo con la normatividad para el rotulado de productos cosméticos y de aseo personal

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 MARCO GEOGRAFICO

Municipio de Bucaramanga

Figura. 1 vista satelital de la ciudad de Bucaramanga



Fuente: Universidad Nacional de Colombia. Citado en 31 enero 2018. Disponible en <https://www.google.com.co/maps/place/Bucaramanga,+Santander/@7.1192047,-73.1679976,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e68157af751c0ed:0x75a0e4551148c36c!8m2!3d7.119349!4d-73.1227416?hl=es>

Ubicación: al nororiente del país sobre la Cordillera Oriental, al sur con limita con Floridablanca al occidente limita con Girón

Habitantes: 502.000

Clima: templado con variaciones

Temperatura: 18 a 36 grados centígrados

Altura: 959msnm

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Características morfológicas de la planta del Neem. *Azadirachta indica*, conocido como Neem en Latinoamérica, margosa o lila india, es un árbol perteneciente a la familia Meliaceae originario de la India y de Birmania, que sólo vive en regiones tropicales y subtropicales.

3.2.2 Descripción. Árbol de rápido crecimiento que puede alcanzar 15 a 20 metros de altura y raramente 35 a 40 m. Tiene abundante follaje todas las temporadas del año, pero en condiciones severas se deshoja, incluso casi completamente. El ramaje es amplio, y puede alcanzar de 15 a 20 m de diámetro ya desarrollado.

Figura 2. Árbol de Neem



El tronco es corto, recto y puede alcanzar 120 cm de diámetro. La corteza es dura, agrietada y desde color gris claro hasta castaño rojizo. La savia es blanca grisácea y el corazón del tronco es rojo; cuando se expone al aire se torna de castaño rojizo.

Las raíces consisten de una robusta raíz principal y muy desarrolladas raíces laterales.

Figura 3. Tronco de árbol de Neem



El tallo de hojas mide de 20 a 40 cm de longitud, con 20 a 31 hojas verde oscuras de 3 a 8 cm de longitud. La hoja terminal es a menudo faltante. El peciolo es corto. Hojas muy jóvenes son de color rojo o púrpura. La forma de las hojas maduras es menos asimétrico y sus márgenes están dentados.

Figura 4. Hojas de árbol de Neem



Las flores, blancas y fragantes, están dispuestas axialmente, normalmente como panículas colgantes que miden más de 25 cm de longitud. Las inflorescencias, que se ramifican en tercer grado tiene 150 a 250 flores, cada una mide 5 a 6 milímetros

de longitud y de 8-11 de ancho. Se caracterizan por su dicogamia, es decir, puede haber flores femeninas y masculinas en el mismo árbol pero en periodos diferentes.

Figura 5. Flor del árbol de Neem



Su fruto es una drupa parecida a la aceituna en forma que varía desde un ovalo alargado hasta uno ligeramente redondo, y cuando madura mide 14 a 28 mm de longitud y 10 a 15 mm de ancho. Su epicarpio es delgado, el mesocarpio es blanco amarillento, fibroso y sabe dulce, pero es desagradable al gusto. El endocarpio es blanco, duro y almacena una semilla, en raras ocasiones dos o tres semillas alargadas con una corteza de color castaño.

Figura 6. Semilla del árbol de Neem



3.2.3 Ecología. El árbol del Neem tiene una notable resistencia a la sequía. Normalmente sobrevive en zonas con condiciones subáridas a subhúmedas, con

una pluviometría entre 400 y 1200 mm. Puede desarrollarse en regiones con una precipitación inferior a los 400 mm, pero en ambos casos el desarrollo depende de la cantidad de agua subterránea. El Neem puede desarrollarse en diferentes tipos de suelo, pero sobrevive mejor en sustratos bien drenados, profundos y arenosos (con un pH de 6,2 a 7). Vive en regiones con una temperatura anual de entre 21 y 32 °C, puede tolerar muy altas temperatura, pero no tolera temperaturas menores de 4 °C, porque se deshoja y puede morir. Como especie oriunda de zonas tropicales y subtropicales, el árbol demanda mucha luz y temperaturas entre 26 y 36 °C, prefiriendo suelos profundos y suelos del tipo loam o arenosos, aceptando también cierto grado de salinidad.

3.2.4 Cultivo y utilización de la planta. Fue introducido para cultivo a otros países de Asia, a África, América, Australia y las islas del sur del Pacífico, está presente en zonas tropicales y parecidas al tropical, se evita plantarlo en las zonas montañosas.

Los extractos de Neem actúan, en los insectos, como antialimentario, inhibidor de crecimiento, prolonga las etapas inmaduras ocasionando la muerte, disminuye la fecundidad y la ovoposición, disminuye los niveles de proteínas y aminoácidos en la hemolinfa e interfiere en la síntesis de [quitina].

Estas características hacen que las sustancias obtenidas del nim no funcionen como tóxico sino que intervienen en los procesos químicos y fisiológicos de los insectos.

En la industria de jabones reemplaza a los aceites de coco, palma africana y maní. Como contiene ácidos mirístico y laúrico, los jabones fabricados con dicho aceite tendrán más espuma y más detergencia que aquellos fabricados con aceites comestibles. También es superior al aceite de higuera o ricino.

La pulpa tiene fama en la India como generador de gas metano.

La planta como fertilizante orgánico es superior al estiércol vacuno, porcino o de otra fuente. También, como abono orgánico es apreciada por sus propiedades insecticidas y repelentes, especialmente contra ciertos insectos como las termitas o comejenes y los dañinos nematodos. Mezclada con urea para abonar el suelo, da buenos resultados y actúa como biosida. No solamente la planta sirve como abono orgánico. Las hojas verdes constituyen un fertilizante excelente y barato.

Muchas de las propiedades mencionadas no tienen respaldo científico, pero su renombre está basado en el conocimiento tradicional y anecdótico de la medicina ayurvédica. Todas las partes del árbol son utilizadas para preparar diferentes remedios y el aceite del Neem es usado para preparar cosméticos (champú, bálsamos, jabón y cremas). Además del uso medicinal, los árboles de Neem se cultivan para disminuir la desertificación y se cree es un buen absorbente del dióxido de carbono.

El principal interés de los científicos es investigar su posible propiedad insecticida. Muchos de los metabolitos secundarios del árbol tienen actividad biológica, pero la azadiractina es considerada de mayor importancia ecológica. Los estudios han demostrado que afecta las actividades de numerosas especies, actúa interrumpiendo el ciclo vital del insecto. Las investigaciones han aumentado en el pasado, así como el deseo de conseguir un pesticida efectivo y seguro y parece ser que el Neem tendrá importancia en el control de plagas.

Existe evidencia científica preliminar que demuestra que el Neem es muy efectivo en el tratamiento de la sarna, pero esa evidencia todavía no se ha corroborado. El Neem es recomendado a quienes sean sensibles a la permetrina, un insecticida que puede ser irritante. A su vez, también existe evidencia de su efectividad en la eliminación de piojos (en sus tres variantes), aunque no sus huevos (liendres), y en nematodos y gusanos filiformes tanto ecto como endoparásitos del hombre. Su

aplicación se está extendiendo cada día más debido a la creciente resistencia de estos insectos a los productos químicos tradicionales.

3.2.5 Propiedades y composición química del árbol de Neem. Es conocido por sus inmejorables cualidades para combatir las plagas que afectan las plantas, mejorar la alimentación bovina y como medicamento para los humanos, entre otras propiedades.

El Neem, llamado también "árbol milagroso".

En Colombia, donde la palabra insecticida es sinónimo de toxicidad y contaminación, causa mucha curiosidad el Neem, que se presenta como productor de un insecticida vegetal que controla insectos, nematodos, babosas, virus y hongos en plantas y además se utiliza para alimentar el ganado, como medicamento para combatir las lombrices intestinales en humanos y aun para preparación de licores.

¿Cómo se podría explicar esta doble función de veneno y alimento?. Este árbol se siembra en la India desde hace más de 300 años y en la actualidad existen más de 18 millones de árboles con potencial para producir unas 11 millones de toneladas de aceite.

A pesar de que en la India, desde tiempos inmemoriales, se utiliza como insecticida y alimento, hace solo 30 años se realizaron los primeros ensayos científicos que confirmaron su acción insecticida; posteriormente se confirmó que no es tóxico ni para el hombre ni para los animales.

En la actualidad existen más de 800 artículos publicados sobre las propiedades del Neem, su acción insecticida, nematicida y sobre los procesos bioquímicos de su funcionamiento.

Los extractos de Neem actúan, en los insectos, como antialimentario, inhibidor de crecimiento, prolonga las etapas inmaduras ocasionando la muerte, disminuye la fecundidad y la ovoposición, disminuye los niveles de proteínas y aminoácidos en la hemolinfa e interfiere en la síntesis de quitina.

Estas características hacen que las sustancias obtenidas del Neem no funcionen como tóxico sino que intervienen en los procesos químicos y fisiológicos de los insectos.

En Colombia sólo hay sembrados 1000 árboles de Neem, en los departamentos del Huila, Caquetá, Cauca y Nariño.

3.2.5.1 Hojas. De las hojas de Neem se pueden aislar varias moléculas como un flavonoide polifenólico llamado quercetina, un β -sitosterol, el nimbosterol, nimbina y otros liminoides, como la nimocinólida e isonimocinólida.

Contienen fibra 20%, carbohidratos 50%, proteínas 5% con aminoácidos esenciales como: alanina, aspergina, ácido aspártico, cistina, ácido glutámico, isoleucina fenilamina, prolina treonina, triptofano, taurina y valina

También se han aislado un grupo de alcanos de entre 14 y 31 carbonos, aminoácidos y ácidos grasos.

3.2.5.2 Corteza. La corteza contiene: proteína 3.4 %, alcaloides 0.68% y minerales 4.6 %, de los aminoácidos esenciales que contiene son: Arginina, aspergina, ácido aspártico cistina, fenilalanina, prolina, treonina, triptofano.

Los compuestos activos reportados en la corteza son Nimbin, Nimbidin, Nimbasterol, Margosin, y Nimbinin. Contiene polizacaridos que poseen la cualidad de ser antitumor y aumentar la formación de interferon, así como reducir la

inflamación. La corteza también contiene ácido gallico, galocatechin epicatechin, catechin y epigallocatechin.

Nimbina es un compuesto químico clasificado como triterpenoide aislado de *Azadirachta indica* (árbol del neem). Nimbina se cree que es responsable de gran parte de las actividades biológicas de neem, y se dice que tiene propiedades antiinflamatorias, antipiréticas, antifúngicas, antihistamínicas y antisépticas.

La corteza contiene: proteína 3.4 %, alcaloides 0.68% y minerales 4.6 %, de los aminoácidos esenciales que contiene son: Arginina, asparagina, ácido aspártico, cistina, fenilalanina, prolina, treonina, triptófano.

Los compuestos activos reportados en la corteza son Nimbin, Nimbidin, Nimbasterol, Margosin, y Nimbinin.

Contiene polisacáridos que poseen la cualidad de ser anti tumor y aumentar la formación de interferón, así como reducir la inflamación.

3.2.5.3 Semilla. La semilla de Neem es muy rica en ácido graso, constituyendo el 40% de su peso, los componentes grasos son denominados terpenoides identificándose la presencia de más de 100 tipos.

Los limonoides (Triterpenos) los más importantes son nueve grupos y comúnmente son utilizados por su actividad fúngica bactericida y anti alimentaria para control de insectos, donde los más importantes son: azadiractina, melantriol, nimbina y salannina.

El Neem es un potente purificador de la sangre y desintoxicante reduce la fiebre y las toxinas que actúan en la mayoría de las enfermedades de la piel su acción astringente promueven la cicatrización.

El Neem estimula el sistema inmunológico para ayudarnos a combatir las infecciones, sin embargo no ocasionara sobre estimulo evitando así una actividad alérgica o inflamaciones.

De hecho ayuda a regular el sistema inmunológico para así evitar respuestas de este como alergias en inflamaciones.

El efecto antiinflamatorio del Neem es el fundamento para su habilidad de reducir la severidad de las úlceras y proteger las capas que revisten nuestro estómago.

