

Comparación en la cantidad del aceite esencial entre dos variedades de la cascara de la Naranja (Valencia y Tangelo) bajo la técnica de arrastre de vapor de agua en el municipio de Socorro Santander

Ingrid Johana Álvarez Cortes

Proyecto de grado para obtener título de Profesional en Producción Agroindustrial

Director de proyecto

Gerardo Rodríguez Nieto

Ingeniero de Alimentos

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Producción Agroindustrial

Bucaramanga

2020

Dedicatoria

Dedico mis logros a Dios todopoderoso el cual ha estado a mi lado y no me ha abandonado en ningún instante de mi vida, gracias por permitirme llegar a este nivel, por derramar sobre mi bendiciones y protegerme con su sangre preciosa y permitir estar en esta instancia de satisfacción profesional como persona.

A mi esposo que ha sido el hombre que me ha acompañado, por darme amor y estar en cada actividad de mi carrera, por hacer parte de mi vida, por su comprensión y en especial dedico mis logros a la hija que me dio, permitiendo que me convirtiera en madre en medio de mi proceso de preparación para la obtención de mi título profesional en producción agroindustrial, el cual culminó con la satisfacción de haber cumplido una meta grandiosa que me conllevará a cumplir sueños y anhelos tanto profesionales como personales, a mi hija hermosa, para que se sienta orgullosa de su madre que fue una luchadora incansable de la vida, que a pesar de los tropiezos presentados en el camino fue mi motivo y razón de ser para no solo brindarle a ella mi amor de mamá, sino que también mis conocimientos en un futuro.

También quiero dedicar mi logro a mi hermanita mayor, quien trasnocho junto a mí para darme un apoyo en la entrega oportuna de mis tareas, ya que por mi limitación visual fue parte de mis ojos, como lo hizo también mi esposo siendo ellos quienes con su paciencia me colaboraron para ser siempre la mejor estudiante que no se detuviera por ningún inconveniente que se presentase en toda la carrera.

Agradecimientos

Dios, que me dio la sabiduría y capacidad de poder emprender mi carrera profesional.

Universidad Industrial de Santander, por su aporte en la formación académica.

Profesor, Gerardo Rodríguez Nieto como apoyo y director del proyecto de grado.

Profesor Edis Mauricio Sanmiguel, por su aporte metodológico en la investigación.

Fundación Bancolombia, por el apoyo económico de los tres últimos semestres de la carrera.

IPRED, por la educación brindada.

Familia, por acompañarme en los momentos de lucha y esfuerzo por superarme.

Compañeros de estudio, que me guiaron en el camino y compañerismo sincero.

Doctor, Carlos Aníbal Vásquez, por su comprensión y permitir estudiar en la sede donde resido.

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, por darme el tiempo para seguir mis estudios.

Contenido

	Pág.
Introducción	14
1. Descripción del proyecto	15
1.1 Definición y formulación del problema	16
2. Problema	19
2.1 Pregunta problema	19
2.2 Delimitación del problema.....	19
3. Justificación	20
4. Objetivos	22
4.1 Objetivo General.....	22
4.2 Objetivos específicos	22
5. Marco Referencia.....	23
5.1 Marco Contextual.....	28
5.2 Marco conceptual.....	29
5.3 Marco geográfico e histórico	30
5.4 Marco Legal	34
6. Diseño Metodológico.....	35
6.1 Tipo de investigación	35
6.2 Definición de variables	35

6.3 Hipótesis	37
7. Análisis de Resultados	37
8. Conclusiones	41
9. Recomendaciones	43
Referencias Bibliográficas	44
Apéndices.....	46

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1. Variedad.....</i>	36

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Tipos de variables</i>	35
Tabla 2. <i>Resultados</i>	38
Tabla 3. <i>Frecuencia de procedimiento</i>	38
Tabla 4. <i>VARIABLES DE PRODUCCIÓN DEL ACEITE ESENCIAL SEGÚN MÉTODO DE SECADO Y TIPO DE variedad</i>	39

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Registro fotográfico Materia Prima	46
Apéndice B. Registro fotográfico Maquinaria	48
Apéndice C. Registro fotográfico Extracción del aceite.....	50

Glosario

ACEITE ESENCIAL: un aceite esencial o aceite etéreo refiere a metabólicos secundarios de las plantas.

ATÓPICO: es la aplicación superficial de cualquier tipo de sustancias en la piel.

CROMATOGRAFÍA: método de análisis que permite la separación de gases o líquidos de una mezcla.

INFUSIÓN: bebida agradable o medicinal que se prepara hirviendo o echando en agua muy caliente alguna sustancia vegetal.

NOMBRE CIENTÍFICO DE LA NARANJA: citrus x Sinensis.

Resumen

Título: Comparación en la cantidad del aceite esencial entre dos variedades de la cascara de la Naranja (Valencia y Tangelo) bajo la técnica de arrastre de vapor de agua en el municipio de Socorro Santander*

Autor: Ingrid Johana Álvarez Cortes**

Palabras Clave: Aceite Esencial, Cascara de naranja, Valencia, Tangelo, Socorro

Descripción

Los aceites esenciales han estado en el mundo por siglos y siglos, pero hoy en día se han vuelto más relevantes que nunca. Muchos se han dado cuenta que pueden ser usados para sanar y para ayudar al bienestar físico y emocional del cuerpo. Lo que sucede es que estos aceites no sólo huelen delicioso, sino que, en efecto, curan a un nivel celular. Los aceites esenciales son líquidos volátiles destilados de plantas y partes como semillas, flores, frutas, tallos, troncos, raíces y hojas («Breve introducción a los aceites esenciales», 2014). Una parte del aceite esencial puro puede tomar cientos de kilos de frutos, para este caso de naranja (tangelo y valencia), sus usos van desde el alivio de una cortada, hasta enfermedades como el cáncer.

Entre otras propiedades los aceites esenciales son la base fundamental en la industria, es por ello que el mercado es amplio en los productos de aseo fundamentalmente. Por otra parte, los cítricos son uno de los frutos de mayor productividad agrícola en el país, siendo así la fuente de productos transformados como jugos, mermeladas, aceites esenciales entre otros.

