UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Facultad de Ingeniería Química

Carrera Licenciatura en Gastronomía

TEMA:

Extracción de aceite esencial del árbol de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** y su aplicación culinaria.

AUTORES:

Katherine Lilibeth Zambrano Sánchez

Wilson Andrés Yautibug Naula

TUTOR

Ing. Edgar Fernando Landines Vera.

Guayaquil, marzo del 2019

Universidad de Guayaquil

FACULTAD _Ingeniería Química___
ESCUELA/CARRERA _Licenciatura en Gastronomía

ANEXO 10

UNIDAD DE TITULACIÓN

Presidencia de la República del Ecuador

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes

SENESCYT Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Extracción de aceite esencial del árbol de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** y su aplicación culinaria.		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Yautibug Naula Wilson Andres. Katherine lilibeth zambrano sanchez.		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Tutor: Ing. Edgar Fernando Landines Vera Revisor: Ing. Verónica Guadalupe Moyano		
INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Ingeniería Química		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	Licenciatura en Gastronomía		
GRADO OBTENIDO:	Tercer Nivel		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Abril 2019	**No. DE PÁGINAS:**	95
ÁREAS TEMÁTICAS:	Gastronomía		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Aceite esencial, extracción, análisis, preparaciones culinarias.		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): El propósito de esta investigación es innovar en el área gastronómica, demostrando que se puede usar el aceite de palo santo ya que cuenta con cien compuestos químicos que influyen en el aroma que destaca este aceite, cada uno de estos compuestos recalcan un aroma diferente pero el que sobresale es el limoneno que tiene aroma cítrico de frutos amarillos y el a-terpinol que le da la característica picante dulce y el olor balsámico. La metodología cuantitativa el cual se aplicó a este proyecto de investigación ya que se realizó un experimento de laboratorio (extracción del aceite esencial del árbol de palo santo, ***(Bursera graveleons)*** el cual se utilizó como ingrediente para realzar sabores en las preparaciones culinarias, se cuantifico las cantidades exactas de materia prima e ingredientes para lograr la elaboración de la receta adecuada. A través de análisis sensoriales se determinó la aceptabilidad y la preferencia del producto con un margen de error de 5%, a través de la prueba de comparación pareada y la de aceptación de las preparaciones como (coctel, salsa BBQ y galletas melva). Se analizó los datos obtenidos del análisis sensorial utilizando tablas estadísticas, lo cual determinó el grado de aceptación y de preferencia de las tres propuestas culinarias que contienen el aceite esencial de palo santo ubicándola en los primeros lugares de preferencia y aceptación.

ADJUNTO PDF:	SI x	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	**Teléfono:** Yautibug 0988302772 Zambrano 0984565916	E-mail: andresyauti@hotmail.es katherinezamsa@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	**Nombre: Universidad de Guayaquil**	
	Teléfono: (5934) 2390947	
	E-mail:	

Universidad de Guayaquil

FACULTAD _Ingeniería Química___
ESCUELA/CARRERA _Licenciatura en Gastronomía

ANEXO 4

UNIDAD DE TITULACIÓN

INFORME DE AVANCE DE LA GESTIÓN TUTORIAL

Guayaquil, 22 de Abril del 2018

Sr. Q.F.

Luis Zalamea, MSC

DIRECTOR DE LA CARRERA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación Extracción del Aceite Esencial del Árbol de Palo Santo ***(Bursera Graveolens)*** y su Aplicación Culinaria. (Tutor) Edgar Ferando Landines Vera del (los) estudiante (s) Katherine Lilibeth Zambrano Sánchez, Wilson Andrés Yautibug Naula indicando ha (n) cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

C.I. 1205069824

Universidad de Guayaquil

FACULTAD _Ingeniería Química___

ESCUELA/CARRERA _Licenciatura en Gastronomía

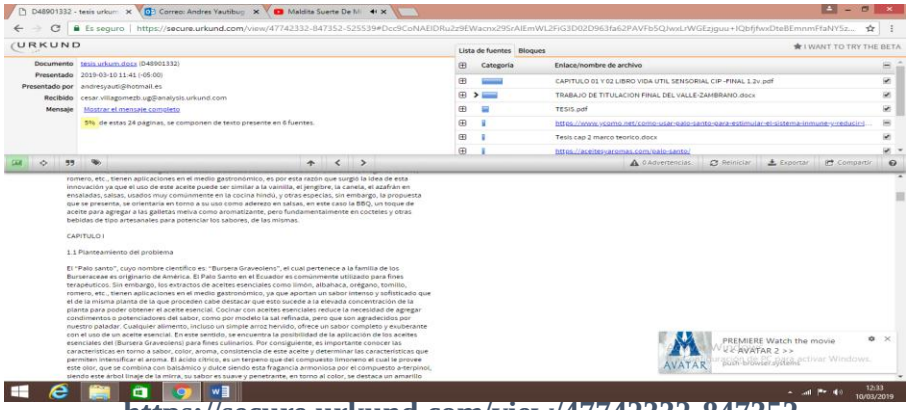
ANEXO 6

UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **EDGAR FERNANDO LANDINES VERA**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **KATHERINE LILIBETH ZAMBRANO SÁNCHEZ** CC.: **1725994196, WILSON ANDRES YAUTIBUG NAULA** CC.: 0951065424**,** con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Licenciado En Gastronomía.

Se informa que el trabajo de titulación: "Extracción del Aceite Esencial del Árbol de Palo Santo *(Bursera Graveolens)* y su Aplicación Culinaria.", ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa anti plagio (indicar el nombre del programa anti plagio empleado) quedando el **5%** de coincidencia.



https://secure.urkund.com/view/47742332-847352

ING. Edgar Fernando Landines Vera.