El Neem nos puede proteger contra el cáncer, incrementa la actividad de la enzima antioxidante glutathione-s-transferase en el hígado siendo esta una enzima que desintoxica agentes cancerígenos.

Al impulsar el sistema inmunológico impulsa también la producción de interferón aumentando la habilidad de los macrófagos a engullir cuerpos extraños y mejorando la respuesta de los linfocitos a retos como la toxina del tétano. Los extractos de Neem también estimulan la producción de limphonkine un potente activador del sistema inmune.

3.2.6 Principios activos de la composición del árbol de Neem

3.2.6.1 Nimbin. Anti-inflamatorio, antipirético, antihistamínico antiartrítico, antiviral y anti fúngico.

3.2.6.2 Nimbina. Es un compuesto químico clasificado como triterpenoide aislado de *Azadirachta indica* (árbol del Neem). Nimbina se cree que es responsable de gran parte de las actividades biológicas de Neem, y se dice que tiene propiedades antiinflamatorias, antipiréticas, antifúngicas, antihistamínicas y antisépticas.

3.2.6.3 Nimbidin. Antibacterial, anti ulcera, anti arrítmico, anti hongos, antiviral.

3.2.6.4 Nimbidol. Antitubercular, antiprotozoa, antipirético, anti hongo.

3.2.6.5 Genunin. Vaso dilatador, anti malaria, anti hongo, estimulador de la inmunidad.

3.2.6.6 Nimbinate. Diurético, espermatocida, antiartrítico.

3.2.6.7 Quercetin. Antiprotozoa, antibacterial, antiartrítico.

3.2.6.8 Salaninn. Repelente de insectos.

3.2.6.9 Azadirachtin. Repelente a los insectos. Anti alimentario antihormonal

3.2.7 Microorganismos que son contrarrestados por un jabón antibacterial

3.2.7.1 Parásitos externos. El Neem elimina rápidamente los parásitos y una decocción de hojas de Neem es tan segura y efectiva como cualquier tratamiento ordinario para eliminar piojos y sarna.

3.2.7.2 Hongos. El Neem es tóxico para varios hongos que atacan al ser humano, incluyendo aquellos que producen el pie de atleta y tiña, aparte la candidiasis, que es provocada por un organismo que causa infecciones vaginales y ubrera.

3.2.7.3 Alergias. Las propiedades antihistamínicas del Neem ayudan a inhibir las reacciones alérgicas.

3.2.7.4 Herpes. Pruebas realizadas en Alemania mostraron que los extractos de Neem son tóxicos para el virus del Herpes y producen un rápido alivio en la cura de las llagas.

3.2.8 Cultivo del árbol de Neem en Colombia

3.2.8.1 El Neem en Armero (Tolima). Según publicación del periódico el Tiempo en 2004 Cuando el ex alcalde de Armero - Guayabal, Ismael Núñez, conoció a mediados de 2003, en Boyeros (Cuba), conoció las bondades del árbol de Neem, no dudó un instante en incluir este proyecto en la firma del hermanamiento con ese país.

A su regreso realizó todos los contactos para que hoy sea una realidad. Por eso, en el Parque de la Vida están sembrados cerca de 9.000 árboles, en 45 hectáreas, y se cuenta con un vivero que se encarga de vender las plántulas para ampliar el área. Cada plántula tiene un costo de dos mil pesos.

Estos árboles se sembraron hace ocho meses y tienen hoy una altura aproximada de dos metros.

El Neem es un árbol que produce una almendra, de la que se obtiene el aceite que sirve de ingrediente activo para la producción de bio insecticidas, champú, crema para el cuerpo, entre otros.

Su ingrediente activo, la azadirachtina, actúa como insecticida natural de amplio espectro, regulador de crecimiento, repelente inhibidor de la alimentación y en algunas ocasiones como insecticida de choque contra más de 131 especies que se constituyen en plagas para la mayoría de los cultivos tradicionales.

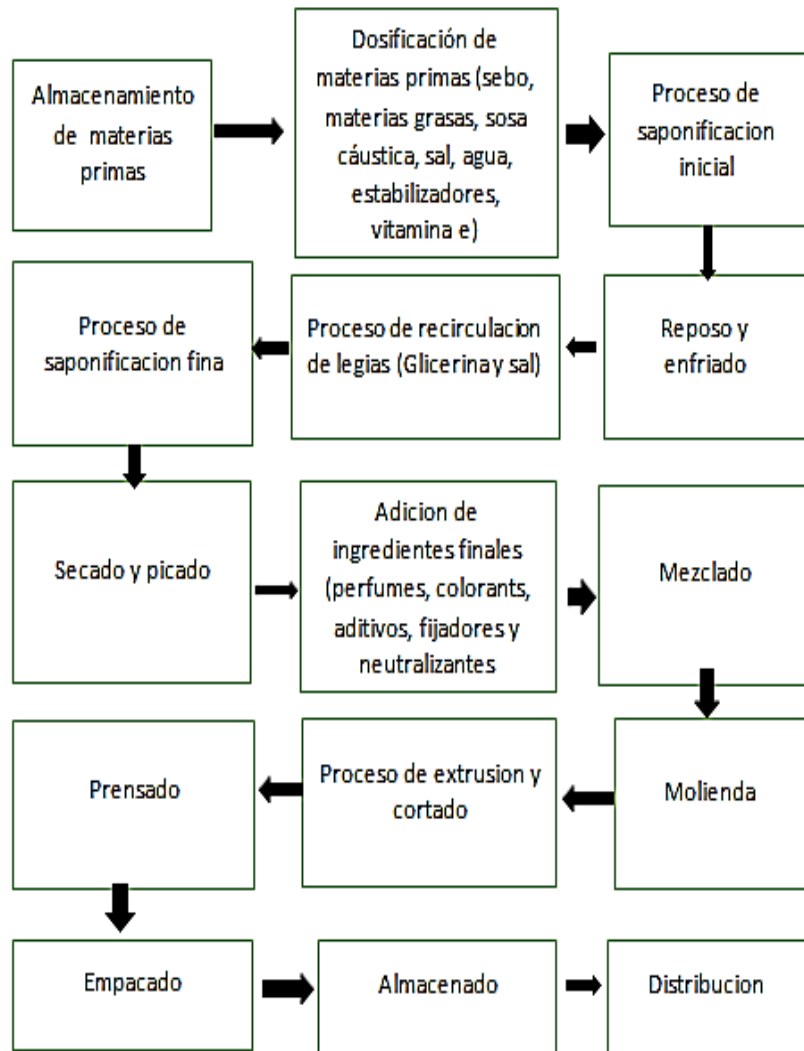
Entonces, se busca aprovechar la oportunidad de un negocio tan nuevo como próspero, pues el producto tiene una alta demanda en el mercado europeo y en los Estados Unidos.

Proyecto es realmente ambicioso dice Núñez, quien explica que se busca masificar el cultivo y hacia el futuro se contempla la construcción de una planta donde se procese la semilla de este arbusto El arquitecto Orlando Sepúlveda, director de la Corporación Armero Parque de la Vida, es otro convencido de las bondades del Neem para el sector agropecuario. Ha demostrado que mejora suelos salinos y rescata los terrenos marginales, indica.

El Tolima tiene, por sus condiciones climáticas, una gran oportunidad de convertirse en uno de las regiones líderes en este cultivo. Poblaciones del valle del río Magdalena, ubicadas por debajo de los 500 metros de altura sobre el nivel del mar, tienen un gran potencial, dice el secretario de agricultura, Jorge Mario Trujillo. Este árbol tiene amplia aceptación en países como Cuba, República Dominicana, Ecuador y Venezuela.

3.2.9 Elaboración de un Jabón Líquido

Cuadro 1. Diagrama de flujo



3.2.9.1 Saponificación de grasas y aceites. La saponificación es un proceso químico por el cual un cuerpo graso, unido a un álcali y agua, da como resultado jabón y glicerina.



Este proceso químico igualmente es utilizado como un parámetro de medición de la composición y calidad de los ácidos grasos presentes en los aceites y grasas de

origen animal o vegetal, denominándose este análisis como Índice de saponificación; el cual es un método de medida para calcular el peso molecular promedio de todos los ácidos grasos presentes. Igualmente este parámetro es utilizado para determinar el porcentaje de materias insaponificables en los cuerpos grasos.

Un método de saponificación común en el aspecto industrial consiste en hervir la grasa en grandes calderas, añadir lentamente hidróxido de sodio (NaOH) y agitarlo continuamente hasta que la mezcla comienza a ponerse pastosa.

Las grasas y aceites son ésteres cuya hidrólisis en medio alcalino produce mezclas de sales sódicas de ácidos grasos que se conocen con el nombre de jabones.

Las propiedades del jabón derivan de las características de sus moléculas, éstas contienen dos partes diferenciadas: un grupo hidrófobo (repelente al agua) apolar y uno o más grupos polares o hidrófilos (afines al agua). Las partes no polares de tales moléculas se disuelven en las grasas o aceites y las porciones polares son solubles en agua.

La longitud de la cadena carbonada determina la fuerza de la porción no polar de la molécula, si el número de átomos de carbono es menor de 12 esta parte de la molécula es demasiado débil para equilibrar la fuerte acción polar del grupo carboxilato (COO⁻). Si se sobrepasan los 20 átomos de carbono el efecto es el contrario. Por ello los ácidos más adecuados son los que contienen entre 12 y 18 átomos de carbono, ya que cada extremo ejerce su propio comportamiento de solubilidad.

COMPOSICIÓN Y CARACTERES DEL JABÓN: La reacción química que se verifica en la fabricación de jabones de grasas y aceites neutros (triglicéridos) se expresa en la forma siguiente:

PROCEDIMIENTO PARA LA SAPONIFICACION: La glicerina se aprovecha como subproducto. La cantidad de NaOH requerida para saponificar una cantidad dada de grasa neutra, se calcula por el índice de saponificación de la grasa, el cual se expresa como el número de miligramos de KOH (a base de 100%) necesarios para saponificar un gramo de grasa. El índice de saponificación se multiplica por el factor 0,715 para obtener el número necesario de miligramos de NaOH.

En la neutralización de los ácidos grasos, la reacción química se expresa en la siguiente forma:



En esta última reacción no se forma glicerina.

3.3 MARCO CONCEPTUAL

FARMACO: Sustancia que sirve para curar o prevenir una enfermedad, para reducir sus efectos sobre el organismo o para aliviar un dolor físico.

ESTANDARIZACION: proceso de unificación de características en un producto, servicio, procedimiento, etc.

NEEM: Azadirachta indica, conocido como Neem en Latinoamérica, margosa o lila india, es un árbol perteneciente a la familia Meliácea originario de la India y de Birmania, que sólo vive en regiones tropicales y subtropicales

PRODUCTO NATURAL Un producto natural es un compuesto químico producido por un organismo vivo en la naturaleza. En un sentido amplio, los productos naturales incluyen cualquier sustancia producida por la vida.

Por tanto, una definición amplia de producto natural es la de ser un compuesto orgánico, aislado de fuentes naturales, que es producido por un proceso metabólico primario o secundario. Una más restrictiva o específica quedaría limitada a la de ser un metabolito secundario.

EMULSION Es una mezcla de dos líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea.

SAPONIFICACION: es un proceso químico por el cual un cuerpo graso, unido a un álcali y agua, da como resultado jabón y glicerina.

Grasa + sosa cáustica → jabón + glicerina

FISICOQUIMICO: investiga fenómenos fisicoquímicos usando técnicas de la Física atómica y molecular.

PH: Es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidrógeno [H]⁺ presentes en determinadas disoluciones.

ACIDEZ La acidez es la cualidad de un ácido. Pueden presentar características tales como sabor agrio, liberación de hidrógeno, o pH menor que 7 (a 25°C). **Grado:** El grado como unidad de temperatura.

3.4 MARCO LEGAL

3.4.1 Resolución número 002827 de 2006. Por la cual se adopta el Manual de bioseguridad para establecimientos que desarrollen actividades cosméticas o con fines de embellecimiento facial, capilar, corporal y ornamental.