Por lo anterior se toma la naranja de variedad tangelo y valencia como referentes de la extracción de aceite esencial, bajo la técnica de arrastre de vapor de agua, empleando el secado por ciclos de diferentes tiempos, esto para determinar si influye para obtener mayor cantidad de aceite esencial y de esta manera dar un valor agregado a la naranja especialmente cuando es época de sobre producción, en donde el cítrico se pierde desmedidamente ya que esto se evitaría si se transforma en nuevos productos de consumo.

* Proyecto de grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Producción Agroindustrial Director de proyecto Gerardo Rodríguez Nieto

Abstract

Title: Comparison in the quantity of the essential oil between two varieties of the cascara de la Naranja (Valencia and Tangelo) under the technique of water vapor drag in the municipality of Socorro Santander *

Author: Ingrid Johana Álvarez Cortes **

Keywords: Essential Oil, Orange Peel, Valencia, Tangelo, Socorro

Descripción

Essential oils have been in the world for centuries and centuries, but today they have become more relevant than ever. Many have realized that they can be used to heal and to help the physical and emotional well-being of the body. What happens is that these oils not only smell delicious, but, indeed, cure at a cellular level. Essential oils are volatile liquids distilled from plants and parts such as seeds, flowers, fruits, stems, logs, roots and leaves ("Brief introduction to essential oils", 2014). A part of pure essential oil can take hundreds of kilos of fruits, for this case orange (tangelo and valencia), its uses range from the relief of a cut, to diseases such as cancer.

Among other properties, essential oils are the fundamental basis in the industry, which is why the market is wide in cleaning products, fundamentally, on the other hand, citrus fruits are one of the fruits with the highest agricultural productivity in the country, thus being the source of processed products such as juices, jams, essential oils among others.

Therefore, the tangelo and valencia orange are taken as referents of the extraction of essential oil, under the technique of water vapor dragging, using the drying by cycles of different times, this to determine if it influences to obtain a greater amount of essential oil and in this way give an added value to the orange especially when it is time of over production, where citrus is lost excessively since this would be avoided if it is transformed into new consumer products.

* Bachelor Thesis

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia Producción Agroindustrial Director de proyecto Gerardo Rodríguez Nieto

Introducción

La siguiente investigación, tiene como finalidad la extracción de los aceites esenciales a base de la cascara de dos variedades de naranja que mayor índice de producción tiene en la localidad.

Por otra parte, se determina que las dos variedades de mayor producción del Socorro Santander y sus alrededores es la variedad valencia y tangelo (Asohofrucol, 2017), lo que facilita la obtención de materia prima para la destilación de los aceites esenciales bajo la técnica de arrastre vapor de agua en la cascara de naranja.

Como es conocido los aceites esenciales son la base fundamental en el sector farmacéutico y en muchas ocasiones en la industria de los perfumes y productos de aseo, son materia prima empleados como fijadores de los mismos.

Colombia no es un país de exportador de aceites esenciales, por la baja cultura de este tipo de productos naturales de consumo humano y uso atópico en seres vivos para diversos tratamientos terapéuticos puesto que se cuenta con un 70% de producción en cítricos (DANE, 2018) ocupando gran parte de la productividad agrícola del país ya que somos la tercer nación del mundo más rico en biodiversidad (Durán, Villa, Montes de C, & Peláez, 2012), lo que facilita la obtención de aceites esenciales ya que se cuenta con la suficiente materia prima para la extracción de aceites esenciales a base de la cascara de naranja.

Con la determinación del rendimiento que las variedades de naranjas elegida, se podrá capacitar el citricultor para aumentar producciones en variedades como la valencia, para darle un

valor agregado y en época de sobre producción no se pierda el fruto, sino que este sea transformado en aceite esencial.

1. Descripción del proyecto

Los aceites esenciales han sido un tema potencial, por las diferentes especies vegetales con las que se obtienen especialmente en el departamento de Santander, ya que los aceites esenciales se obtienen de plantas aromáticas, medicinales, frutales, maderables y florales, los cuales tienen propiedades medicinales, son la base de la farmacéutica y son empleados para uso industrial como uso directo atópico o de consumo como también para la elaboración de productos de aseo.

En el municipio del Socorro se inicia la investigación de extracción de aceites esenciales con un proyecto ruta sostenible apoyado por la cámara de comercio, juntando 25 productores de la región de plantas aromáticas estas últimas fueron las pruebas piloto para emplearse los estudios de aceites esenciales en la región.

En la siguiente investigación denominada extracción de aceite esencial a base de cascara de naranja, es una iniciativa para dar valor agregado a las materias primas para este caso el cítrico en cuanto su aprovechamiento de la cascara, obteniendo bajo proceso de destilación por arrastre de vapor de agua los aceites esenciales de tal forma disminuir la pérdida en épocas del sobre producción del fruto.

En la provincia comunera, en especial Socorro tiene grandes volúmenes de producción de cítricos con la variedad tangelo y valencia, esta última es la de mayor producción de aceite esencial

pues la investigación era determinar la variedad de naranja que produjera mayor cantidad de aceite esencial para argumentar a los productores y dieran una disposición final en la transformación de la cascara en el aprovechamiento dela misma, para el caso de la naranja tangelo se pudo determinar que es la de mayor producción en hidrátalo o subproducto por su de cascara delgada y rica en producción de jugo en cuanto a su pulpa se refiere.

Después de diferentes técnicas aplicadas de secado en la cascara de las dos variedades elegidas para la investigación, permitido establecer un tiempo de manejo final de la materia prima para ser usada y que esta genere mayor cantidad de aceite esencial y no se pierda en cada proceso de su trazabilidad.

Como la investigación determinó que la naranja valencia es la que mayor aceite esencial produce los datos pueden servir con base de grandes proyectos industriales como la elaboración de productos de uso comestible como medicinales, pero también en la rama de la belleza y estética.

Los aceites esenciales de naranja bien sean dulce o amargo, son productos naturales que se obtienen bajo procesos de destilación lo cual se realizó lo que permitió concluir con éxito hablar con propiedades a quienes leerán este proyecto de investigación para uso en las diferentes empresas con enfoque natural.

1.1 Definición y formulación del problema

La naranja es un cítrico que se cosecha en la mayoría del país, esto va de acuerdo a los climas y su variedad se cultiva según la necesidad del mercado.