C.I. 1205069824

Universidad de Guayaquil

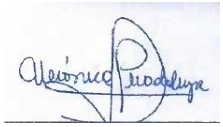
ANEXO 11

FACULTAD _Ingeniería Química___
ESCUELA/CARRERA _Licenciatura en Gastronomía

UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado Ing. Verónica Rafaela Guadalupe Moyano, Tutor Revisor del trabajo de titulación Extracción de aceite esencial del árbol de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por Katherine Lilibeth Zambrano Sánchez , con C.I. No 1705994196 y Wilson Andrés Yautibug Naula, con C.I. No. 0951065424, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Licenciados en Gastronomía, en la Carrera de Gastronomía en la Facultad de Ingeneria Química, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.



_____

ING.VERÓNICA GUADALUPE MOYANO

C.I. 0919986190

Universidad de Guayaquil

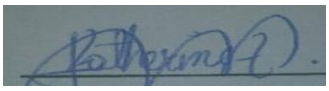
ANEXO 12

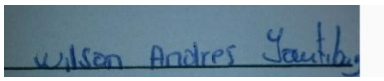
FACULTAD _Ingeniería Química___
ESCUELA/CARRERA _Licenciatura en Gastronomía

UNIDAD DE TITULACIÓN

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Nosotros Katherine Lilibeth Zambrano Sánchezcon C.I. No. 1705994196 y Wilson Andrés Yautibug Naula 0951065424 certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **"Extracción de aceite esencial del árbol de palo santo *(Bursera Graveolens)* y su aplicación culinaria."** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente





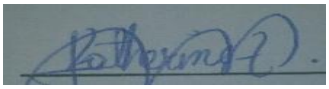
Katherine Lilibeth Zambrano Sánchez.
C.I. No 1705994196

Wilson Andrés Yautibug Naula.
C.I. No. 0951065424

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no

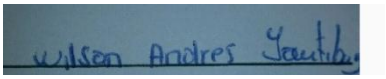
Declaración de auditoria

“la responsabilidad del contenido desarrollado en este Trabajo de Titulación, me corresponden exclusivamente; y la propiedad intelectual de la misma Universidad de Guayaquil según lo establecido por la ley vigente”



Firma…….

Katherine Lilibeth Zambrano Sánchez



Firma……

Wilson Andrés Yautibug Naula

Dedicatoria

Con todo mi amor y ternura dedico este trabajo a mis padres, fuente de virtud y abnegación, quienes me enseñaron a transitar por los caminos de la constancia y la dedicación.

A mi hija, Aitana, que es mi todo.

A mi esposo, Juan Mendoza, inspiración de mi vida.

A mis compañeros, amigos de siempre.

Sin todos ustedes no lo hubiera podido lograr. Por ello esta Tesis es: **"PARA USTEDES Y POR USTEDES".**

Katherine Lilibeth Zambrano Sánchez

Se lo dedico a todos, que nadie se quede fuera.

En especial se lo dedico mis padres José Yautibug y Manuela Naula, la cual fueron de gran ayuda para que todo esto se haga realidad, gracias a su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí. Me lleno de orgullo de ser su hijo. Son los mejores padres. Y se lo dedico a mi novia J.G que ha sido de gran bendición para mi vida.

Wilson Andrés Yautibug Naula

Agradecimiento

A **DIOS** todopoderoso por iluminar los caminos de nuestra vida y por enseñarme que los sentimientos más hermosos son **"EL AMOR, EL PERDÓN Y LA HUMILDAD".**

Especial agradecimiento a la **Universidad Guayaquil**, por permitirme adquirir en sus aulas un cúmulo de nuevos conocimientos.

De igual manera agradezco a nuestros queridos educadores, quienes a través de un nuevo **PARADIGMA** supieron guiarnos por la senda del saber y el conocimiento.

A nuestro Director de Tesis **Ing. Fernando Landines** guía y orientador, para el buen desarrollo y éxito de nuestro trabajo.

Katherine Lilibeth Zambrano Sánchez

Agradezco Eternamente a Dios por brindarme la vida y la fuerza necesaria para cumplir con una de mis metas agradezco a mi padre lo cual son Pilar fundamental por enderezarme el camino del bien y que gracias a sus consejos y educación he podido culminar este ciclo universitario. También agradezco a las persona que me rodean amigos compañeros, compas la cual han sido parte de mi formación académica a lo largo de mi vida también agradezco a la profesores que gracias a sus enseñanzas he adquirido los conocimientos necesarios para llegar hasta este punto.

Wilson Andrés Yautibug Naula.

Contenido

Introducción XX

CAPITULO I 1

1.1 Planteamiento del problema 1

1.2 Justificación del problema 3

1.3 Objetivos 4

1.3.1 Objetivo general 4

1.3.2 Objetivos específicos 4

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 5

2. GENERALIDADES DE LA PLANTA (BURSERA GRAVEOLEUS) 5

2.1 Origen 5

2.2 Morfología y taxonomía 6

2.3 Propiedades 7

2.4 Aceites esenciales 8

2.4.1 Aplicación de los aceites esenciales 8

2.4.2 Aplicaciones generales 9

2.5 Clasificación de los aceites esenciales 9

2.5.1 Por su consistencia 10

2.5.2 Por su origen 10

2.5.3 Por su naturaleza química 10

2.6 Métodos de extracción 10

2.6.1 La destilación simple 11

2.6.2 La destilación por vapor de agua, o arrastre por vapor de agua 11

2.6.3 Extracción enfleurage 13

2.6.4 La hidrodestilacion o destilación del material vegetal por medio del arrastre del aceite esencial con vapor de agua 13