3.4.2 Decreto 677 de 1995. Por el cual se reglamenta parcialmente el Régimen de Registros y Licencias, el Control de Calidad, así como el Régimen de Vigilancia Sanitaria de Medicamentos, Cosméticos, Preparaciones Farmacéuticas a base de Recursos Naturales, Productos de Aseo, Higiene y Limpieza y otros productos de uso doméstico y se dictan otras disposiciones sobre la materia.

3.4.3 Ministerio de salud decreto número 1545 de 1998 (4 agosto 1998). Por el cual se reglamentan parcialmente los Regímenes Sanitarios, del Control de Calidad y de Vigilancia de los Productos de aseo, higiene y limpieza de uso doméstico y se dictan otras disposiciones

3.4.4 BPM de productos medicinales

3.4.4.1 Resolución Numero 3131 de 1998 (Agosto 6). Por la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Productos Farmacéuticos con base en Recursos Naturales Vigentes.

Proceso de certificación:

Documentación

- Prueba de constitución, existencia y representación legal de la entidad peticionaria
- Poder otorgado
- Recibo de pago de tarifa por expedición de certificado

15 días hábiles para el cumplimiento de los requisitos

Visita

Se realizara en los siguientes 90 días después de documentación. Se expide resolución 15 días hábiles con respuesta de cumplimiento o no cumplimiento de BPM

Certificado

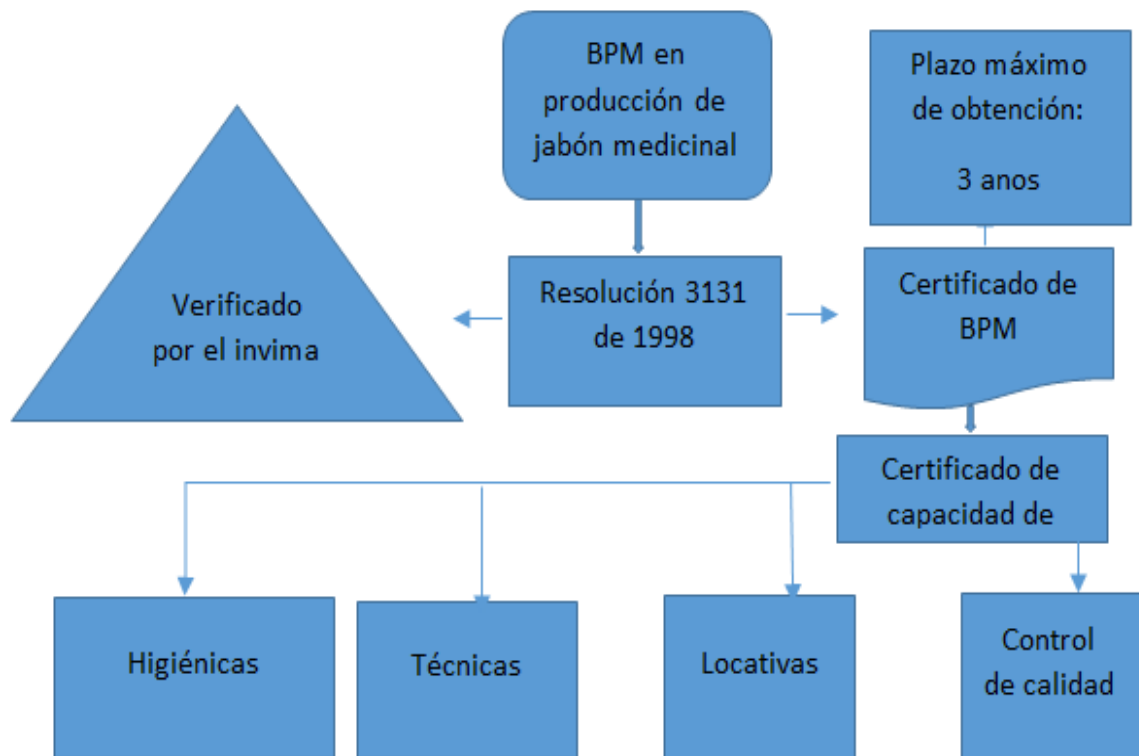
Contendrá:

- Área de manufactura
- Procesos de producción
- Tipos de productos

El certificado tendrá 5 años de vigencia

Diagrama BPM

Cuadro 2. Diagrama de flujo del certificado de BPM expedido por el INVIMA



Fuente: Buenas Prácticas de Manejo. DIARIO OFICIAL 45.610 del 15 de Julio de 2004. Bogotá. S.p.

3.4.5 NTC 1130. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los detergentes líquidos para ropa y multiusos de uso doméstico

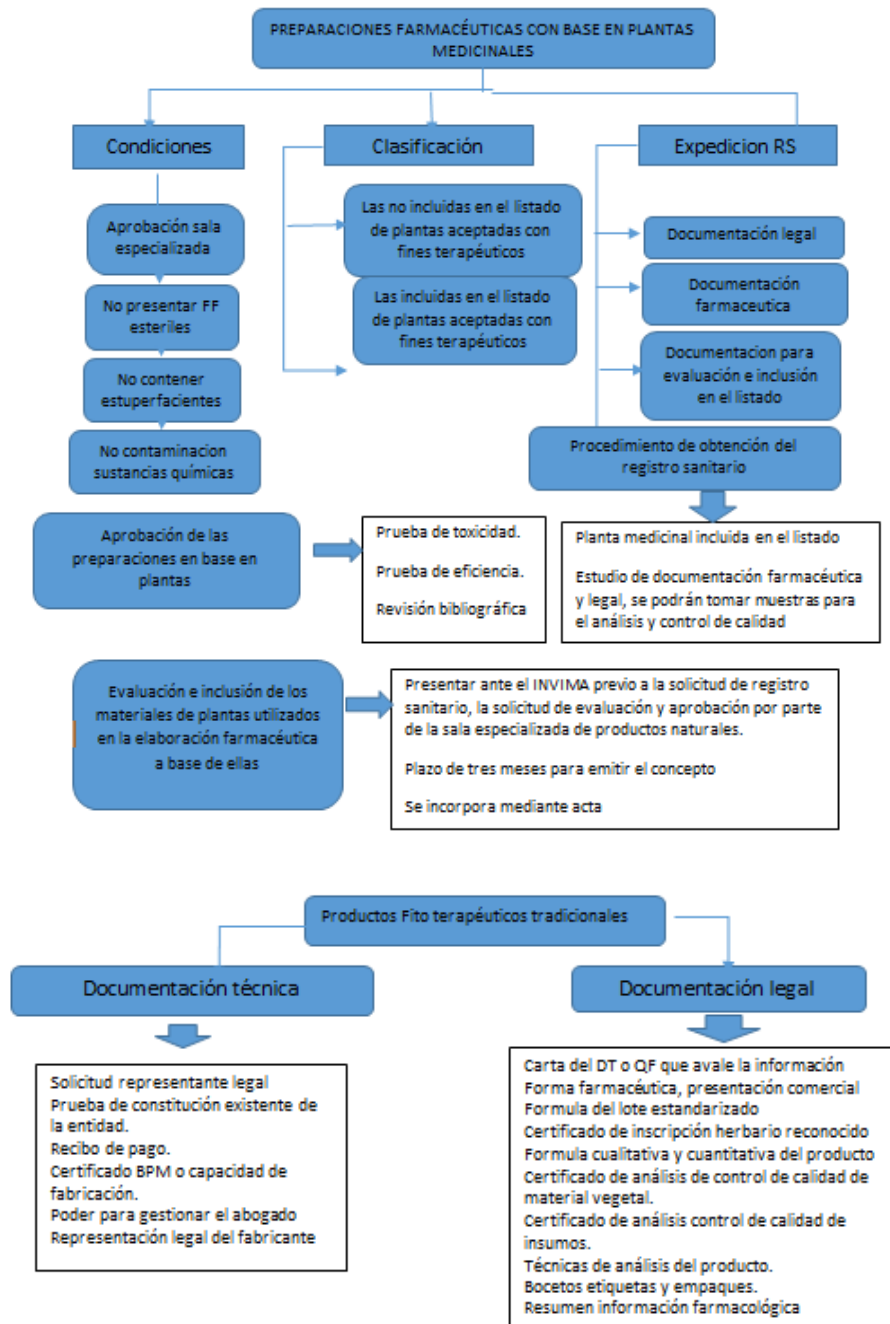
3.4.6 Decreto número 2266 de 2004 (julio 15). Por el cual se reglamentan los regímenes de registros sanitarios, y de vigilancia y control sanitario y publicidad de los productos Fito terapéuticos.

3.4.7 Decreto número 3553 de 2004 (28/10/2004). Para efectos del presente artículo el producto Fito terapéutico de uso tradicional importado, es aquel producto Fito terapéutico, elaborado a partir de planta medicinal o asociaciones entre sí, en las formas farmacéuticas aceptadas, cuya eficacia y seguridad, aun sin haber realizado estudios clínicos, se deduce de la experiencia por su uso registrado a lo largo del tiempo y que en razón de su inocuidad, está destinado para el alivio de manifestaciones sintomáticas de una enfermedad.

3.4.8 Decreto 4927 de 2009. Todos los laboratorios que elaboren productos Fito terapéuticos deben presentar dentro de los tres (3) meses siguientes a la expedición del Instrumento de Verificación de Cumplimiento de Condiciones Sanitarias por parte del Ministerio de la Protección Social, un plan gradual de cumplimiento que permita la implementación, desarrollo y aplicación de las Buenas prácticas de Manufactura, de acuerdo a la Resolución 3131 de 1998 o las que rijan en el momento y sean adoptadas por el Ministerio de la Protección Social. El cronograma debe contener las fechas límites anuales de control de cumplimiento, el cual será sujeto de verificación por el INVIMA.

3.4.9 Registro sanitario para las preparaciones farmacéuticas con base en plantas medicinales. La da el INVIMA

Cuadro 3. Diagrama de flujo del Registro sanitario para las preparaciones farmacéuticas con base en plantas medicinales



Fuente: INVIMA, Registro sanitario de preparaciones farmacéuticas. Citado en 2 noviembre 2016. Disponible en: www.invima.gov.co/images/pdf/intranet/s-medicamentos-y-productos/Objetivo%206/PAE_DMPB_2014_Obj_6_diapos.pdf

3.4.10 NTC 5131. El propósito global de las etiquetas y declaraciones ambientales es promover la demanda y la oferta de productos y servicios que causen menor impacto en el ambiente, mediante la comunicación de información verificable y exacta, no engañosa, sobre aspectos ambientales de dichos productos y servicios, para estimular el mejoramiento ambiental continuo impulsado por el mercado

4. METODOLOGÍA

4.1 ESTADO DEL ARTE

Numerosas investigaciones y experimentos a partir del árbol de Neem, han arrojado los siguientes productos que actualmente se encuentran disponibles en el mercado:

4.1.1 Jabón de Neem. Contiene aceite de Neem, indispensable en cualquier tratamiento de enfermedades de la piel.

Figura 7. Jabón de Neem



4.1.2 Aceite 100% de Neem

Figura 8. Aceite de Neem



4.1.3 Extracto de Neem

Figura 9. Extracto de Neem



4.1.4 Ungüento de Neem

Figura 10. Ungüento de Neem



4.1.5 Cápsulas (hoja verde y corteza) de Neem

Figura 11. Capsulas de Neem



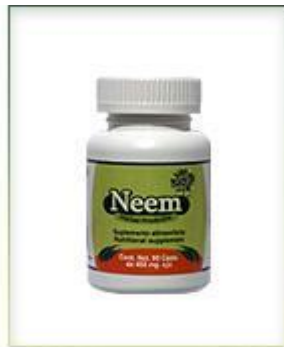
4.1.6 Hoja Deshidratada de Neem

Figura 12. Hojas deshidratadas de Neem



4.1.7 Corteza Roja de Neem

Figura 13. Corteza roja de Neem



4.1.8 Repelente de Insectos

Figura 14. Repelente de Neem



4.1.9 Enjuague Bucal

Figura 15. Enjuague bucal de Neem



4.1.10 Pasta Dental

Figura 16. Pasta dental de Neem



4.1.11 Trabajos de investigación realizados con el Neem. Biodog, jabón repelente orgánico.

El Jabón de Neem Biodog es elaborado a base de Aceite de Neem que contiene fungicidas y bactericidas naturales. El aceite de Neem es el principal ingrediente del jabón de Neem. No es sólo un aditivo como los aceites esenciales, sino que forma la base del jabón. El jabón de Neem Biodog contiene sólo los extractos y aceites más puros, cuidadosamente seleccionados de árboles de Neem procedentes de la India; es 100% natural y libre de grasas animales, elaborado artesanalmente.