En época de cosecha este cítrico es abundante por lo que el precio disminuye considerablemente, presentándose un desequilibrio en la oferta frente a la demanda que esta última

disminuye, lo anterior ha causado que los productores dejen en el árbol sus frutos dejándolos perder o en los peores casos en el suelo sin darle un uso apropiado en procesos de transformación, esto último es por falta de capacitaciones del productor sumado a esto la falta de tecnología en el campo y los recursos necesarios para un proceso de aprovechamiento de la naranja.

No obstante, la falta de conocimiento en técnicas de aprovechamiento de la materia prima que se da una vez al año, ha permitido que se presente grandes pérdidas y no se le dé un valor agregado al producto que no se comercializa o que por motivos de sobre producción su demanda disminuya.

Para el caso del pequeño productor que vive de sus cultivos la problemática en su dimensión se refleja un poco más en su economía, pues viven de sus productos y al bajar o no transformar sus productos esto causa en ellos gran des motivación.

Por otra parte, en el mercado de la industria se tiene diferentes tipos de productos bien sea en el sector de alimentos, productos de aseo, cosmetología, farmacéutico, entre otros que se han tomado de la materia prima de la naranja no obstante los aceites esenciales que se obtienen de la cáscara bajo un proceso de destilación, ha mitigado estas grandes pérdidas de alguna manera.

Los aceites esenciales son productos obtenidos principalmente de los materiales vegetales y además de sus propiedades terapéuticas y curativas, se utilizan como materia prima en la fabricación de productos alimenticios implementando belleza y productos de mayor valor (Hurtado & Villa, 2016).

Los diferentes avances que se han dado frente a este tema no han determinado aún el rendimiento, más indicado para la obtención de aceite de naranja encontrado en su corteza, lo cual se ha venido realizando de forma masiva con las cascara de la misma en grandes volúmenes y con la técnica de destilación por arrastres de vapor de agua que es la más conocida y simple de aplicar por el manejo de la temperatura versus presión que permite el rompimiento de las partículas

deliberando de manera controlada el aceite esencial que dicha cascara de naranja u otros materiales vegetales contienen.

En el mercado actual no se conoce datos específicos que hablen del rendimiento de los aceites esenciales según el manejo del material vegetal empleado para este caso la cascara de una variedad de naranja, que me pueda determinar volúmenes de producción al extraer el producto, así mismo la técnica que se ha venido empleando desde los años a. c han sido por maceración de las especies y después de la revolución industrial con la destilación simple que es por arrastre de vapor de agua, esta última en la actualidad usada no solo para obtener este tipo de aceites sino que también para los aceites esenciales de las plantas aromáticas y medicinales.

A nivel regional hay unos departamentos como Valle del Cauca, Antioquia, Tolima, Cundinamarca y los Santanderes que han producido materias primas para lograr la extracción de aceites esenciales buscando el aprovechamiento de los recursos naturales que se pierden en la post cosecha, aunque no se tenga como fuente de ingreso, si es rentable siempre y cuando las diferentes organizaciones que se dedican a este tipo de productos lo hagan con una entrega absoluta ya que desde los diferentes análisis de impactos que tiene esta extracción es muy rentable.

Es así que Santander al ser un departamento altamente productor de cítrico con una producción de 13.022 ha en frutales de naranja (DANE, 2016), lo que causa grandes volúmenes en la post-cosecha y de tal forma se presentan las pérdidas de la naranja a la hora de su comercialización por lo que el productor al no saber qué hacer con ella la deja perder y esto es perjudicial para la economía de los mismos y disminuye en gran manera la competitividad de transformar en nuevos productos en la industria.

2. Problema

2.1 Pregunta problema

¿Qué procedimiento genera mayor cantidad de aceite de la cascara de la naranja en las principales variedades cultivadas en la provincia comunera?

2.2 Delimitación del problema

Es de gran importancia mencionar que el proyecto de extracción de aceite esencial a base de cascara de naranja, estará ubicado en el departamento de Santander, en la provincia comunera del municipio de Socorro, en la finca Inaca, vía principal en la vereda Poso Azul, a una altitud sobre el nivel del mar de 1300 metros, con un clima templado que va desde los 18 a 25 grados centígrados.

En dicha finca se encuentra la maquinaria usada en el momento para la destilación del aceite esencial y está ubicada en medio de los municipios con mayor producción de este cítrico como lo son Palmas del Socorro, Confines y Oiba, esto facilitando en gran manera la recolección de la materia prima para darle una transformación y sea aprovechada por los productores de la región.

3. Justificación

En la actualidad se conocen diferentes productos de uso medicinal y en la industria farmacéutica para el alivio y prevención de diferentes patógenos que afectan a las personas, dando paso al uso de alternativas naturales y medicinas alternativas para evitar enfermedades de consideración y así tener una mejor calidad de vida.

En la industria los aceites esenciales se han convertido en una fuente de conservación para el medio ambiente como para la mejora de las afecciones de los seres humanos, puesto que con la llegada de las nuevas tendencias y la aceleración de querer pronto resultados, se ha llegado al uso exagerado de químicos como el caso de las medicinas convencionales, sintéticas y los transgénicos que no solo causan deterioro a la brota del suelo, sino que también a la salud de los consumidores.

Por lo anterior se ve la necesidad de sacar un producto natural que pueda mitigar la problemática en mención, este sería por medio de la extracción de aceites esenciales a base de plantas aromáticas y medicinales para que de tal forma se usen en la industria, estéticas, alimentos y farmacéutica con un valor diferencial a la competencia, siendo así un producto natural obtenido bajo la técnica de destilación por arrastre de vapor de agua, controlando variables de temperatura versus presión para poder lograr un aceite de calidad cumpliendo los requerimientos y necesidades del mercado. Por otra parte, se suma la facilidad y la sobre producción de las materias primas con las que cuenta la provincia comunera en los diferentes productos agrícolas, los cuales se pueden emplear para la extracción de los aceites esenciales con una transformación primaria satisfaciendo una necesidad en los posibles clientes.

Para el caso de los productores que siempre están buscando beneficios para su unidad productiva como para su economía, con el uso de una buena técnica de extracción de aceite esencial de naranja y con la determinación de una variedad en específico que de mayor rendimiento en la obtención de aceite esencial, se podría ver reflejado un impacto positivo no solo para ellos sino que también para el medio ambiente pues se está aprovechando este subproducto que se pierde o se usa como suplemento en los compostajes para su descomposición.