2.6.5 Extracción con disolventes derivados de petróleo 14

2.6.6 Extracción con disolventes no derivados del petróleo 15

2.6.7 Extracción con microonda 15
2.6.8 Expresión a frío 16
2.6.9 Método de maceración 17
2.6.10 Destilación hidráulica 17
2.7 Aceite esencial del palo santo 18
2.7.1 Composición de aceites esenciales 19
2.8 Calidad y cuidado de aceites esenciales 22
2.8.1 Almacenamiento 22
2.8.2 Perdida de su potencia 22
2.9 Extinción del árbol de palo santo 23
2.10 Análisis sensorial 23
2.11 Evaluación Sensorial de Alimentos 24
2.11.1 Los sentidos 25
2.12 Tipos de jueces 27
2.12.1 Aplicaciones 27
2.13 Tipos de pruebas 29
2.14 Pruebas objetivas 29
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 31
3.1 Modelo de experimentación 31
3.2 Metodología cuantitativa 31
3.3 Investigación experimental 32
3.4 Técnicas y herramientas a utilizar 32
3.4.1 Revisión de información secundaria 32
3.4.2 Ensayo experimental 32
3.5 Materiales y métodos 33
3.5.1 Lugar de estudio 33
3.5.2 Material vegetal 34

3.5.3 Equipos de laboratorio 34
3.6 Proceso de extracción del aceite de palo santo (Bursera Graveleons) 35
3.6.1 Recolección del material 35
3.6.2 Pre tratamiento de la materia prima 35
3.6.3 Extracción del aceite esencial del árbol de palo santo (Bursera Graveleons) 35
3.7 Tipos de análisis sensorial 37
3.7.1 Pruebas de aceptación 37
3.7.2 Prueba (preferencia) 37
3.7.3 Comparación pareada 38
3.8 Objetivos de la investigación 38
3.9 Grupo objetivo 38
3.9.1 Fórmula finita 39
3.9.2 Fórmula de población finita 39
3.10 Propuestas culinarias realizadas con el aceite de palo santo (Bursera Graveleons) 40
3.11 Formulación de recetas y flujograma de recetas 41
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 46
4.1 Análisis de resultados 46
4.2 Análisis sensorial de las propuestas culinarias utilizando el aceite de palo santo *(Bursera Graveleons)* 46
4.3 Tabulación y análisis de resultados 47
4.3.1 Análisis sensorial de propuestas culinarias a base del aceite esencial de palo santo 47
Conclusiones 56
Recomendaciones 56
Glosario de términos 57
Bibliografía 60
Anexos 69

Índice de tabla

Tabla 1 Clasificación científica 7
Tabla 2 Principales compuestos olfativos del palo santo 19
Tabla 3 Propiedades de los sentidos 25
Tabla 4 Receta de salsa de BBQ con aceite esencial de palo santo 41
Tabla 5 Diagrama de flujo de la elaboración de la salsa de BBQ 42
Tabla 6 Receta del coctel mojito cubano con aceite esencial palo santo 43
Tabla 7 Diagrama de flujo de la elaboración del coctel mojito cubano 43
Tabla 8 Receta de las galletas melvas con aceite de palo santo 44
Tabla 9 Diagrama de flujo de elaboración de las galletas melvas 45
Tabla 10 Tabulación de resultado prueba de aceptación (galletas melvas) 48
Tabla 11 Preferencia (galletas melvas) 50
Tabla 12 Tabulación de resultados prueba de aceptación (salsa BBQ) 50
Tabla 13 Preferencia (salsa BBQ).....52
Tabla 14. Tabulación de Resultados prueba de aceptación (Mojito Cubano). 53
Tabla 15 Preferencia (mojito cubano).....55

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Distribución del Bursera Graveolens 5
Ilustración 2 Árbol de palo santo 6
Ilustración 3 Clasificación de los aceites esenciales 9
Ilustración 4 Destilación simple 11
Ilustración 5 Método de destilación al vapor.....13
Ilustración 6 Hidrodestilación.....14
Ilustración 7 Extracción con disolventes derivados del petróleo.....15
Ilustración 8 Extracción con microondas 16
Ilustración 9 Expresión a frío 16
Ilustración 10 Método de maceración.....17
Ilustración 11 Los sentidos en el análisis sensorial 27
Ilustración 12 Peso total de las virutas de palo santo.....69
Ilustración 14 Pesado de las virutas de palo santo.....69
Ilustración 15 Balón sometido a temperatura 70
Ilustración 16 Medición de agua destilada 70
Ilustración 17 Equipo de destilación directa.....71
Ilustración 18 Aceite esencial de palo santo.....71
Ilustración 19 Mojito cubano.....72
Ilustración 20 Salsa BBQ 72
Ilustración 21 Galletas melvas.....73
Ilustración 22 Degustación de galletas melvas 73
Ilustración 23 Degustación de salsa BBQ 74
Ilustración 24 Degustación de coctel mojito cubano 74
Ilustración 25 Cuadro de aceptación pág. 72.....75
Ilustración 26 Cuadro de aceptación pág.73.....76
Ilustración 27 Prueba de aceptación - intención de compra (muestra 405 – 752).....77
Ilustración 28 Prueba de aceptación - intención compra (muestras 780 – 904).....78
Ilustración 29 Prueba de aceptación - intención de compra (muestra 508 - 875).....79
Ilustración 30 Prueba de comparación pareada (salsa BBQ) 80
Ilustración 31 Prueba de comparación pareada (coctel mojito cubano) 80
Ilustración 32 Prueba de comparación pareada (galleta melva) 81

Índice de Gráficos

Gráficos 1 Índice de aceptación (galletas melvas).....49
Gráficos 2 Índice de aceptación (salsa BBQ).....51
Gráficos 3 índice de aceptación (mojito cubano) 54

ANEXO 13

Universidad de Guayaquil

FACULTAD INGIENERIA QUIMICA
ESCUELA/CARRERA LICENCIATURA EN GASTRONOMÍA.