Xiadani carbellido, Elaboración de jabón con propiedades antibacterial y antioxidantes de Neem a partir de aceite virgen de Neem.

El Neem es un producto excelente para hacer jabones ya que este tipo de jabones son innovadores.

Olga Racedo, proyecto jabones.

Es indudable que el Gobierno Nacional ha realizado una extraordinaria labor para cubrir la necesidad alimentaria de la población venezolana de menos recursos a través de MERCAL y PDVAL. Sin embargo un sondeo de satisfacción a nivel nacional reveló que la mayoría de las amas de casa tienen una necesidad en común que aún no ha sido satisfecha por el Estado: por ese motivo se producen jabones, geles antibacteriales de Neem

4.2 SISTEMA DE HIPÓTESIS

4.2.1 Hipótesis nula. No es posible elaborar un jabón líquido con principio antibacterial natural utilizando corteza y hojas de Neem, debido a que los resultados de las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas no arrojaron una efectividad de microorganismos patógenos y de pH tolerable para la piel. Así mismo no hubo aceptabilidad por parte de los consumidores potenciales

4.2.2 Hipótesis alterna. Es posible elaborar un jabón líquido con principio antibacterial natural utilizando corteza y hojas de Neem, debido a que los resultados de las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas arrojaron una efectividad tanto de microorganismos patógenos como de pH tolerable para la piel; así como una aceptabilidad por parte de los consumidores potenciales.

4.3 MUESTRA

4.3.1 Muestra experimental. Para todos los procesos de estandarización de utilizo tantos gramos de hoja y tantos gramos de corteza

4.3.2 Muestra poblacional. La muestra poblacional se basó en la estrategia Focus Group (Grupo Focal) la cual fue conformada por un grupo de 19 personas las cuales

experimentaron el producto y emitieron el concepto de acuerdo a las preguntas formuladas en la respectiva encuesta de aceptación.

4.3.2.1 Características de la muestra poblacional. Adolescentes y adultos entre los 15 años y los de edad respectivamente.

4.4 VARIABLES

Álcalis, tipo de grasa, cantidad de grasa, cantidad de producto saponificado de origen animal, cantidad de producto saponificado de origen vegetal, cantidad de tintura madre, cantidad de hidrolatos, temperatura, estabilizadores y pH.

4.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Experimental de prueba y error

Esta es una investigación exploratoria, realizada con procedimientos de prueba y error y estandarización.

MATERIALES

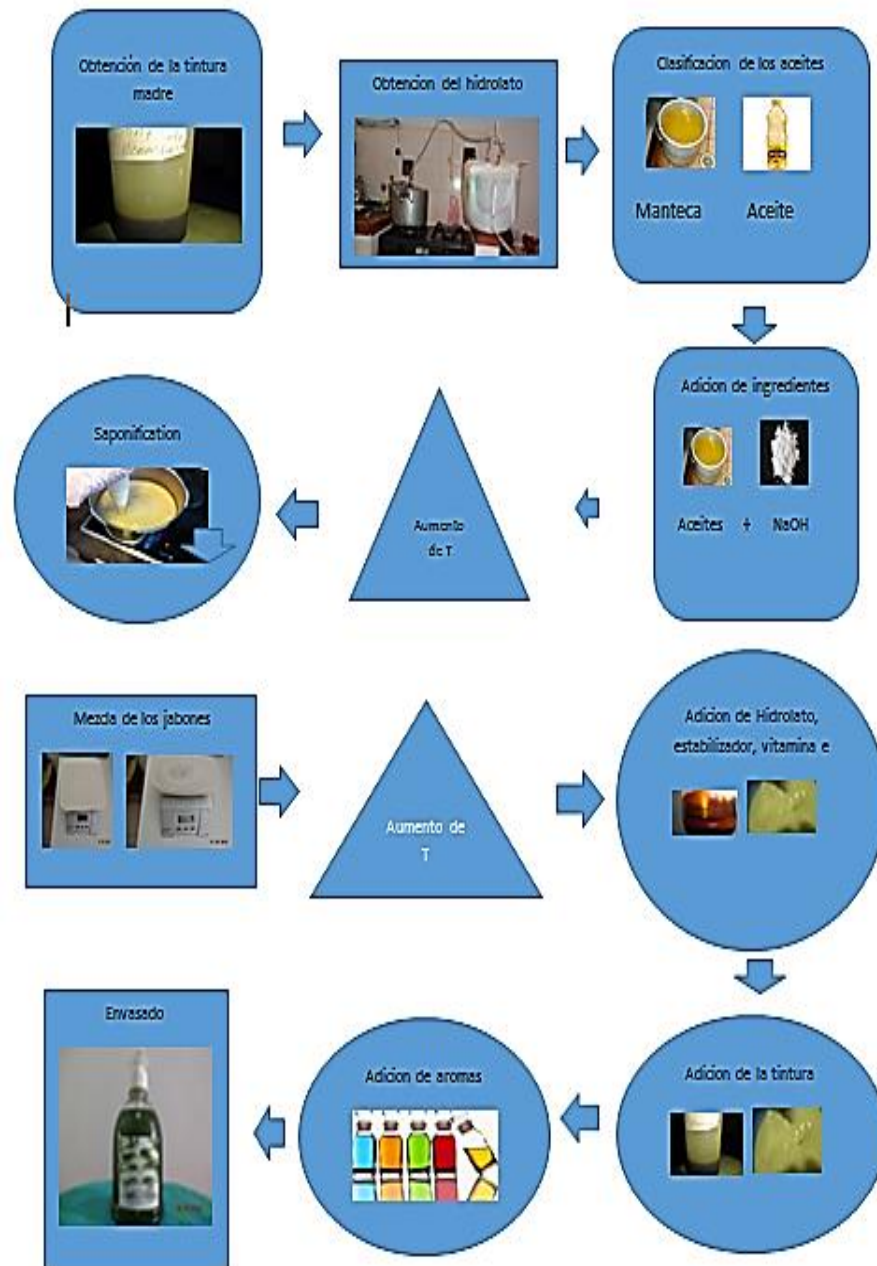
Cuadro 4. Materiales utilizados en el proceso de elaboración del jabón líquido

Equipo	Utensilios	Materia prima	insumos	Indumentaria
Estufa	Olla pres	Aceite vegetal	NaOH	Guantes
Destilador	Recipientes	Manteca de cerdo	Alcohol	gafas
Licuadaora	Cuchara	Hojas de Neem	Aromas	braga
	Envases plástico		Estabilizadores	
			Vitamina E	

4.6 MÉTODOS

4.6.1 Método base para la elaboración del jabón líquido antibacterial de Neem

Cuadro 5. Diagrama de flujo del método base para la elaboración del jabón líquido



4.6.1.1 Obtención de la tintura madre. El método realizado fue: alcohol al 96% mas 100 gr de hojas de Neem

Figura 17. Método de la realización de la tintura madre



4.6.1.2 Obtención del hidrolato. Arrastre por vapor: La extracción funciona gracias a que, cuando el vapor entra en contacto con 500gr de material vegetal de hoja de Neem, hace que los compuestos aromáticos, que generalmente poseen un punto de ebullición de 90 grados centígrados más bajo que los dos litros de agua, se vaporicen y sean arrastrados junto con el vapor hasta el condensador, donde se condensan junto con el vapor de agua. También la temperatura de 98 grados centígrados del vapor hace que las células y las estructuras vegetales se rompan y liberen más compuestos esenciales.

Figura 18. Destilador artesanal casero



- Se procede a extraer las tinturas madre de hoja y corteza de Neem
- Se procede a realizar el arrastre por vapor para extraer el aceite esencial para dar propiedades medicinales al jabón y agregar compuestos aromáticos

- Se estandarizan los aceites de acuerdo a los porcentajes adecuados de cada producto
- Se procede a realizar la saponificación
- Mezclar los jabones con las porcentajes adecuados
- Incorporar hidrolatos
- Incorporar tinturas
- Adicionar aroma
- Envasado

4.6.2 Pruebas de estandarización

4.6.2.1 Normalización de los Álcalis KOH NaOH. En el proceso de elección de los álcalis que trabajamos se realizaron pruebas donde se probaron los parámetros de los tensoactivos. Con NaOH, y la saponificación realizada con KOH.

Donde en el momento se compararon las características de los dos productos y nos dimos cuenta que trabajar con NaOH nos da un mejor resultado al momento de la efectividad en cuanto a tensoactivos requerimos.

4.6.2.2 Normalización de aceite de palma. En el proceso realizamos dos pruebas una se hizo con KOH pero no resulto porque no nos daba la suficiente espuma, y la otra la hicimos con NaOH dando como resultado una pasta dura pero muy débil en su estructura ya que su cadena carbonada es corta.

4.6.2.3 Normalización de los Aceites. Se realizó trabajando con 3 tipos de aceites entre estos están el aceite de palma, el aceite girasol y canola y la manteca de cerdo en este proceso se realizaron pruebas de investigación para verificar la cadena carbonada de cada aceite empleado y así poder dar con una buena combinación de estos aceites.

4.6.2.4 Normalización de los jabones. Este proceso de estandarización se realizó teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las 9 pruebas que se hizo, con los diferentes tipos de aceite y con las diferentes clases de álcalis se dedujo entonces trabajar utilizando los porcentajes 62% para jabón vegetal y 38% para jabón de manteca de cerdo, ya que de este modo cumplimos con un equilibrio en la cadena carbonada, proporcionando un jabón más agradable al lavado (ni duro ni blando).

4.6.2.5 Normalización de las tinturas. Este proceso lo realizamos utilizando 230 gr de hoja de Neem y 30 gr de corteza de Neem emulsionado en 400ml de OH al 97%, logrando extraer bastante compuesto activo y algunas resinas de la planta.

4.6.2.6 Normalización de los hidrolatos. Este proceso con la ayuda de un destilador casero. Donde hemos introducido 500gr de hoja de Neem con 2 Lt de agua, para realizar el proceso de arrastre por vapor, donde a una temperatura constante de 89 grados centígrados, se logró destilar 400ml de hidrolato y 0.4 ml de aceite esencial.

5. COSTOS

Cuadro 6. Costos

Cantidad de insumos y costo para hacer jabón líquido de Neem		
Jabón de manteca de cerdo	200	100gr
Jabón de aceite vegetal	1.800	150gr
Hidrolato de Neem	1.300	290ml
Agua	250	300ml
Aceite esencial	100	2mm
Tintura madre	500	50ml
Embace	1.200	1
Etiqueta	200	1
Vitamina e	200	
Esencia	250	
Total	6.000	780gr-merma
Costo frasco por 500ml	3.846	500gr

Cuadro 7. Utensilios

Utensilios	Cantidad	Valor unitario	Total
Olla pres	1	45.000	45.000
Recipientes	3	50.000	150.000
Cuchara	2	1.000	2.000
Envases	5	1.500	7.500
Manguera	2	2.000	4.000
Tuvo de cobre	1	35.000	35.000
valor total			243.500

Cuadro 8. Equipos

Equipos	Cantidad	Precio unitario
Estufa	1	50.000
Destilador	1	120.000
Licuadaora	1	120.000
Total		290.000

Cuadro 9. Insumos

Insumos	Cantidad	Precio unitario
NaOH	500gr	5.000
Alcohol	500ml	5.000
Aromas	40 ml	4.000
Total		14.000

Cuadro 10. Indumentaria

Indumentaria	Cantidad	Valor unitario
Guantes	1.200	1.200
gafas	1.500	1.500
Braga	15.000	15.000
Tapa bocas	2.000	2.000
Total		19.700

Cuadro 11. Mano de obra

Mano de obra	Cantidad	Valor
Estudiante	1	1.200.000
Profesional	1	2.500.000
Total		3.700.000

Cuadro 12. Materia prima

Materia prima	Cantidad	Valor unitario	Total
Aceite vegetal	500ml	7.000	7.000
Manteca de cerdo	500 gr	2.500	2.500
hojas de Neem	1000 gr	5.000	5.000
hidrolatos	500ml	21.000	21.000
tintura madre	500ml	15.000	15.000
Valor total			50.500

Cuadro 13. Servicios

Servicios	Cantidad	Valor
Pruebas lab.	130.000	130.000
Transporte	100.000	100.000
Arriendo	600.000	600.000
Total		830.000

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 PRUEBAS ESTANDARIZACION

6.1.1 Prueba 1 Saponificaciones Con Koh. Ingredientes

- 400 gr de aceite de palma
- 79 gr de KOH
- 180 ml de agua lluvia

Procedimiento

Se procede a calentar el aceite de palma, luego en un recipiente a parte se mezcla el alcali con el agua, produciendo una reacción espumosa, que luego se la añadió la mezcla al aceite.