El caso que se podría hablar con propiedad frente a los productores de cítricos para que eviten dichas pérdidas de la naranja aprovechando la cascara para la elaboración de un nuevo producto de uso industrial, el cual dura mucho más tiempo que la materia prima con la que se obtiene ya que si se le da un buen manejo de almacenamiento estos podrían durar hasta 6 años después de su extracción, lo que facilitaría su comercialización en cualquier época del año.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Comparar la cantidad de aceite dos variables de la cascara de la naranja *Citrusx sinasis* (valencia y tangelo) bajo la técnica de arrastre de vapor de agua en el municipio de Socorro Santander.

4.2 Objetivos específicos

- Establecer la deshidratación en la cascara de las dos variedades de naranja para la extracción del aceite esencial.
- Aplicar la destilación por arrastre de vapor de agua en las dos variedades de naranja, para la extracción del aceite esencial.
- Cuantificar el producto final para la determinación del rendimiento en aceite esencial de las cascaras de las dos variedades cítricas mediante la decantación.

5. Marco Referencia

Contribución al estudio de la extracción de aceites esenciales y secado de cáscara de naranja *Citrus Sinensis*, var. *Valencia Late* (Bautista & Valdivieso, 2016).

Según el artículo 2 del decreto 2266 un preparado terapéutico “es un producto empacado y etiquetado, cuyas sustancias activas provienen de material de la planta medicinal o asociaciones de estas, presentado en estado bruto o en forma farmacéutica que se utiliza con fines terapéuticos. También puede provenir de extractos, tinturas o aceites. No podrá contener en su formulación principios activos aislados y químicamente definidos. Los productos obtenidos de material de la planta medicinal que haya sido procesado y obtenido en forma pura no será clasificado como producto terapéutico". Se clasifican en: extractos, tinturas, aceites de infusión, infusión, tisana o agua aromática, decocción, jabones, lociones y cremas.

Técnicas de extracción de aceites esenciales

Según la variedad del material vegetal, parte de la planta a emplear y estabilidad del aceite esencial que se pretenda obtener, se emplean diversos procedimientos físicos y químicos de extracción, donde su correcta aplicación será lo que determine la calidad del producto final. Sin embargo, en materia de rendimiento es importante establecer que ninguna cantidad de mejoras en los aspectos tecnológicos compensará la mala calidad del material (SENA, 2016).

Métodos directos

Los métodos directos se aplican principalmente a los cítricos, porque sus aceites están presentes en la corteza de la fruta, y el calor de los métodos de destilación puede alterar su

composición. El aceite de los cítricos está contenido en numerosas celdas del epicarpio. Al exprimir la corteza tales celdas se rompen y liberan el aceite, el cual se recoge inmediatamente para evitar que sea absorbido por la corteza esponjosa que resulta después de este tipo de procesos.

Los fenómenos que ocurren durante la extracción del aceite se clasifican en varias etapas:

- Laceración de la epidermis y de las celdas que contienen la esencia.
- Generación en la cáscara de áreas con presión mayor que sus circundantes a través de las cuales el aceite fluye al exterior. “Abrasión de la cáscara, con la formación de pequeñas partículas de la raspadura.

Raspado: en algunos de los equipos en los que se realiza este procedimiento, sale la esencia ya liberada, mientras que en otros se obtienen raspaduras las cuales son comprimidas.

Exudación: este procedimiento se utiliza básicamente para aislar las gomorresinas de árboles y arbustos.

Destilación

Consiste en separar por calentamiento, en alambiques u otros vasos, sustancias volátiles que se llaman esencias, relativamente inmiscibles con el agua, de otras más fijas, enfriando luego su vapor para reducir las nuevamente a líquido. Como la mayoría de los aceites esenciales son una mezcla de compuestos volátiles, que cumplen la ley de Raoult, lo que representa que, a una temperatura dada, la presión total del vapor ejercida por el aceite esencial, será la suma de las presiones del vapor de sus componentes individuales, por lo que, durante el proceso de la destilación de vapor, la vaporización del aceite ocurre a una temperatura menor que la del punto de ebullición del agua (SENA, 2016). En general los componentes del equipo de destilación para extraer aceite esencial son:

1. Fuente de energía.

2. Destilador.
3. Intercambiador de calor.
4. Decantador.

Fuentes de energía: se deben considerar dos tipos básicos de fuente de energía en la destilación de los aceites esenciales comerciales: En primer lugar, la combustión de la madera, la cual una vez iniciada, se mantiene con el material vegetal desgastado de una destilación anterior, y, por otro lado, el vapor generado en una caldera.

Destilador: es el recipiente donde se carga el material vegetal que se destila, también se le llama extractor o alambique, generalmente es de forma cilíndrica y se instala verticalmente. Su capacidad depende de la escala de operación.

Intercambiador de calor: también se le conoce como condensador, su función involucra la remoción de calor para transformar al estado líquido la mezcla de vapor de agua y aceite esencial que emerge del destilador. Los dos diseños más populares son el de tipo serpentín y el de tipo coraza y tubo o tipo tubular.

Decantador: popularmente se le conoce como separador del aceite o vaso florentino, su función consiste en separar la mezcla de agua y aceite esencial proveniente del Intercambiador de calor. Si el aceite esencial es más ligero que el agua se ubicará en la capa superior o en la capa inferior, sí es más pesado.

Destilación por arrastre con vapor de agua

Es el proceso más común para extraer aceites esenciales, más no es aplicable a flores ni a materiales que se apelmazan. En esta técnica se aprovecha la propiedad que tienen las moléculas de agua en estado de vapor de asociarse con moléculas de aceite. La extracción se efectúa cuando el vapor de agua entra en contacto con el material vegetal y libera la esencia, para luego ser

condensada. Con el fin de asegurar una mayor superficie de contacto y exposición de las glándulas de aceite, se requiere picar el material según su consistencia.

Descripción del proceso: el vapor de agua se inyecta desde una caldera externa por medio de tubos difusores, ubicados en la parte inferior de la masa vegetal que se coloca sobre una parrilla interior de un tanque extractor. El vapor de agua provoca que los aceites esenciales se difundan desde las membranas de la célula hacia fuera. Los vapores de agua y aceite esencial que salen, se enfrían hasta regresar a la fase líquida, y se separan en un decantador.

Desventaja: pueden ocurrir procesos colaterales como polimerización y tecnificación de los terpenos; así como hidrólisis de ésteres y destrucción térmica de algunos componentes.