UNIDAD DE TITULACIÓN

"EXTRACCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DEL ÁRBOL DE PALO SANTO *(BURSERA GRAVEOLENS)* Y SU APLICACIÓN"

Autor: KATHERINE ZAMBRANO,
ANDRES YAUTIBUG.

Tutor: ING. EDGAR FERNANDO
LANDINES VERA.

Resumen

El propósito de esta investigación es innovar en el área gastronómica, demostrando que se puede usar el aceite de palo santo ya que cuenta con cien compuestos químicos que influyen en el aroma que destaca este aceite, cada uno de estos compuestos recalcan un aroma diferente pero el que sobresale es el limoneno que tiene aroma cítrico de frutos amarillos y el a-terpinol que le da la característica picante dulce y el olor balsámico. La metodología cuantitativa el cual se aplicó a este proyecto de investigación ya que se realizó un experimento de laboratorio (extracción del aceite esencial del árbol de palo santo, ***(Bursera graveleons)*** el cual se utilizó como ingrediente para realzar sabores en las preparaciones culinarias, se cuantifico las cantidades exactas de materia prima e ingredientes para lograr la elaboración de la recetas adecuadas. A través de análisis sensoriales se determinó la aceptabilidad y la preferencia del producto con un margen de error de 5%, a través de la prueba de comparación pareada y la de aceptación de las preparaciones como (coctel, salsa BBQ y galletas melva). Se analizó los datos obtenidos del análisis sensorial utilizando tablas estadísticas, lo cual determinó el grado de aceptación y de preferencia de las tres propuestas culinarias que contienen el aceite esencial de palo santo ubicándola en los primeros lugares de preferencia y aceptación.

Palabras Claves: aceite esencial, extracción, análisis, preparaciones culinarias.

ANEXO 14

Universidad de Guayaquil

FACULTAD INGIENERIA QUIMICA

ESCUELA/CARRERA Licenciatura En Gastronomía.

UNIDAD DE TITULACIÓN

"EXTRACTION OF ESSENTIAL OIL FROM THE TREE OF SANTO PALO (BURSERA GRAVEOLENS) AND ITS APPLICATION"

Author: KETHERINE ZAMBRANO, ANDRES YAUTIBUG

Advisor: ING. EDGAR FERNANDO LANDINES VERA.

Abstract

The purpose of this research is to innovate in the gastronomic area, demonstrating that palo santo oil can be used since it has a hundred chemical compounds that influence the aroma that this oil highlights, each of these compounds emphasize a different aroma but the which stands out is limonene which has citrus aroma of yellow fruits and a-terpinol which gives it the sweet spicy characteristic and the balsamic smell. The quantitative methodology which was applied to this research project since a laboratory experiment was carried out (extraction of the essential oil from the palo santo tree, (Bursera graveleons) which was used as an ingredient to enhance flavors in the culinary preparations. I quantify the exact quantities of raw material and ingredients to achieve the elaboration of the appropriate recipes Through sensory analysis the acceptability and the preference of the product with a margin of error of 5% was determined, through the paired comparison test and the acceptance of preparations such as (cocktail, BBQ sauce and melva cookies) The data obtained from the sensory analysis were analyzed using statistical tables, which determined the degree of acceptance and preference of the three culinary proposals containing the essential oil of palo santo placing it in the first places of preference and acceptance.

Keywords: essential oil, extraction, analysis, culinary. Preparations.

Introducción

El palo santo (***Bursera graveolens***), es una planta nativa que crece a las orillas de quebradas frente al mar y en montañas bajas y medias en la costas ecuatorianas y peruanas, es un especie originaria de Yucatán México, Perú y Venezuela, y propio del bosque seco del Ecuador de la provincia de Santa Elena. Es una planta medicinal que usualmente se la usa con fines medicinales a través de infusiones para sanar enfermedades frías como la gripe, el asma, las alergias, dolores estomacales y como linimento para reumatismos, para calenturas prolijas recias y dolores en todo el cuerpo; los Chamanes Incas lo solían usar en los rituales religioso-espirituales, como instrumento para atraer la buena suerte, ahuyentar cualquier signo de negatividad, y como medio de comunicación espiritual con los dioses.

Los aceites esenciales son el producto final del metabolismo secundario de las plantas aromáticas. Esto obedece a que son sustancias que presentan una mezcla compleja de compuestos orgánicos y compuestos oxigenados, pues son estos, los responsables del aroma de las plantas y son insolubles en agua. Productos obtenidos a partir de una materia prima vegetal, bien por arrastre con vapor, bien por procedimientos mecánicos a partir del epicarpio de los Citrus, o bien por destilación seca, el aceite esencial se separa posteriormente de la fase acuosa por procedimientos físicos en los dos primeros modos de obtención, puede sufrir tratamientos físicos que no originen cambios significativos en su composición.