Resultado

Se cortó la preparación volviéndose grumos PH 10, lo cual se debió a un exceso en la temperatura.

Figura 19. Primer experimento del proceso de saponificación del aceite de palma



6.1.2 Prueba 2

- 400 gr de aceite de palma
- 400ml de agua lluvia
- 80 gr de KOH

Procedimiento

Se preparó la mezcla del álcali con el agua, luego se le adiciono el aceite de palma y se va revolviendo la mezcla posteriormente se le adiciona 0.5 ml de aceite esencial de Neem diluida en 5 ml de alcohol al 96%

Resultado

Se dejó por 24 horas y su resultado fue una masa gelatinosa de color amarillo quemado con residuo de agua y pegajosa al contacto, con olor eucalipto. PH 11. Es gelatinosa debido a que se hizo el proceso de saponificación con KOH, y amarillo porque el aceite de palma es oscuro Y se obtuvo 524 gr de peso final.

Figura 20. Resultado de la Saponificación del aceite de palma con KOH



Figura 21. Agua sobrante del proceso de saponificación del aceite de palma.
Residuo de la mezcla 200 ml



Figura 22. Mezcla sin agua



6.1.3 Prueba 3

- 80 gr de KOH
- 449., 9ml de aceite de palma
- 20 gr de sal
- 5ml de tintura de Neem
- 0.5ml de aceite esencial, diluido en 5 ml de OH al 96%

Proceso

Figura 23. Aceite caliente



Figura 24. Mezcla de 80 gr de potasa y 446ml de agua lluvia



Figura 25. Base en el aceite



Figura 26. Se revuelve



Se le adiciona 5ml de la tintura madre

Se le adiciona 0.5 de aceite esencial de eucalipto que se disuelven en 5 ml de OH.

Resultado

Se produjo una saponificación del aceite con el KOH, manteniendo el color naranja, se produjo un desperdicio de agua color naranja y trazas de aceite, de 150ml. PH: 10, se analiza este proceso para verificar las adiciones de Neem y ver cómo cambia la textura, este jabón es de contextura blanda y no produce espuma. Total producido 629 gr de jabón blando

Figura 27. Resultado de agua del jabón



Figura 28. Resultado del jabón



6.1.4 Prueba 4

Saponificaciones con NaOH

Se hizo la saponificación del aceite de (cocina vegetal) que es una mezcla de aceite de girasol y aceite de canola así: concentración del 28% calentando el aceite a 60 grados C

Figura 29. Saponificación de aceite



- Se utilizan 486 gr de aceite vegetal
- 66.5gr de NaOH
- 157.3 ml de agua lluvia
- Molde

Resultado

Se realizó la saponificación con el aceite vegetal dando como resultado una pasta dura y blanca de 709 gr de peso sin olor y con pH de 9.9 se saponificó en su totalidad

Figura 30. Jabón de aceite vegetal



6.1.5 Prueba 5. Se hizo la saponificación de (manteca de cerdo) calentando el aceite a 70 grados C así:

Figura 31. Manteca de cerdo caliente



- Concentración del 28%.
- Se utilizan 327 gr de manteca de cerdo
- Agua 109.2 ml

- 46.2 de NaOH
- Molde

Resultado

Se realizó la saponificación y se obtuvo 482 gr de Pasta de color blanco, de consistencia dura y sin olor PH: 9.9 con el fin de incorporarla a la mezcla.

Figura 32. Jabón de mantaca de cerdo



6.1.6 Prueba 6. Se le hizo la saponificación al (aceite de palma) así:

- Concentración del 28%
- 500 gr de aceite de palma
- 70.9 gr de NaOH
- 167.8 ml de agua lluvia
- Molde

Resultado

Se produjo 601 gr de jabón duro PH: 9.9 y se analiza que es dura debido a que el proceso se realizó con NaOH.

Figura 33. Jabón de aceite palma



6.1.7 Preparación de Jabón líquido con Aceite de Palma. m,k, Se hizo la preparación con 250 gr de jabón saponificado con KOH así:

Concentración del 18%

Preparación

250 gr de jabón de KOH y aceite de palma

300 ml de agua caliente

0.10ml de aceite de Neem

0.90 ml de tintura de Neem

Resultado

Figura 34. Jabón líquido de aceite de palma



No se puso gelatinoso, mantuvo la consistencia líquida, su color es un amarillo intenso, es cremoso al tacto. PH: 10, al realizar las adiciones no perdió su color ni estabilidad.

6.1.8 Prueba 7. Elaboración de jabón líquido de Neem con 150gr de jabón de aceite vegetal y 100gr de jabón de manteca de cerdo Así:

- 150gr de jabón de aceite vegetal
- 100gr de jabón de manteca de cerdo

Figura 35. Mezcla de jabones



Se procede a realizar la mezcla de jabones

Figura 36. Hidrolato de Neem



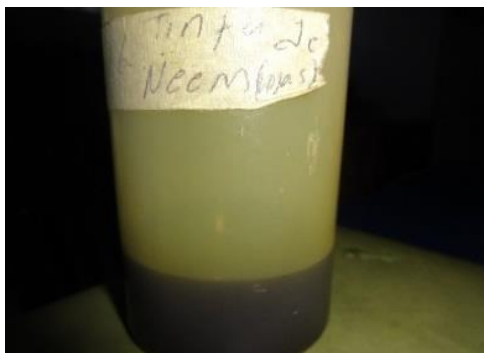
Se añaden 290ml de hidrolato de Neem

Figura 37. Agua caliente



Se añade 300ml de agua caliente

Figura 38. Tintura madre de Neem hoja y corteza



Se añade 50ml de tintura madre de Neem hoja y corteza

Resultado:

Figura 39. Resultado del jabón



Se produjo un jabón de consistencia blanda con el balance de la cadena carbonada en su estructura

REGISTROS

- PH: 9.9
- Grasa: 8%
- Color: verde claro
- Olor: grasa
- Textura: blanda espesa

6.1.9 Prueba 8. Elaboración de jabón líquido de Neem con 125gr de jabón de aceite vegetal y 125gr de jabón de manteca de cerdo

Así:

- 125gr de jabón de aceite vegetal
- 125gr de jabón de manteca de cerdo

Figura 40. Mezcla de jabones



Se procede a realizar la mezcla de jabones

Figura 41. Hidrolato de Neem



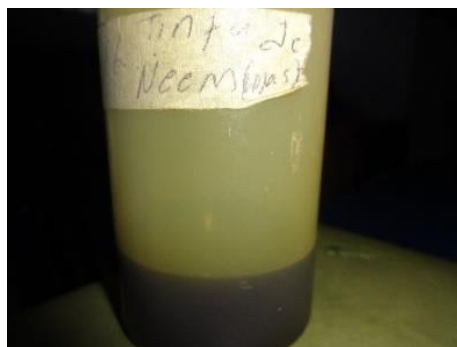
Se añaden 290ml de hidrolato de Neem

Figura 42. Agua caliente



Se añade 300ml de agua caliente

Figura 43. Tintura madre de Neem corteza y hojas



Se añade 50ml de tintura madre de Neem corteza y hojas

Resultado:

Figura 44. Resultado del jabón líquido de Neem



Se produjo un jabón de color verde y ligeramente líquido

REGISTROS

- PH: 9.9
- Grasas: 10%
- Olor: aceite
- Color: verde claro
- Textura: blanda

6.1.10 Prueba 9. Elaboración de jabón líquido de Neem con 100gr de jabón de aceite vegetal y 150gr de jabón de manteca de cerdo Así:

- 100gr de jabón de aceite vegetal
- 150gr de jabón de manteca de cerdo

Figura 45. Mezcla de jabones



Se procede a realizar la mezcla de jabones

Figura 46. Hidrolato de Neem



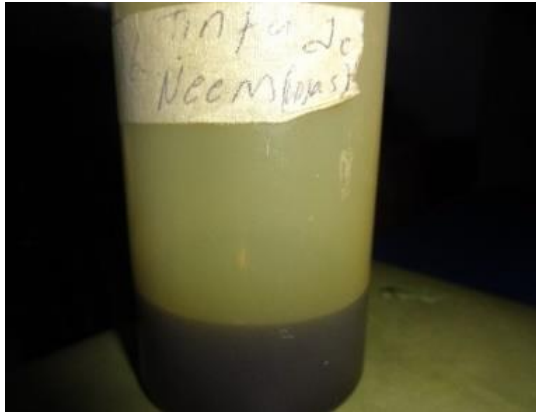
Se añaden 290ml de hidrolato de Neem

Figura 47. Agua caliente



Se añade 300ml de agua caliente

Figura 48. Tintura madre de Neem corteza y hojas



Se añade 50ml de tintura madre de Neem corteza y hojas

Resultado

Figura 49. Resultado del jabón líquido de Neem



Este jabón se realizó y en su proceso se comprobó que es muy blando para el lavado de las manos.

REGISTROS

- PH: 9.9
- Grasas: 10%
- Olor: grasa
- Color: verde claro
- Textura: Blanda líquida

Pues la fórmula que realice para calcular el peso molecular promedio de todos los ácidos grasos presentes es:



El índice de saponificación se multiplica por el factor 0,715 para obtener el número necesario de miligramos de (NaOH).

Se Utilizó el hidróxido de sodio (NaOH) porque a pesar de que el jabón resultante es sólido es el que mejor espuma y textura me da al momento de hacerlo líquido antibacterial.

Después de hacer varias pruebas se decidió utilizar la combinación de aceite vegetal y manteca de cerdo porque el aceite vegetal al tener una cadena carbonada de 14 átomos es demasiado débil para el jabón; por eso además utilice manteca de cerdo, ya que la cadena carbonada es de más de 20 átomos y es muy duro para la elaboración del jabón; por este motivo se logró proporcionar un 75% de aceite y un 25% de manteca pues para tener un equilibrio en cuanto a calidad de jabón ya que es necesario que la cadena carbonada quede entre 12 y 18 átomos de carbono para el jabón líquido antibacterial.