Ventajas: energéticamente es más eficiente, se tiene un mayor control de la velocidad de destilación, existe la posibilidad de variar la presión del vapor, y el método satisface mejor las operaciones comerciales a escala, al proveer resultados más constantes y reproducibles.

Destilación con agua o hidrodestilación

Consiste en poner a hervir agua, bien sea por fuego directo, camisa de vapor o camisa de aceite, en la cual se ha sumergido previamente el material vegetal, preferiblemente en polvo, con el objeto de que el vapor de agua ejerza su acción en el mayor número posible de partículas vegetales. Similar al arrastre con vapor, el vapor producido arrastra los aceites esenciales hasta otro recipiente donde se condensan y se separan. Éste sistema de extracción tiene el inconveniente de que la temperatura que se emplea provoca que algunos compuestos presentes en las plantas se degraden y se pierdan (SENA, 2016).

El material vegetal aromático siempre debe encontrarse en contacto con el agua, para así evitar el sobrecalentamiento y la carbonización del mismo. Debe mantenerse en constante agitación para evitar que se aglomere o sedimente al adherirse a las paredes del recipiente, lo cual puede provocar

también su degradación térmica. Dado que generalmente no es posible colocar suficiente agua para sostener todo el ciclo de destilación, se han diseñado equipos que presentan un tubo de cohobación lateral que permite el retorno de agua hacia el recipiente de destilación. En general, los aceites producidos por destilación en agua son de menor calidad por las siguientes razones:

- a. Algunos componentes son sensibles al hidrólisis, mientras que otros, son susceptibles de polimerización.
- b. Los compuestos oxigenados tienden a ser parcialmente solubles en el agua de destilación, por lo que es imposible la remoción completa de estos compuestos.
- c. Los tiempos requeridos de destilación son demasiado largos, lo cual se asocia a un detrimento de la calidad del aceite obtenido.

Descripción del proceso

El vapor de agua se inyecta desde una caldera externa por medio de tubos difusores, ubicados en la parte inferior de la masa vegetal que se coloca sobre una parrilla interior de un tanque extractor. El vapor de agua provoca que los aceites esenciales se difundan desde las membranas de la célula fuera. Los vapores de agua y aceite esencial que salen, se enfrían hasta regresar a la fase líquida, y se separan en un decantador.

Desventaja: Pueden ocurrir procesos colaterales, así como destrucción técnica de algunos componentes

Por otra parte, como el material vegetal que se pretende destilar es la cascara de la naranja, se debe secar y picar en caso dado de que esta venga con un tamaño grande y esto impida que pueda haber más cantidad de la cascara, durante 8 horas se deja en la temperatura de 100 grados centígrados para que se puedan romper las partículas del aceite encontrado en la corteza y de tal forma obtener el producto final.

Al culminar este tiempo se obtienen un agua aromatizada o hidrolato el cual se pasó por un proceso de separado o de decantación, esto para dejar a un lado el aceite esencial de naranja y de otro el agua la cual es usada como esencia para la elaboración de productos de aseo en la industria.

Ya obtenido los aceites esenciales se proceden a envasar en frascos oscuros llamados también ámbar para que mantenga sus propiedades organolépticas, y su vida útil sea prolongada en el almacenamiento ya que para su posterior comercialización se debe etiquetar con la fecha de la extracción y sus componentes así se podrá llevar un registro de forma organizada para su comercialización.

5.1 Marco Contextual

Según (Espinal, Martínez, & Peña, 2005), Colombia es un actor marginal como productor de cítricos en el mundo, como ganadores en el aspecto de sus condiciones agronómicas ,aunque su participación muestre una dinámica interesante en el mercado es cambiante su comercialización debido a la sobre producción que se da en época de cosecha.se puede decir que el departamento que produce mayor cantidad de naranja es el valle del Cauca con un 60 por ciento del área total dedicada a los cítricos está sembrada de naranja.

Por otra parte, Santander ocupa el quinto puesto en producción de cítricos en el país, siendo la zona metropolitana la que más produce cítrico.

En el caso de los aceites esenciales tiene una limitación de producción en cantidad, pero aun así sigue incursionado su mercado e investigación como lo ha venido haciendo la (Montoya, 2010), quienes estudian las especies vegetales, cítricos, aromáticas y medicinales para la Extracción en los diferentes aceites esenciales en las diferentes zonas del país y en especial en Santander.

5.2 Marco conceptual

Extractos Son sustancias que se extraen de la planta seca y que, en forma concentrada, poseen su virtud característica. Son básicamente preparados farmacéuticos por lo que su fabricación y envasado se realiza en laboratorios especializados, pero de manera informativa equivale a preparar un jugo, en el que se adiciona agua destilada u otro medio y las plantas medicinales. Por lo general se consideran tres tipos de extractos: los extractos fluidos que son aquellos en los que el volumen del líquido del extracto es igual al volumen de la planta seca que se haya usado. Los extractos blandos son a los que se les ha retirado el agua parcialmente hasta tener una consistencia de unguento. Los extractos secos que son a los que se les ha retirado en su totalidad el agua y su apariencia es la de un polvo muy fino (Flórez & Méndez, 2003).

En fisioterapia se mezclan distintos extractos para obtener la terapia medicinal deseada y se suelen presentar en forma de elixires, esencias y alcoholaturos. Elixir: licor compuesto de varias sustancias medicinales disueltas generalmente en alcohol. Esencia: sustancia volátil, olorosa, poco soluble en el agua, extraída de algunos vegetales. Las esencias se llaman también aceites esenciales.

Aceites esenciales 100 % origen natural

Son formas altamente concentradas de la parte de la planta de la cual se extraen. Consisten en una mezcla de sustancias aromáticas que sólo la naturaleza puede producir. En general, los aceites esenciales se definen como mezclas de componentes volátiles, productos del metabolismo secundario de las plantas. Se encuentran muy difundidos en el reino vegetal, de las 295 familias de plantas, de 60 a 80 producen aceites esenciales. Las principales plantas que contienen aceites

esenciales, se encuentran en familias como: compuestas, labiadas, lauráceas, mirtáceas, rosáceas, rutáceas, umbelíferas, pináceas (SENA, 2016).