- Cocinar con aceites esenciales reduce la necesidad de agregar condimentos o potenciadores del sabor, como por ejemplo la sal refinada, pero que son agradecidos por nuestro paladar.
- En este trabajo de investigación, se propone desarrollar diferentes preparaciones utilizando el aceite esencial de palo santo (***Bursera Graveolens)*** como ingrediente principal y así promover el uso de este aceite en la cocina ecuatoriana, ya que los usos que se le da al Palo Santo en el Ecuador es comúnmente utilizado para fines terapéuticos, ahuyentador de mosquitos, y medicinales, etc.

Sin embargo, los extractos de aceites esenciales como limón, albahaca, orégano, tomillo, romero, etc., tienen aplicaciones en el medio gastronómico, por lo que surgió la idea de esta innovación ya que el uso de este aceite puede ser similar a la vainilla, el jengibre, la canela, el azafrán en ensaladas, salsas, usados muy comúnmente en la cocina hindú, y otras especias, sin embargo, la propuesta que se presenta, se orientaría en torno a su uso como aderezo en salsas, en este caso la BBQ, un toque de sabor en el aceite para agregar a las galletas melva como

aromatizante, pero fundamentalmente en cocteles y otras bebidas de tipo artesanales para potenciar los sabores.

CAPITULO I

1.1 Planteamiento del problema

El “Palo santo”, cuyo nombre científico es “***Bursera Graveolens***”, el cual pertenece a la familia de los Burseraceae es originario de América. El Palo Santo en el Ecuador es comúnmente utilizado para fines terapéuticos. Sin embargo, los extractos de aceites esenciales como limón, albahaca, orégano, tomillo, romero, etc., tienen aplicaciones en el medio gastronómico, ya que aportan un sabor intenso y sofisticado que el de la misma planta de la que proceden cabe destacar que esto sucede a la elevada concentración de la planta para poder obtener el aceite esencial. Cocinar con aceites esenciales reduce la necesidad de agregar condimentos o potenciadores del sabor, como por ejemplo la sal refinada, pero que son agradecidos por nuestro paladar. Cualquier alimento, incluso un simple arroz hervido, ofrece un sabor completo y exuberante con el uso de un aceite esencial. En este sentido, se encuentra la posibilidad de la aplicación de los aceites esenciales del palo santo ***(Bursera Graveolens)*** para fines culinarios.

Por consiguiente, es importante conocer los tipos de aroma que posee el aceite esencial de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** para determinar las características que permiten combinar el aroma. El ácido cítrico, es un terpeno que del compuesto limoneno el cual le provee este olor, que se combina con balsámico y dulce siendo esta fragancia proporcionada por el compuesto a-terpinol, siendo este árbol familia de la mirra, su sabor es suave y penetrante, en torno al color, se destaca un amarillo intenso, en principio, la madera es seca. Esto permite conocer las propiedades del extracto de los aceites esenciales del palo santo para poder determinar en qué tipo de alimentos se puede utilizar con el fin de aromatizar las preparaciones culinarias (Agricultural Research Service, 2018).

Por otra parte, uno de los problemas que presenta la gastronomía en Ecuador es quizás la falta de desarrollar nuevas propuestas gastronómicas que utilicen productos originarios del Ecuador como el aceite esencial extraído del palo santo, ya que esta planta solo es conocida por sus fines terapéuticos, sobre todo son porque el árbol es de fácil acceso, entendiendo que la gastronomía como parte importante de la cultura de los países, no puede quedar estática, esta debe necesariamente evolucionar, en un mundo globalizado que admite cambios constantemente.

Según (Le-Fort.org, 2016), se han encontrado algunos escritos en páginas electrónicas, que refieren al palo santo, como un excelente ingrediente en la preparación de bebidas tipo "ponche", dulces en almíbar, pero solo para destacar los sabores, no abusando del mismo, por su ya referida actuación de aroma. Su uso puede ser similar a la vainilla, el jengibre, la canela, el azafrán en ensaladas, salsas, usados muy comúnmente en la cocina hindú, y otras especias, sin embargo, la propuesta que se presenta, se orientaría en torno a su uso como aderezo en salsas, en este caso la BBQ, un toque de sabor en el aceite para agregar a las galletas melva como aromatizante, pero fundamentalmente en cocteles y otras bebidas de tipo artesanales para potenciar los sabores.

Dejando abierta la posibilidad de ampliar el uso y aplicación de este ingrediente en otras preparaciones. Someter a experimentación el producto y tratar de catar en sabores que mejor se adapten al paladar ecuatoriano.

1.2 Justificación del problema

El presente trabajo surge de la necesidad de considerar las propiedades y recursos gastronómicos que se encuentran en la región costa, en el afán de innovar como lo es el aceite esencial del palo santo como potenciador de aromas y sabores de alimentos. Otra razón que justifica esta intención investigativa, es la motivación de innovar en una apuesta por incorporar nuevos sabores en la cocina ecuatoriana.

El presente trabajo de investigación es relevante porque puede servir de soporte para otras investigaciones y propuestas futuras, propuesta que de acuerdo a la revisión y exploración bibliográfica ha aportada escasa información, lo cual le concede la característica de ser novedosa, y que se desarrolla, tomando en cuenta un producto con amplias propiedades, pero poco conocidas en el ámbito de la gastronomía.

De allí que el impacto es positivo, sobre todo si se da a conocer en otros espacios tanto académicos, como de intercambio comercial para que el extracto del aceite esencial funcione como potenciador de sabor y este mismo sea comercializado en varios platos ecuatorianos.