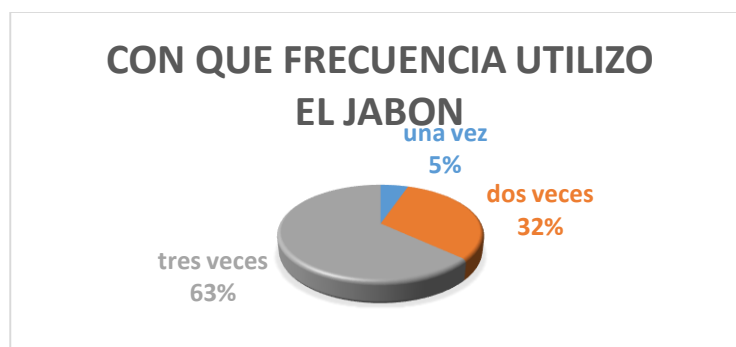
Cuadro 14. Registro de estandarizaciones las pruebas realizadas durante los procesos

Registro de estandarización						
Características organolépticas						
Mezcla de grasa animal y vegetal	PH	Temperatura en el proceso	color	Olor	Textura	Formación de espuma
Aceite de palma y KOH	10	60 grados cent	oscuro	Aceite quemado	granulosa	No
Aceite de palma y KOH	11	62 grados cent	Amarillo oscuro	Aceite	Blanda suave	Poca
Aceite de palma y KOH	10	65 grados cent	Anaranjado	Aceite	Blanda suave	Poca
Aceite vegetal y NaOH	9.9	60 grados cent	blanco	Neutro	Suave Duro	Poca
Manteca de cerdo y NaOH	9.9	70 grados cent	blanco	Neutro	Duro y maleable	Buena
Aceite de palma y NaOH	10	70 grados	naranja	Neutro	Duro	Poca
62% Aceite vegetal y 38% manteca de cerdo	9.9	70 grados cent	blanco	Neutro	Suave	Buena
50% Aceite vegetal y 50% manteca de cerdo	9.9	70 grados cent	blanco	Manteca	Suave	regular
62% manteca de cerdo y 38% aceite vegetal	9.9	70 grados	blanco	Grasa	Suave	Buena

1. ¿Con qué frecuencia utilizó el jabón?

- Una vez dos veces tres veces

Cuadro 15. ¿Con qué frecuencia utilizó el jabón?



Este grafico nos muestra que el 63% de las personas encuestadas utilizaron el jabón 3 veces.

2. ¿Cuál fue la experiencia del lavado?

- Agradable regular no me gustó

Cuadro 16. ¿Cuál fue la experiencia del lavado?

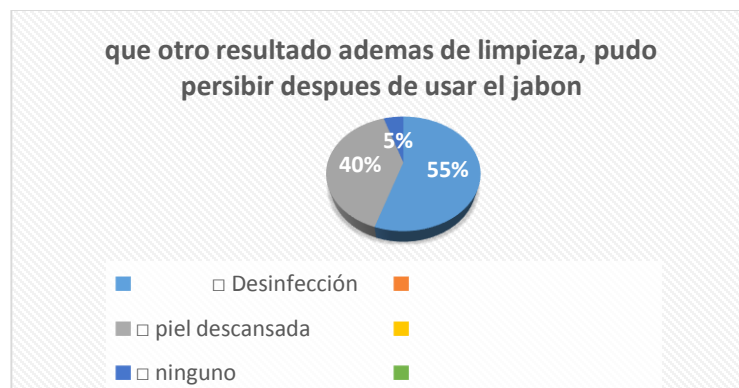


Este grafico nos dice que el 85% de la experiencia de lavado fue agradable

3. ¿Qué otros resultados además de limpieza, pudo percibir después de usar el jabón?

- Desinfección piel descansada ninguno

Cuadro 17. ¿Qué otros resultados además de limpieza, pudo percibir después de usar el jabón?

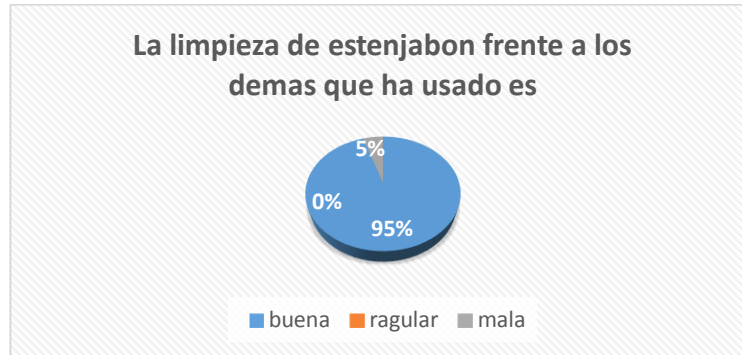


Este grafico demuestra que el 55% de las personas sintieron la piel desinfectada.

4. La limpieza de este jabón frente a los demás que ha usado es?

- Buena regular mala

Cuadro 18. ¿La limpieza de este jabón frente a los demás que ha usado es?

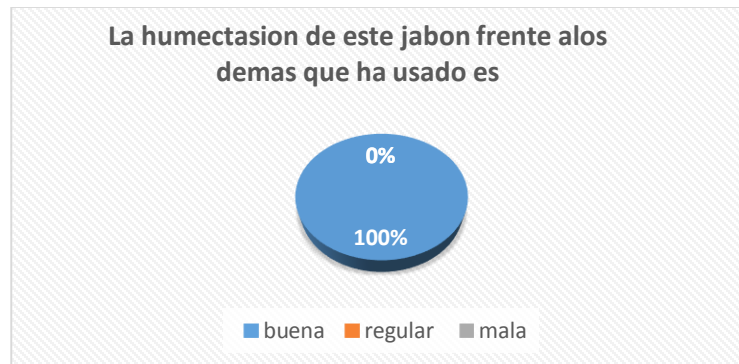


Este gráfico demuestra que el 95% de las personas sintieron la limpieza del jabón

5. ¿La humectación de éste jabón frente a los demás que ha usado es?

- Buena regular mala

Cuadro 19. ¿La humectación de éste jabón frente a los demás que ha usado es?



En este se evidencia que las personas encuestadas sintieron humectación del jabón

6. ¿Las experiencias diferentes a la limpieza que ha tenido con este jabón respecto a los demás que ha usado es?

- Buena regular mala

Cuadro 20. ¿Las experiencias diferentes a la limpieza que ha tenido con este jabón respecto a los demás que ha usado es?

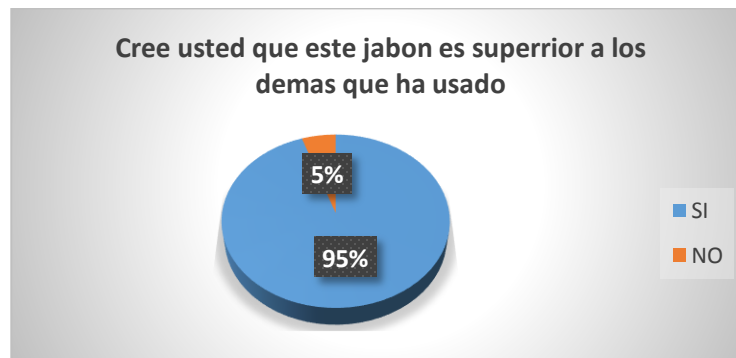


Este grafico demuestra que el 100% de las personas encuestadas dijeron que la limpieza de este jabón es buena.

7. ¿Cree usted que este jabón es superior a los demás que ha usado?

- Si no

Cuadro 21. ¿Cree usted que este jabón es superior a los demás que ha usado?

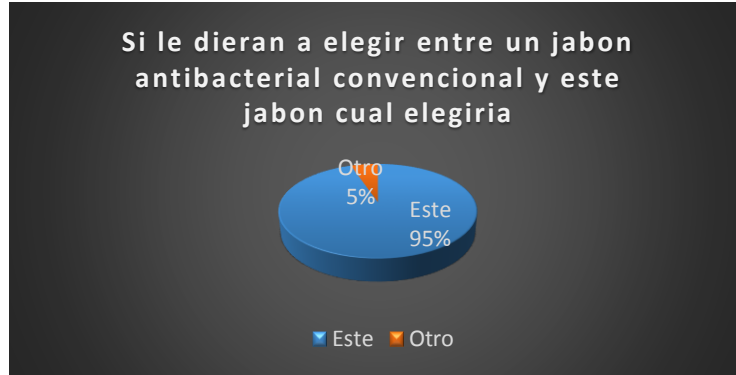


En este grafico el 95 % de las personas se sintió conforme con el jabón

8. ¿si le dieran a elegir entre un jabón antibacterial convencional y este jabón cuál elegiría?

- Este otro

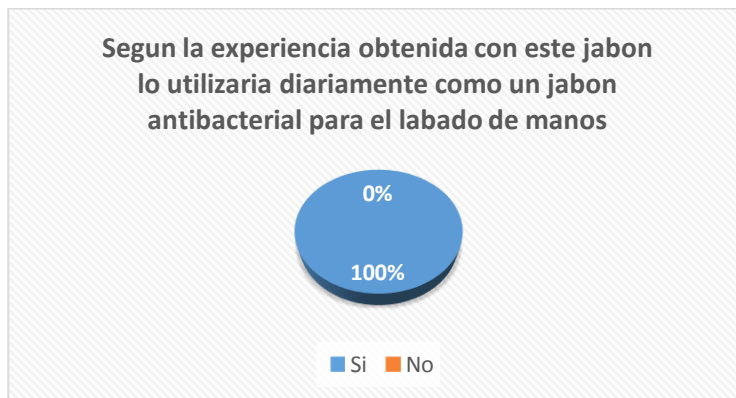
Cuadro 22. ¿Si le dieran a elegir entre un jabón antibacterial convencional y este jabón cuál elegiría?



En este grafico el 95% de las personas eligió este jabón como antibacterial

9. ¿Según la experiencia obtenida con éste jabón lo utilizaría diariamente como un jabón antibacterial para el lavado de manos?
- Si no

Cuadro 23. ¿Según la experiencia obtenida con éste jabón lo utilizaría diariamente como un jabón antibacterial para el lavado de manos?



Según este grafico el 100% de las personas encuestadas eligen este jabón como lavamanos antibacterial.

10. ¿El aroma de este jabón es?

Agradable

regular

no me gusta

Cuadro 24. ¿El aroma de este jabón es?



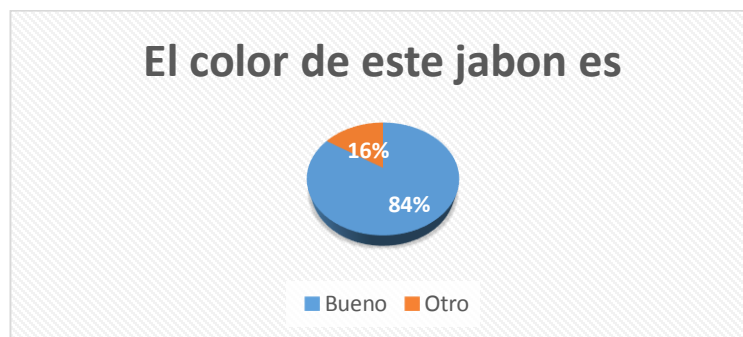
Según este grafico el 79% de la personas dijo que el aroma de este jabón es agradable.

11. ¿El color de este jabón es?

Bueno

otro color mejor

Cuadro 25. ¿El color de este jabón es?



El 84% de las personas encuestadas ha dicho que el color es bueno.


6.2 ENVASE SUGERIDO PARA EL PRODUCTO ELABORADO


Cuadro 26. Ficha técnica del envase a utilizar para envasar el jabón líquido Polietileno Tereftalato

Origen	Policondensacion de polialcoholes y ácidos polibásicos: Etilenglicol y A tereftalico
Transparencia	Transparente
Solubilidad	Alcohol bencílico y fenoles
Resistencia al agua	Excelente
Resistencia a acidos	Moderada
Resistencia al álcalis	Pobre
Resistencia a grasas y aceites	Excelente
Temperatura de trabajo normal	-62 C A 90 C
Temperatura de sellado	205 a 220 C
Procesos	Extrusión, inyección, Termofomado, soplado
Aplicaciones	Películas, termoformados, envases, tapas, bandejas etc
Impresión	Buena
Fuerza de tensión máxima 100lb / pul2	25 – 33
Elongación %	120 – 140
Resistencia al desgarre gr/cm	Orientado: 4 - 6 No orientado: 40 – 330
Resistencia al doblamiento, No dobleces por 10	13 - 80
Resistencia al impacto Kg/cm	25 – 30
Transmisión de gases cc/m2/24h/23C/ 0%, H.R /ATM	O2 Orientado: 47 – 130 N2: 12 – 16 Co2: 240 – 400

6.2.1 Etiqueta del Jabón de Neem


Cuadro 27. Etiqueta del jabón líquido con principio activo antibacterial de Neem


<p>Jabón líquido antibacterial de Neem Frasco por 500ml Neem</p>

<p>El jabón líquido de Neem está diseñado para brindarte una experiencia placentera, ya que tiene propiedad antibacterial contra Pseudomonas spp, E.coli, Staphylococcus aereus y además posee un rico aroma y deja hidratada la piel.</p>	
<p>Modo de empleo: Aplicar sobre la piel preferiblemente mojada remover el producto hasta que sienta la sensación de limpieza y frescura, luego aplicar abundante agua para retirar el producto.</p>	
<p>Advertencia: Si observa alguna reacción desfavorable suspenda su uso, este producto puede ser irritante si no se usa según lo indicado en el modo de empleo, evite el contacto con los ojos, manténgase alejado del alcance de los niños.</p>	
<p>Ingredientes: Agua, tintura madre de hoja de Neem, aceite esencial de hoja de Neem, tensoactivos, estabilizantes, neutralizadores de pH aromatizante, Nimbidina, Nimbina, Polifenoles,</p>	
<p>Fabricado y distribuido por: Agroltda Carrera 39 #33-38 Bucaramanga. Empresa RIF Estado: Colombia</p>	

6.2.2 Ficha Técnica del Jabón Líquido de Neem

Cuadro 28. Ficha técnica del jabón líquido con principio activo antibacterial de Neem.