- Destilación: es el calentamiento que separa sustancias con diferentes volatilidades, pasa de un estado a otro bajo dicho proceso aplicando el vapor que genera la presión y la temperatura estable para pasar por un condensador.
- Decantar: es un método para separar mezclas homogéneas, estas pueden ser de dos líquidos como el agua y el aceite este depende de la gravedad según sus propiedades
- Secado: separa un sólido de líquido por evaporación bajo métodos gaseosos
- Aceite: sustancia grasa de origen mineral, vegetal o animal líquida, insoluble en agua
- Cítrico: la palabra cítrico proviene de la etimológica mente del latín citrus refiriéndose a los arboles de naranjo, pomelos, limas, limones, mandarinas y sus frutos pertenecen a las frutas secas y su altura es variable.
- Naranja: es un cultivo frutal proveniente de china, es un árbol cítrico, es un híbrido perenne, es famoso por su vitamina c, usado para el alivio de diferentes enfermedades.
- Cascara: es una corteza del tronco, la raíz, y las ramas de los árboles, los arbustos y las plantas leños

5.3 Marco geográfico e histórico

El uso de los aromas y los aceites vegetales data de por lo menos 3.500 años antes de Cristo y fueron utilizados sobre el cuerpo como elementos curativos, cicatrizantes, protectores de malos espíritus, y en los distintos rituales que se llevaban a cabo. Por ejemplo, era muy común que antes de una contienda los guerreros limpiaran y protegieran sus cuerpos con pequeños golpes,

utilizando ramas de albahaca, con el fin de alejar los malos espíritus que creían que depositaban sus contrincantes en ellos (Jiménez, 2019). Recientemente en Irak, en el año 1975, se descubrió un esqueleto de alrededor de sesenta mil años de antigüedad que tenía a su lado depósitos de polen de milenrama, hierba cana y Jacinto racimoso, plantas que aún cultivan y utilizan para curar los campesinos de ese país.

Los egipcios, griegos, romanos y chinos han tenido una gran incidencia en el desarrollo de la aroma-terapia en el mundo, y se han destacado grandes investigadores como Teofrasto, considerado uno de los precursores en el uso terapéutico de los aceites. En casi todos los antiguos cultos, desde el comienzo de los tiempos los seres humanos se han sentido atraídos por los fascinantes aromas de la naturaleza que, sabia como siempre, les ha indicado a través del olfato los benéficos aportes para la curación de enfermedades del cuerpo y del alma.

El hombre primitivo tuvo que desarrollar sus poderes sensorio-intuitivos para lograr la supervivencia. Es así como aparecen las hierbas, frutos y raíces comestibles, a los que muy pronto les descubren poderes medicinales y mágicos. También advirtieron que algunos aromas causaban euforia o excitación, y otros podían inducirlos al sueño o a la meditación. Podemos considerar a los egipcios como los descubridores de la aroma-terapia, pues según Jean Valnet, utilizaron una forma primitiva de destilación para extraer los aceites esenciales de las plantas, calentándolos en ollas de arcilla cuya boca era recubierta con filtros de lino; al subir, el vapor traía consigo los aceites esenciales y éstos quedaban impregnados en el filtro, el cual era estrujado para obtener el aceite esencial que era utilizado en medicina y para todo tipo de rito religioso (Jiménez, 2019). Registros arqueológicos documentan haber encontrado ollas de destilación que se remontan a 3500 años A.C.

Los griegos toman las experiencias egipcias y, como grandes alquimistas, purificaron el sistema de destilación preservando la fragancia y pureza de los aceites, pues para ellos las plantas aromáticas constituían una forma de vida que incorporaban a sus baños, alimentos, ritos y magia, o en forma de ungüentos para preservar la salud física y mental.

Ya “Hipócrates” afirmaba que el baño y masajes con aceites esenciales, aseguraban la longevidad. Los árabes, en el siglo XI, perfeccionaron el arte de la destilación para aislar los principios activos de los aceites de las plantas, método que se atribuye al famoso Avicena (médico, astrónomo, matemático y filósofo árabe), quien introdujo el sistema de refrigeración en el proceso de destilación. Esto hizo que el proceso de extracción de aceites esenciales tuviera menos desperdicios y mayor pureza.

La aromaterapia hace su inicio en el mundo moderno cuando, en el siglo XX, René Maurice Gatefosse (químico francés), llamado "el padre de la aromaterapia moderna", la incorpora a la medicina natural. Todo sucedió cuando, trabajando en su laboratorio, tuvo grandes quemaduras en una mano y la sumergió en un recipiente de aceite esencial de lavanda comprobando así los efectos curativos, que no sólo le calmaron el dolor, sino que evitaron la infección y no dejaron rastro alguno del incidente. También en la aromaterapia moderna, en Milán (Italia), el Dr. Paolo Rovesti aliviaba la depresión y estados de ansiedad haciendo oler a sus pacientes trocitos de algodón embebidos en aceite esencial, estimulando su sistema límbico y liberando así situaciones traumáticas.

El médico y cirujano Jean Valnet aportó la mayor contribución a la aromaterapia para ser valorada y reconocida como medicina capaz de curar. Utilizaba aceites esenciales para las heridas y quemaduras de los soldados en la Segunda Guerra Mundial, logrando con ello aliviar tanto problemas físicos como mentales en pocos días, corroborando así la rapidez con que actúan los

aceites en el organismo. En cuanto a la aromaterapia holística, es pionera la bioquímica francesa Margueritte Maury (austríaca de nacimiento), a quien no convencía suministrar los aceites por vía oral; y basándose en las distintas formas de incorporarlos al organismo, desarrolló una técnica de masaje aplicando aceite en los centros nerviosos de la columna vertebral y en el rostro. Ella introdujo la proporción de la fórmula específica de los aceites en cada cliente que visitaba su gabinete para embellecerse y rejuvenecer; pudo comprobar así que en muchos de ellos habían desaparecido dolores crónicos de cabeza, dolores reumáticos y estados de insomnio, y que los efectos eran prolongados. En 1962 y 1967, Margueritte Maury fue premiada intencionalmente por sus investigaciones los aceites esenciales y cosmetológicos.