Actualmente en nuestro país se conoce varios productos para la preparación de la variedad de platos tradicionales comunidad de Tuguadaja, pero desafortunadamente no se conoce las posibles aplicaciones de los (aromas) aceites esenciales extraídos del palo santo en la gastronomía de Ecuador. Es por ello por lo que, este proyecto tiene como propósito dar a conocer la utilización de los aromas que pueden potenciar a las comidas típicas del Ecuador.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la aplicación de los aceites esenciales extraídos del palo santo para su utilización en alimentos fríos y calientes.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar las propiedades del aceite esencial de palo santo como ingrediente y su aplicación culinaria.
- Evaluar la aceptación del uso del aceite esencial del palo santo como complemento para aromatizar salsas como la BBQ, galletas (melva) y el coctel (mojito cubano).
- Analizar la preferencia entre productos en los que se ha utilizado aceite esencial de palo santo y comparar con productos que no llevan el aceite esencial en su preparación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. GENERALIDADES DE LA PLANTA (BURSERA GRAVEOLEUS)

2.1 Origen

La *Bursera graveolens* (palo santo), es una planta nativa que crece a las orillas de quebradas frente al mar y en montañas bajas y medias en la costas ecuatorianas y peruanas, es un especie originaria de Yucatán México, Perú y Venezuela, y propio del bosque seco del Ecuador de la provincia de Santa Elena, ha sido usada desde épocas remotas como medicina para curar dolores estomacales, sudoríficos y como linimento para reumatismos, para calenturas prolijas recias y dolores en todo el cuerpo; los Chamanes Incas lo solían usar en los rituales religioso-espirituales, como instrumento para atraer la buena suerte, ahuyentar cualquier signo de negatividad, y como medio de comunicación espiritual con los dioses (Agricultural Research Service, 2018)

Bursera graveolens es un árbol perteneciente a la familia *Burseraceae* originario de México hasta Ecuador. Su material leñoso tiene un fuerte olor característico, picante, dulce y balsámico, y se utiliza como incienso en las iglesias donde se le llama "palo santo". También se ha utilizado en medicina popular, con su resina utilizada como analgésico, su corteza hervida como diaforética y su exudado de alcohol para aliviar el reumatismo. (Naturalsholistichealth, 2018)

Ilustración 1 Distribución del Bursera Graveolens

Fuente: Bursera graveolens (Kunth) Triana & Palnch (2006)

2.2 Morfología y taxonomía

Según lo descrito por Mora (2014) El árbol de palo santo llega medir entre 5 y 18 metros de altura. Tiene raíces poco profundas y su tronco es cilíndrico y revestido por una corteza de color grisáceo. Una particularidad importante que posee esta planta son sus canales de resina que transitan el interior de la corteza. Si se efectúan cortes en ella, comienza a transpirar la resina que presenta un aroma agradable, y es de color ámbar y pegajosa (P M. , 2006)

Ilustración 2 Árbol de palo santo (2014).

Fuente: Mora (2014)

Las hojas son de color verde radiante y tienen una forma lanceolada, miden 27 centímetros de largo y 13 de ancho. Son pinnadas y se muestran de forma alterna. Sus flores son panículas, es decir inflorescencias racimosas que llegan a medir 6 centímetros de largo. (P M. , 2017)

El fruto del palo santo es una drupa de tono verde, y a medida que está madura va obteniendo un color rojizo. Su forma es pequeña y ovalada mide 1 centímetro aproximadamente, cuenta con un pedúnculo que mantiene a las ramas secundarias hasta la maduración. Es de sabor agridulce y forma parte de la alimentación principal de la fauna de las áreas donde el palo santo crece. (Chiyoki Yukawa, 2006)

Tabla 1 Clasificación científica

Clasificación científica
Reino: Plantae
Clado: Angiospermas
Clade: Eudicots
Clade: Rosids
Orden: Sapindales
Familia: Burseraceae
Género: Bursera
Especie: B. graveolens
Nombre binomial
Bursera graveolens
(Kunth) Triana y
Planch.

Elaborado por autores, extraído de: Mora (2014)

2.3 Propiedades

La madera resinosa del palo santo es usa con varios propósitos. Uno de los más conocidos, es la extracción de aceite esencial a través de la destilación. Este aceite esencial tiene un atractivo aroma cítrico, de color dorado y su aplicación está destinada a combatir cuadros de estrés, depresiones, neuralgias y problemas de hongos de piel. (Manzano P, 2009)

Por otro lado, también se lo utiliza con fines medicinales, que se le da al aceite esencial de palo santo ya que ayuda a combatir alergias, cuadros asmáticos. Para ello se disuelven algunas gotas de aceite en agua y luego con un difusor de vapores se aromatiza el ambiente. Este método puede aplicarse en prácticas de meditación y relajación. También se puede aplicar unas gotas de aceite esencial ayuda a mejorar la circulación de la sangre, calma los estados de estrés y de pánico. Frente a dolores de reuma o artritis, colocar unas gotas con un masaje suave en la zona dolorida. (Asociación de Apicultores 25 de julio, 2014)

Según algunos estudios, los mejores aceites esenciales se obtienen de aquellos árboles de palo santo que han muerto por sí solos y secos por más de 40 años. De aquellos árboles que han sido talados no se ha logrado obtener el grado terapéutico necesario.

A partir de la madera de este árbol, se realiza sahumerios que cumplen funciones aromáticas, energizantes además, sirven para repeler mosquitos. Se suele usar esta misma madera para elaborar infusiones que permiten disminuir los síntomas de enfermedades bronquiales.