Ficha técnica jabón líquido antibacterial de Neem	
<p>Descripción del producto</p> 	<p>Esta jabón está hecho con aceites vegetales y aceites esenciales donde intervenimos con un poco de tintura madre para diluir el aceite esencial, así logrando añadir esta cualidad benéfica del árbol de Neem</p> <p>Sus características generales son: proceso de saponificación limpio donde además se aprovecha la glicerina que se produce de esta reacción. Adición de tinturas madres de Neem, Adición de aceites esenciales de Neem más agua.</p> <p>Su uso es para la limpieza y el cuidado diario de la piel de las personas y la regeneración de tejidos de la piel.</p>
Áreas de aplicación	Preferiblemente se aplica como jabón de manos
Beneficios	Limpieza, Antibacterial, y regenera los tejidos
Dosis	Aplicar la cantidad necesaria para hacer el retiro de la suciedad

Composición	Tenso activos no iónicos y aniónicos, Agua, alcohol, tintura madre de hoja de Neem, aceite esencial de hoja de Neem, jabón. Nimbidina, Nimbina, Isomeldenin, Nimbandio, Beta-sitosterol, Polifenoles, Flavonoides (Quercetina), Ciclo trisulfuro y Tetrasulfuro, Nimbinato de sodio, Azadiractina
Especificaciones físico químicas	Color: verde claro Olor: frutos verdes Densidad: 60% PH: 9.9
Especificaciones microbiológicas	Pseudomonas spp, E. coli, y Staphylococcus aureus
Especificaciones de metales pesados	No aplica
Datos nutricionales	No aplica
Almacenamiento	Almacenar en un lugar fresco y seco. No exponer al calor.
Embalaje	Envase de polipropileno de 500ml con dosificador
Pureza y legislación	La legislación sobre su uso puede variar de un país a otro
Seguridad y manipulación	La hoja de seguridad del material está disponible según se requiera.
País de origen	Colombia
Certificación Kosher	Disponible según requerimiento.
GMO	No aplica
Alérgenos	No aplica
Normas técnicas y certificadas exigidas en cuanto a calidad del producto	INVIMA, ICONTEC, Norma técnica colombiana 5131. Decisión 516 Armonización de Legislaciones en materia de Productos Cosméticos. Las buenas prácticas de manufactura cosmética.
Vida útil	Este producto tiene una vida útil de dos años
Instrucciones de uso	Una vez aplicado el producto este se debe remojar con agua y luego refregar con las manos hasta que se limpien, luego aplicar abundante agua para remover el producto. Tener cuidado con los ojos ya que podría irritar.

6.2.4 Normalización de los álcalis. Trabajar con NaOH nos dio un mejor resultado al momento de la efectividad en cuanto a tenso activo espumoso requerimos para la calidad de nuestro jabón.

6.2.5 Normalización de los aceites. Al momento de obtener un jabón de buena calidad necesitamos que la mezcla del aceite vegetal más el aceite animal se proporcional para que haya un buen equilibrio en la cadena carbonada.

6.2.6 Normalización de las tinturas madres. En la tintura madre está incorporado el nimbin, la nimbina y el nimbidin que son los compuestos activos antibacteriales que se encuentran en la tintura de Neem

6.2.7 Normalización de los hidrolatos. Al realizar la dilución del jabón duro necesitamos incorporar los compuestos activos aromáticos de las hojas de Neem más el agua destilada que sale del proceso de arrastre por vapor.

6.3 PRUEBAS DE LABORATORIO

6.3.1 Prueba físico química

Cuadro 29. Prueba físico química del jabón con principio activo antibacterial de Neem.

Parámetro	Resultado	Unidades	Técnica
Tenso activos sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	4.11	mg/Kg	SM 5540 c
PH	9.98	Unidades de PH	Potenciómetro

Fuente: LABALIME SAS. Bucaramanga, octubre de 2016.

En cuanto a las pruebas físico químicas este jabón tiene un pH igual o más bajo que los jabones comerciales como Palmolive, protex, rexona entre otros. Para los tensoactivos aniónicos es un jabón lipófilo que gracias a esta característica deja limpia la piel y humectada.

6.3.2 Prueba de efectividad. Cepa Bacteriana 3*10.(4) en contacto con el desinfectante proporción 1:3

Cuadro 30. Prueba sin desinfectante

Cepa bacteriana utilizada en el ensayo sin desinfectante	Resultado del cultivo	Unidades
E. Coli	Presencia	Ufc
Staphylococcus aereus	Presencia	Ufc
Pseudomonas SPP	Presencia	Ufc

Fuente: LABALIME SAS. Bucaramanga, octubre de 2016.

Se notó que hubo presencia de microorganismos patógenos bajo un lavado normal

Cuadro 31. Prueba con el jabón con principio antibacterial natural a base de corteza y hojas de Neem.

Cepa Bacteriana	Tiempo de contacto	Resultado del cultivo	Unidades
E. Coli	8 minutos	Negativo	Ufc
Staphylococcus aereus	8 minutos	Negativo	Ufc
Pseudomonas SPP	8 minutos	Negativo	Ufc

Fuente: LABALIME SAS. Bucaramanga, octubre de 2016.

Cumple con la inhibición bacteriana para los microorganismos Pseudomonas spp, E. coli, y Staphylococcus aereus, queriendo decir que este jabón es biocida.

6.3.3 Prueba de observación

Figura 50. Prueba de observación del jabón líquido con principio activo antibacterial de Neem



En esta prueba se dejó reposar el jabón por 5 meses donde se logra evidenciar una pequeña capa aceitosa en la parte superior e inferior del jabón, El color no cambia y no presenta mohos. Al analizar nos dimos cuenta que la variación en el producto es mínima, se pone un poco denso.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación realizada en el presente proyecto de grado se concluye lo siguiente:

Se cumple la hipótesis alterna: Es posible elaborar un jabón líquido con principio antibacterial natural utilizando corteza y hojas de Neem, debido a que los resultados de las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas arrojaron una efectividad tanto de microorganismos patógenos como de pH tolerable para la piel; así mismo se logró una aceptabilidad por parte de los consumidores encuestados.

Como parte de la investigación se llega a concluir que este jabón ha pasado las pruebas de efectividad y las pruebas de aceptabilidad con los diferentes tipos de personas.

Después de haber realizado la investigación se llegó a la conclusión de que el jabón a base de Neem puede reemplazar los jabones comunes contra microorganismos patógenos

Así el proceso que se realizó de estandarización he hecho que nuestro jabón líquido antibacterial sea preciso al momento de tener que usarlo ya que está en un punto intermedio de las cadenas carbonadas, no es tan duro y no es tan blando, actúa como tensoactivo lipófilo y así mismo protege la piel de los ataques bacteriales gracias a los compuesto activo de la nimbina y el nimbin.

Garantizando que este jabón no tiene tryclosan sustancia usada y prohibida en los jabones antibacterial comerciales que se producen hoy día. Por tal motivo este jabón es muy bueno ya que es un producto biocomercial, protegiendo la salud humana y cuidando los recursos del medio ambiente.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de este jabón por que los insumos provienen de aceites vegetales naturales y grasa animal, además porque este jabón combate las pseudomonas, el E.Coli, y Sthaphylococcus aereus además posee un envase practico, ayuda a solucionar los problemas bacteriales causantes de un sin número de enfermedades en humanos.

Se recomienda usarlo inmediatamente lavar la parte donde se usó con abundante agua para retirar el producto.

Teniendo en cuenta la viabilidad técnica después de haber realizado esta investigación se recomienda establecer el cultivo en Santander ya que este árbol se adapta muy bien con el clima y el terreno d esta región.

Se debe hacer un análisis comparativo entre el jabón líquido con principio antibacterial de Neem y otro jabón líquido con principio activo a antibacteriano químico.

BIBLIOGRAFÍA

AYURVEDA-WEB. Reflexiones: comentarios sobre el neem [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.ayurveda-web.com/reflexiones-Neem.htm>

BIODOG. Alimentación Biodog SL [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.biodog.es/115-jabon-de-neem.html>

BIOVISION. Nimbolide [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <https://translate.google.com.co/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.biovision.com/nimbolide-4818.html&prev=search>

BPM productos naturales-fitoterapéuticos [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: https://issuu.com/colbiofarcbba/docs/14--normas-para-medicamentos-natur_20100426_161317

COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Decreto número 2266 de 2004. Por el cual se reglamentan los regímenes de registros sanitarios, y de vigilancia y control sanitario y publicidad de los productos fitoterapéuticos. [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: file:///D:/Users/Usuario/Downloads/decreto_2266_2004.pdf

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Decreto número 1545 de 1998 (4 agosto 1998). Por el cual se reglamentan parcialmente los Regímenes Sanitario, de Control de Calidad y de Vigilancia de los Productos de Aseo, Higiene y Limpieza de Uso Doméstico y se dictan otras disposiciones [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: [file:///D:/Users/Usuario/Downloads/decreto_1545_1998%20\(3\).pdf](file:///D:/Users/Usuario/Downloads/decreto_1545_1998%20(3).pdf)

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Resolución número 3131 de 1998: Por la cual se adopta el manual de buenas prácticas de manufactura de productos farmacéuticos con base en recursos naturales vigentes [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: [¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.](#)

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 472 de 2015. Diario Oficial No. 49456 del 17 de marzo de 2015 [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=61117>

COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 677 de 1995 [en línea]. Diario Oficial 41827 de abril 28 de 1995. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9751>

Cómo hacer jabón casero ecológico y casero [en línea]. YouTube 28 jul. 2015 [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=XW4mbJ8Vsjw>

Cómo hacer jabón casero ecológico y casero by Pilar [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.lawebdefran.com/index.php/recetas-y-cosas-de-pilar/76-jabones/187-como-hacer-jabon-casero-ecologico-y-medicinal>

ECUADOR. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA. Reglamento y control de productos Naturales de uso medicinal. Acuerdo Ministerial 244 Registro Oficial 385 de 26-oct-2006 [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Reglamento-y-Control-de-Productos-Naturales-de-Uso-Medicinal-Decreto-Ejecutivo-1395.pdf>

El agua en el jabón: La concentración [en línea]. 29 de marzo de 2013 [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/en-sayos/Proyecto-Jabones/809936.html>

EL ESPECTADOR. Invima estudia prohibir antibacteriales en Colombia [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/salud/invima-estudia-prohibir-antibacteriales-colombia-articulo-653478>

EL RINCÓN DE LA CIENCIA. Jabones y detergentes [en línea]. 2002. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://rincondelaciencia.educa.madrid.org/Curiosid/RC-46/Rc-46.html>

EL TIEMPO. Armero le saca el jugo al cultivo de Neem. Bogotá 14 septiembre, 2004. [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1517951>

ESSENHERB. Azadirachta indica [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://essenherb.com/azadirachta.html>

Estudio sobre el ph del jabon de tocador, publicado por la sociedad dermatológica y de cirugia dermatológica de Venezuela [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: http://www.academia.edu/8547023/estudio_sobre_el_ph_del_jabon_de_tocador_publicado_por_la_sociedad_dermatologica_y_de_cirugia_a_dermatologica_de_venezuela