Aceites esenciales en Colombia

Colombia es un país en biodiversidad por lo que cuenta con gran producción en productos agrícolas y pecuarios, conociendo que no es un país productor de grandes volúmenes en biomasa de plantas aromáticas y medicinales, mucho menos en la extracción de aceites esenciales, esto no ha sido impedimento para incursionar en un mercado con tendencia futurista por lo que sus producciones son más que todo en investigación y otra parte en la industria de elaboración de productos de aseo y la farmacéutica, aunque Colombia tiene sus tierras apropiadas para aumentar la materia prima no lo han hecho, puesto que en la cultura y mentalidad de campesinos no está el verlo como un negocio rentable ya que el rendimiento para obtener una determinada cantidad de aceite esencial requiere de gran volumen de estas materias primas (UIS, 2011).

5.4 Marco Legal

En cuanto el área agrícola y su producción en fresco para este caso las naranjas, se debe tener en cuenta la siguiente normatividad:

- Resolución 4174 ICA, artículo 65 de la ley 101 de 1993: Todos los titulares de los cultivos deben cumplir los siguientes compromisos:

Evaluar las características y recursos de la zona del suelo, del agua, riesgos asociados al suelo y a las fuentes hídricas que puedan afectar la inocuidad la productividad y la calidad de las frutas y vegetales (ICA, 2009).

- Ley 99 de 1993

Es la encargada de la protección del medio ambiente, pues cada actividad de manufactura que se realice se debe velar que no se afecte el medio ambiente y su flora y fauna.

- Decreto 3075 de 1997 y vigiladas por el instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos (INVIMA, 2019).

Es la encargada de supervisar, controlar y monitorear que los productos no afecten la integridad de los consumidores es así que está en atención de la buena trazabilidad.

6. Diseño Metodológico

6.1 Tipo de investigación

Experimental: Es una investigación en bloque aleatoria, ya que se tiene una serie de procedimientos a realizar para que de tal forma se defina la técnica apropiada para la obtención de mayor cantidad de aceite esencial de naranja.

6.2 Definición de variables

Tabla 1.

Tipos de variables

Dependiente	Independiente
Tiempo de secado	Variedad de naranja
	Técnica de extracción

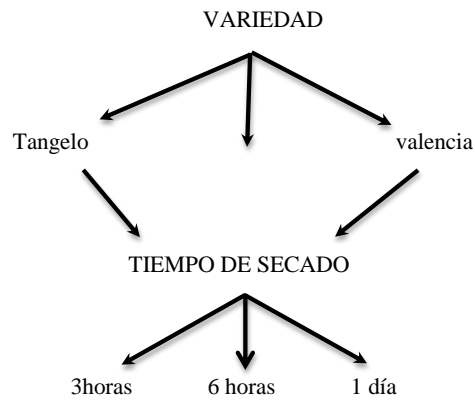


Figura 1. Variedad

Por lo anterior se puede decir que se debe realizar 27 experiencias para determinar la variedad y el parámetro de tiempo que produce mayor cantidad de aceite esencial.

Procedimiento

Después de llevarse a cabo el proceso de secado de la materia prima, en este caso las cascaras de la naranja procedemos a llevarla a la maquina destiladora, en donde se hace un proceso de arrastre de vapor de agua para que las partículas de la cascara de naranja se rompan y de tal forma liberen el aceite esencial.

Dicha maquina está compuesta por un condensador, un cuello de si se quiere pasa vapor de agua al tanque de extracción para que de tal forma se pueda llevar a cabo el proceso de destilación, durante un tiempo de tres horas se inicia a la obtención de hidrolato o agua aromatizada, la cual se debe decantar o hacer un separado puesto que el aceite se debe dejar aparte de dicha agua, así mismo ya con el aceite se procede a purificarlo o filtrarlo para que todas las impurezas restantes se eliminen en su totalidad, es así que da con el aceite separado se almacena en frascos de vidrio ámbar para su conservación de las propiedades y perdure su calidad, seguidamente se etiqueta para luego ser comercializado.

6.3 Hipótesis

De acuerdo a las aplicaciones de las técnicas de Extracción, para obtener mayor cantidad de aceite esencial de la cascara de naranja es la variedad valencia, esto debido a las vitaminas y carotenos que esta contiene.

La variedad tangelo que es caracterizada por su gran potencial en jugo, se diferencia de las demás también porque contiene mayor cantidad de aceite esencial en su cascara, esto se determinó seguidamente de un proceso de Extracción de aceites.

7. Análisis de Resultados

Variedad de naranja: valencia

La naranja valencia es de sabor dulce muy usada en la provincia comunera, es así que existen grandes cantidades de este cultivo por lo que se hicieron las diferentes pruebas con las dos variedades seleccionadas, tangelo y valencia siendo esta ultima la de mayor cantidad de aceite esencial arrojada en la técnica aplicada denominada, destilación por arrastre de vapor de agua, en la que se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 2.

Resultados

Variedad de naranja	Valencia	Tangelo
Tiempo de secado	3 horas	3 horas
Método de secado.	sombra con fuentes de aire	Bajo cubierta con aireación
Cantidad de cascara	15 kilos	15 kilos
Aceite esencial	80 ml	45 ml
Subproducto	10litros	15 litros

En la tabla anterior se puede observar que la cantidad de aceite esencial obtenida después de un proceso de destilación es la naranja valencia, aunque da menor cantidad de hidrolato o subproducto, el aceite contenido en su cascara es mayor que la dada por la variedad tangelo con rendimiento de hidrolato esta última en mayor cantidad, pero con un 15 por ciento más de aceite esencial la variedad valencia.

Tabla 3.

Frecuencia de procedimiento

Variedad de naranja	Valencia	Tangelo
Tiempo de secado.	8 horas	8 horas
Método de secado.	Bajo cubierta con aireación	Bajo cubierta con aireación
Cantidad de cascara	15 kilos	15 kilos
Aceite esencial	60 ml	35 ml
Subproducto	7 litros	15 litros

En la anterior tabla se muestra un decrecimiento de cantidad de aceite esencial en un 20 por ciento en comparación de la anterior gráfica, esto debido al tiempo de secado empleado en la cascara de la naranja, dicha disminución se da en las dos variedades, aunque no afecta la cantidad

de subproducto en la tangelo manteniendo la misma cantidad que en la tabla anterior con los 15 litros de hidrolato.

Tabla 4.