2.4 Aceites esenciales

Esta denominación suele ser especial, puesto que se le atribuye a aquel producto cuya extracción es hecha solo de una especie de planta. En este sentido, se refiere la siguiente definición aportada por AFNOR (1998):

- Productos obtenidos a partir de una materia prima vegetal, bien por arrastre con vapor, bien por procedimientos mecánicos a partir del epicarpio de los Citrus, o bien por destilación seca. El aceite esencial se separa posteriormente de la fase acuosa por procedimientos físicos en los dos primeros modos de obtención; puede sufrir tratamientos físicos que no originen cambios significativos en su composición [por ejemplo, re destilación, aireación (Chiyoki Yukawa, 2006)

Es decir, los aceites esenciales son el producto final del metabolismo secundario de las plantas aromáticas. Esto obedece a que son sustancias que presentan una mezcla compleja de compuestos orgánicos y compuestos oxigenados, pues son estos, los responsables del aroma de las plantas y son insolubles en agua. (Manzano P, 2009)

2.4.1 Aplicación de los aceites esenciales

En la actualidad, los aceites esenciales se encuentran en diferentes áreas, tales como: aromaterapia, perfumería, alimentos, entre otros. (Guenther, 2013)

2.4.2 Aplicaciones generales

El consumo de aceites esenciales en la industria se usan como aromatizante, ambientador, también es utilizado en la elaboración de cosméticos hasta en alimentos. La gama de las industrias que usan los aceites esenciales en variada y extensa:

2.4.2.1 Industria farmacéutica

Debido a su diversa actividad biológica (principios activos), los aceites esenciales se utilizan contra enfermedades y en aromaterapia. Además, se emplea en la producción de cremas dentales, artículos de tocador, etc.

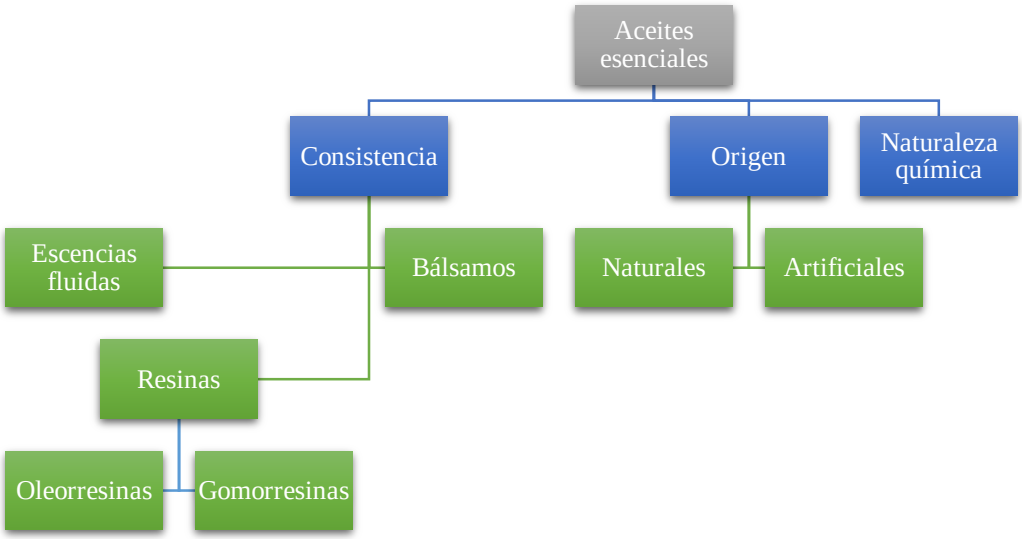
2.4.2.2 Industria alimentaria

Se usan en alimentos y bebidas como aditivos naturales, saborizante, colorante. Entre otros

2.5 Clasificación de los aceites esenciales

De acuerdo con Montoya (2001) los aceites esenciales se clasifican en:

Ilustración 3 Clasificación de los aceites esenciales



Fuente: Los autores, tomado de Gildardo de Jesús Montoya Cadavid 2000.

2.5.1 Por su consistencia

Se dividen en: esencias fluidas, bálsamos y oleorresinas.

- **Esencias fluidas:** son líquidos volátiles a temperatura ambiente
- **Bálsamos:** son espesos, menos volátiles, contienen fundamentalmente sesquiterpenoides y son propensos a polimerizarse.
- **Oleorresinas:** poseen el aroma de las plantas de manera concentrada, son liquidas y viscosos.

2.5.2 Por su origen

Se sub clasifican en: naturales y artificiales

- Naturales: se adquieren directamente de la planta y no se someten posteriormente a ningún cambio químico, son costosos y de composición variada.
- Artificiales: se consiguen por enriquecimiento de esencias naturales con uno de los componentes; también se preparan mediante mezcla variada.

2.5.3 Por su naturaleza química

Los Aceites Esenciales difieren en composición y propiedades de los ácidos grasos o aceites fijos, que se componen de glicéridos; y de los aceites minerales que se componen de hidrocarburos.