HERBAL DE CHIAPAS. Características Y PROPIEDADES DEL NEEM [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://herbaldechiapas.com/content/13-el-neem-propiedades-del-neem-que-contiene-para-que-sirve>

INTEGRACIÓN QUÍMICA S.R.L. Limonoides de Neem [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: http://www.integracionquimica.com.ar/web/index.php?option=com_content&view=article&id=140:limonoides-de-neem-&catid=48:prensa&Itemid=163

INVIMA. Registro sanitario de productos fitoterapeúticos, suplementos dietarios y homeopáticos [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: www.invima.gov.co/images/pdf/intranet/s-medicamentos-y-productos/Objetivo%206/PAE_DMPB_2014_Obj_6_diapos.pdf

IQUÍMICAS. Proceso de producción industrial de jabón [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <https://iquimicas.com/proceso-de-produccion-industrial-de-jabon/>

Jabón casero artesanal [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://jaboncasero-noentrobcap.blogspot.com.co/2014/05/jabon-de-neem.html>

NEEMHERBAL. El árbol de Neem [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.neemherbalproducts.com/neem.php>

PRODUCTOS DE NEEM. Aceite de Neem Aplicaciones Agrícolas. España. 2008 [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.productosdeneem.com/agricult.htm>

SERRATO ARENGAS, Marlon; BAGETT CASSIANI, Matias Y GRANADOS CONDE, Clemente. Evaluación de la estabilidad de la avena líquida tratada con el extracto de hojas de nim (*azadirachia indica*). 2012. Tesis Doctoral. Universidad de Cartagena. [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <https://translate.google.com.co/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.ijppsjournal.com/Vol6Issue5/9551.pdf&prev=search>

Tensoactivo [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Tensoactivo>

UNIVALLE. El árbol milagroso, sirve para todo [en línea]. [Citado en 31 de enero de 2018]. Disponible en: <http://aupec.univalle.edu.co/informes/mayo97/boletin37/neem.html>

ANEXOS

ANEXO A. PRUEBA DE EFECTIVIDAD DEL JABÓN LÍQUIDO CON PRINCIPIO ACTIVO DE NEEM



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestra No 49070
Muestra JABON ARTESANAL
F. Producción 11-08-16
Empresa CARLOS ALBERTO NIÑO CASTELLANOS
Fecha de llegada 2016-10-20 (año, mes, día)
Objeto del Análisis Prueba de efectividad microbiológica
Lugar de Recolección Traída al laboratorio
Responsable del muestreo El solicitante

RESULTADOS

Cepa Bacteriana 3×10^4 en contacto con el desinfectante proporción 1:3 (Tiempo 8 min.)

Cepa Bacteriana	Tiempo de contacto	Resultado del cultivo *	unidades
<i>E. coli</i>	8 minutos	Negativo	ufc
<i>Staphylococcus aureus</i>	8 minutos	Negativo	ufc
<i>Pseudomonas spp</i>	8 minutos	Negativo	ufc

Control

Cepa Bacteriana utilizada en el ensayo sin desinfectante	Resultado del cultivo	unidades
<i>E. coli</i>	Presencia	ufc
<i>Staphylococcus aureus</i>	Presencia	ufc
<i>Pseudomonas spp</i>	Presencia	ufc

Conclusiones y Observaciones

Cumple con la inhibición bacteriana para los microorganismos *E. coli*, *Pseudomonas spp.* y *Staphylococcus aureus* al ensayar el producto con la cepa bacteriana concentración 3×10^4 contacto 8 minutos y proporción 1:3 (cepa bacteriana – desinfectante).


Fabio Anaya Payares
Director Técnico

ANEXO B. RESULTADO DE PRUEBA DE TENSOACTIVO Y DE PH



IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

Muestra No.	49070
Muestra	JABON ARTESANAL
Empresa	CARLOS ALBERTO NIÑO CASTELLANOS
Fecha de llegada	Octubre 20 del 2016
Objeto del análisis	Control de calidad fisicoquímica
Lugar de recolección	Planta
Responsable del muestreo	El solicitante
F.P.	11-08-16

RESULTADOS

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDADES	TÉCNICA
Tensioactivos- Sustancias Activas al azul de metileno (SAAM)	4.11	mg/kg	SM 5540 C
pH	9.98	Unidades de pH	Potenciómetro

"Válido únicamente para la muestra analizada"

OBSERVACIONES

SAAM, calculado como Dodecilo sulfato, sal sódica (SDS)

SM: STANDARD METHODS FOR EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. AWWA, WEF, APHA 22th.

Fabio Anaya Payares
Director Técnico

ANEXO C. ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD.

ENCUESTA DE ACEPTABILIDAD DEL JABÓN ANTIBACTERIAL LIQUIDO DE NEEM

Nombre:.....

Edad:.....

Genero:.....

Estrato:.....

1. Con qué frecuencia utilizó el jabón?

- Una vez dos veces tres veces

2.Cuál fue la experiencia del lavado?

- Agradable regular no me gustó

3. Qué otros resultados además de limpieza, pudo percibir después de usar el jabón?

- Desinfección piel descansada ninguno

4. La limpieza de este jabón frente a los demás que ha usado es?

- Buena regular mala

5. La humectación de éste jabón frente a los demás que ha usado es?

- Buena regular mala

6. Las experiencias diferentes a la limpieza que ha tenido con este jabón respecto a los demás que ha usado es?

- Buena regular mala

7. Cree usted que este jabón es superior a los demás que ha usado?

Si no

8. si le dieran a elegir entre un jabón antibacterial convencional y este jabón cuál elegiría?

Este otro

9. Según la experiencia obtenida con éste jabón lo utilizaría diariamente como un jabón antibacterial para el lavado de manos?

Si no

10. El aroma de este jabón es?

Agradable regular no me gusta

11. El color de este jabón es?

Bueno otro color mejor

Firma



ANEXO D. TABLAS DE SAPONIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES ACEITES

TABLAS DE SAPONIFICACIÓN

GRASA	SAP para KOH	SAP para NaOH
ACEITE DE AGUACATE	187,50	133,69
ACEITE DE ALBARICOQUE	195,00	139,04
ACEITE DE KUKUI	189,00	134,76
ACEITE DE ALMENDRAS DULCES	192,50	137,25
ACEITE DE AVELLANA	195,00	139,04
ACEITE DE BABASSU	247,00	176,11
ACEITE DE BORRAJA	188,00	134,05
ACEITE DE CACAHUETE	192,10	136,97
ACEITE DE COLZA	186,00	132,62
ACEITE DE CAÑAMO	192,80	137,47
ACEITE DE CARTAMO	192,00	136,90
ACEITE DE COCO	257,90	183,90
ACEITE DE ESCARAMUJO	193,00	137,61
ACEITE DE GERMEN DE TRIGO	185,00	131,91
ACEITE DE JOJOBA	097,50	069,52
ACEITE DE LINO	190,00	135,47
ACEITE DE MAIZ	192,00	136,90
ACEITE DE NEEM	194,50	138,68
ACEITE DE NUEZ DE MACADAMIA	195,00	139,04
ACEITE DE OLIVA	189,70	135,26
ACEITE DE PALMA	199,10	141,96
ACEITE DE PALMISTE	219,90	156,79
ACEITE DE RICINO	180,30	128,56
ACEITE DE SEMILLA DE ALBARICOQUE	190,00	135,47
ACEITE DE SEMILLA DE ALGODÓN	194,00	138,32
ACEITE DE SEMILLA DE CALABAZA	193,00	137,61
ACEITE DE GIRASOL	188,70	134,55
ACEITE DE SESAMO	187,90	133,98
ACEITE DE SOJA	191,00	136,19
ACEITE DE UVA	181,00	129,06
CERA DE CARNAUBA	081,00	057,75
LANOLINA	106,00	075,58
MANTECA DE CACAO	193,80	138,18
MANTECA DE CERDO	194,60	138,75
MANTECA DE KARITE	180,00	128,34

GRASA	SAP para KOH	SAP para NaOH
SEBO DE VACA	197,00	140,46
ESTEARINA	209,00	149,00
ACEITE DE ARGAN	191,00	136,20
ACEITE DE ARROZ	179,00	127,60
ACEITE DE CAMELIA	195,00	139,00
CERA DE ABEJA	094,00	067,00
MANTECA DE COPOAZU	185,00	131,90
MANTECA DE MANGO	192,00	136,90
ACEITE DE ONAGRA	185,00	131,90
ACEITE DE HUESO DE OLIVA	190,00	135,50
ACEITE DE ROSA MOSQUETA	188,00	134,00
ACEITE DE SACHA INCHI	229,00	163,30
ACEITE DE NIGUELLA (Comino Negro)	195,00	139,04
SEBO DE CORDERO	193,00	137,60
ACEITE DE HIGADO DE BACALAO	185,00	132,00
MANTEQUILLA	224,00	169,00
CERA DE MIRTO	096,77	069,00
ACEITE DE FLOR DE AZAFRAN	190,74	136,00
GRASA DE CACHALOTE	143,05	102,00
GRASA DE OCA	190,74	136,00
MARGARINA	190,74	136,00
ACEITE DE PISTACHO	189,33	135,00
ACEITE DE CHUFA	190,74	136,00
GRASA DE GALLINA	193,54	138,00
ACEITE DE KAPOK	192,14	137,00
ACEITE DE NUECES	190,74	136,00
ACEITE DE BARBAS DE BALLENA	193,54	138,00
SEBO DE VENADO	193,54	138,00
SEBO DE CIERVO	194,94	139,00
ACEITE DE PEZUÑA DE VACA	197,75	141,00
SEBO DE CABRA	194,94	139,00
ACEITE DE NUEZ DE BRASIL	245,43	175,00
ACEITE DE SARDINAS	189,33	135,00
ACEITE DE TUNG	192,00	136,89
ACEITE DE EMU	195,00	139,00
MANTECA DE ILLIPE	185,13	132,00
MANTECA DE SAL	185,10	132,00
CERA DE CANDELILLA	050,50	036,00
ACEITE DE SEMILLA DE CAFÉ	182,32	130,00

GRASA	SAP para KOH	SAP para NaOH
ACEITE DE MONOI	266,45	190,00
ACEITE DE MARULA	190,74	136,00
ACEITE DE ESPINO AMARILLO	162,70	116,00
ACEITE DE PALMA DE SEJE	191,00	136,18
ACEITE DE BAOBAB	200,00	142,60
ACEITE DE CAMELINA	188,00	134,00
ACEITE DE ARANDANOS	190,00	135,47
ACEITE DE GROSELLERO NEGRO	186,00	132,62
ACEITE DE CEREZAS	190,00	135,47
ACEITE DE CARDO MARIANO	177,00	126,20
ACEITE DE FRAMBUESA	188,00	134,00
ACEITE DE FRUTA DE LA PASION	183,00	130,48
ACEITE DE KARANJA	183,00	130,48
ACEITE DE MANGO	179,00	127,63
ACEITE DE CLAVEL (CLAVELINA)	193,00	137,60
ACEITE DE MELOCOTON	191,00	136,18
ACEITE DE PERILLA	190,00	135,47
ACEITE DE NUEZ DE TAMANU	208,00	148,30
ACEITE DE VISON	196,00	139,75
ACIDO MIRISTICO	247,00	176,10
ACIDO PALMITICO	215,00	153,30
ACIDO ESTEARICO	198,00	141,17
CERA DE SOJA	193,00	137,60
MANTECA DE ALOE VERA	252,00	179,68
MANTECA DE ALMENDRA	188,00	134,00
MANTECA DE AGUACATE	187,00	133,33
MANTECA DE CAÑAMO	189,00	134,76
MANTECA DE ALOES	251,00	179,00
MANTECA DE MACADAMIA	188,00	134,00
MANTECA DE MOWRAH	194,00	138,32
MANTECA DE PALMA	219,00	156,15
MANTECA DE OLIVA	188,00	134,00
MANTECA DE KOKUM	190,00	135,45
ACEITE DE BAYAS DE LAUREL	200,80	142,00

Fuente: Escuela de ingeniería Química