Variables de producción del aceite esencial según método de secado y tipo de variedad

Variedad de naranja	Valencia	Tangelo
Tiempo de secado.	24 horas	24 horas
Método de secado.	Bajo cubierta con aireación	Bajo cubierta con aireación
Cantidad de cascara	15 kilos	15 kilos
Aceite esencial	7 ml	5 ml
Subproducto	7 litros	10 litros

En la anterior tabla se muestra como disminuye la cantidad de aceite esencial en las dos variedades de cascara de naranja, aunque disminuye más en la variedad tangelo el aceite esencial, por otra parte, de esta variedad siempre fue mejor el rendimiento de subproducto, mientras en la variedad valencia hubo mejor cantidad de aceite, lo anterior se da porque aumento el tiempo de secado de la cascara de la naranja.

Para la aplicación de la técnica de secado se manejaron las variables versus presión en las cuales fueron:

- Técnica: destilación por arrastre de vapor de agua
- Temperatura 100 grados centígrados
- Presión: 6 psi
- Servicios: agua, luz, gas
- Frecuencia de destiladas: 6 días

En cada destilada realizada se empleó las mismas variables con la diferencia de la variedad de naranja puesto que la cascara usada para dichos procedimientos fue la valencia y la tangelo.

Cada destilada duro aproximadamente 6 horas, lo que quiere decir que para cada destilada se gasta un día por cada procedimiento pues la maquina se debe dejar enfriar por lo menos 3 horas lo cual es necesario dejarla descansar para que se pueda continuar destilando.

8. Conclusiones

Como variable dependiente se empleó la técnica de secado de la cascara de naranja, dicho procedimiento se hizo en ciclo de horas tales como tres, ocho y 24 horas, con la finalidad de determinar la influencia que esta pudiese tener en la cantidad de aceite esencial en la cascara de la naranja.

Se aplicó el secado así mismo para deliberar partículas ajenas propias del proceso agronómico en campo de los cítricos, para este caso la naranja que es la materia prima empleada en esta investigación.

Se elige la destilación por arrastre de vapor de agua para la extracción de los aceites esenciales a base de la cascara de naranja, en donde la variable de la presión y temperatura fueron fundamental para la destilación, en la que se realizó por seis repeticiones para observar el resultado del producto final tanto en aceite esencial como en hidrolato.

La maquinaria empleada para el cumplimiento de la extracción de aceite esencial fue un destilador empleado la técnica de arrastre de vapor de agua, permitiendo la separación de sustancias insolubles en agua y ligeramente volátiles de otros productos no volátiles con la que se pretende separar, se le adiciona un exceso de agua y el conjunto se somete a destilación.

-Se eligieron dos variedades de naranja como lo fue tangelo y valencia, de las cuales se determinó cual era la que mayor cantidad de aceite esencial produjo siendo la cascara de valencia la que dio mejor rendimiento en aceite esencial, pero a su vez menor cantidad de hidrolato o

subproducto, para el caso de la tangelo fue la que dio más hidrolato pero menor cantidad de aceite esencial de naranja.

La variedad anteriormente en mención se hizo porque fueron las que se encontraron con facilidad en el mercado, puesto que estas dos variedades son las que mayor producción tiene en hectáreas sembradas en la región.

9. Recomendaciones

Los aceites esenciales pueden ser usados en personas mayores de 18 años, puede ser adquirido por los diferentes estratos sociales, pero debe ser usado en mínimas proporciones, si es el caso de ser consumido debe tomarse una gota en un vaso de agua tipo infusión, si es para aplicar a tópicamente debe hacerse en la zona afectada como también implementada por un profesional de la salud.

Referencias Bibliográficas

- Asohofrucol. (2017). *BALANCE_SECTOR_HORTIFRUTICOLA_DICIEMBRE_2017.pdf*. Recuperado de http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/Balance_sector_hortifruticola_diciembre_2017.pdf
- Bautista, D. C., & Valdivieso, M. L. (2016). Contribución al estudio de la extracción de aceites esenciales y secado de cáscara de naranja (*Citrus Sinensis*, var. Valencia Late). *Universidad Nacional del Callao*. Recuperado de <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/1738>
- DANE. (2016). *Tercer Censo Nacional Agropecuario*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/51-espanol/noticias/2895-tercer-censo-nacional-agropecuario>
- Durán, R., Villa, A. L., Montes de C, C., & Peláez, C. M. (2012). *Aceite esencial obtenido de cáscaras de naranja en diferentes estados de madurez de dos cultivos en el municipio de chimichagua, Colombia*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/236974960_Aceite_esencial_obtenido_de_cascaras_de_naranja_en_diferentes_estados_de_madurez_de_dos_cultivos_en_el_municipio_de_chimichagua_Colombia
- Espinal, C. F., Martínez, H. J., & Peña, Y. (2005). *Caracterizacion_citricos_2005.pdf*. Recuperado de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Cadenas/caracterizacion_citricos_2005.pdf
- Flórez, J. M. O., & Méndez, J. (2003). *Guía de plantas y productos medicinales*. Convenio Andrés Bello.
- Hurtado, P., & Villa, A. L. (2016). Estudio de mercado de aceite esencial de naranja en Colombia en el período 2009-2014. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 10(2), 301-310. <https://doi.org/10.17584/rcch.2016v10i2.4653>

- ICA. (2009). *Res-4174-de-2009.pdf*. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/normatividad/normas-ica/resoluciones-oficinas-nacionales/resoluciones-derogadas/res-4174-de-2009.aspx>
- INVIMA. (2019). *DECRETO 3075 DE 1997*. Recuperado de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=1780021>
- Jiménez, J. (2019). *Evidencia actividad*. Recuperado de https://www.academia.edu/36454207/Evidencia_actividad
- Montoya, G. de J. (2010). *9588280264.pdf*. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/50956/7/9588280264.pdf>
- SENA. (2016). *Introducción a la industria de los aceites esenciales extraídos de las plantas medicinales y aromáticas*. Recuperado de https://repositorio.sena.edu.co/sitios/introduccion_industria_aceites_esenciales_plantas_medicinales_aromaticas/#
- UIS. (2011). *20171122165358-pep_quimica_ambiental_diciembre_2011.pdf*. Recuperado de http://quim.uis.edu.co/eisi/images/ArchivosEditor/20171122165358-pep_quimica_ambiental_diciembre_2011.pdf

Apéndices

Apéndice A. Registro fotográfico Materia Prima





Apéndice B. Registro fotográfico Maquinaria





Apéndice C. Registro fotográfico Extracción del aceite