2.6 Métodos de extracción

De acuerdo con Méndez, Cornejo, Coral y Arnedo (2017) existen diferentes formas de extraer los aceites esenciales del palo santo los cuales son:

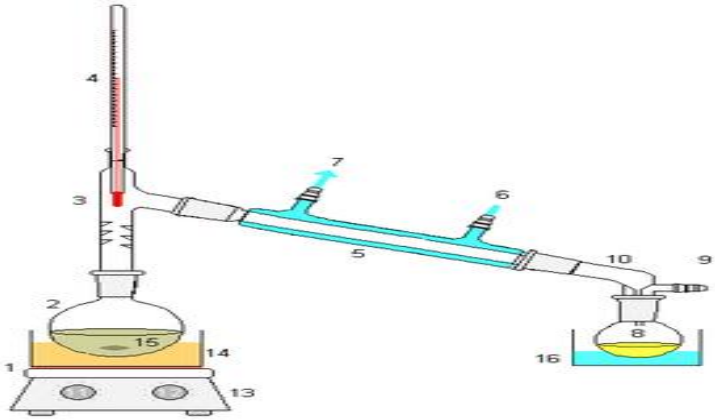
- La destilación simple.
- La destilación por arrastre de vapor.
- Extracción enfleurage.
- La hidrodestilación.
- Extracción con disolventes derivados de petróleo.
- Método de extracción con fluidos supercríticos.

- Extracción con disolventes no derivados del petróleo.
- Extracción con microonda.
- Expresión a frío.
- Destilación hidráulica.
- Método de Maceración.

2.6.1 La destilación simple

Esencialmente se utiliza para aislar líquidos, para separar de composición de dos elementos en punto de hervor de al menos 60-80°. Mezcla de sustancia cuyo punto de hervor llegan al menos 30-60°C lo cual se las aparta por destilación sencilla, el líquido que se necesita destilar se lo coloca en el matraz calienta con una placa calefactora, cuando alcanza el punto de hervor, empieza a aparecer el vapor, se concentra parte del mismo en el registrador y en las muros del matraz y la mayor porción del vapor pasa por el refrigerante en el cual se condensa debido a la corriente de agua fría que sube a la camisa de este. La destilación se colecta en el a matraz recolector a través de la alargadera (Fernamdez, 2014).

Ilustración 4 Destilación simple.



Fuente: Fernández (2014)

2.6.2 La destilación por vapor de agua, o arrastre por vapor de agua

Técnica actualmente utilizada, es habitual para la extracción de aceite. Método que está autorizado la Farmacopea Europea. Consiste en general en una cuba inerte o acero inoxidable, la muestra no debe estar en contacto directo con el agua, que es separado con un tamiz en fondo. Cuando genera vapor pasa por un matraz extrayendo de este modo el aceite esencial, el

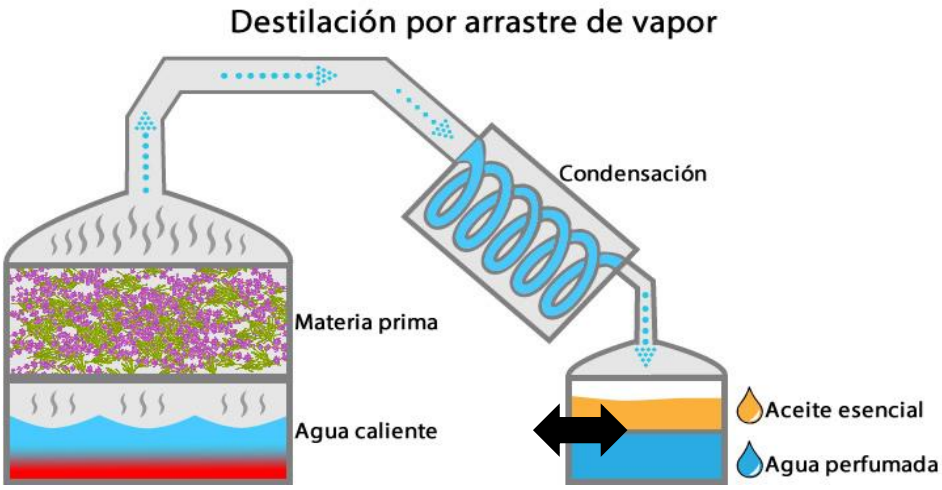
cual es arrastrado por el vapor, proceso que se lo conoce como codetilacion, a la salida del embudo se obtiene una agua aromática, y el aceite esta sobrenadante se agrega 5ml de acetato de etilo para lograr la separación del aceite esencial (Domínguez).

La destilación a vapor es un proceso de separación utilizado para purificar o aislar materiales sensibles a la temperatura, como los compuestos aromáticos naturales. Se agrega vapor o agua al aparato de destilación, disminuyendo los puntos de ebullición de los compuestos. El objetivo es calentar y separar los componentes a temperaturas por debajo de su punto de ebullición. La ventaja de la destilación al vapor sobre la destilación simple es que el punto de ebullición más bajo reduce la descomposición de los compuestos sensibles a la temperatura (Peredo & Malo, 2015).

Los aceites esenciales son aquellos que se extraen por destilación al vapor. Aquí es donde el material vegetal se coloca en una rejilla con agua caliente debajo. El vapor extrae los aceites esenciales del material vegetal. Estas diminutas moléculas se evaporan con el agua y luego pasan por un sistema de enfriamiento en el que terminan nuevamente en forma líquida. Aquí los aceites esenciales flotan sobre el agua o se asientan en la parte inferior dependiendo de la densidad del aceite. Luego, los aceites esenciales se separan del agua, dejando las aguas florales, llamadas hidrosoles, que aún conservan algunas de las propiedades terapéuticas. Este tipo de destilación de vapor utiliza los siguientes instrumentos de vidrio: una placa caliente, un matraz de ebullición, un matraz de biomasa, una cabeza fija, un condensador y un receptor, se utiliza para la destilación a "vapor seco" del material vegetal (Peredo & Malo, 2015).

De acuerdo con la Asociación de Apicultores 25 de julio (2014) mencionan que para obtener el aceite de palo santo primero se debe cortar la madera por medio de motosierras o machetes, luego se la introduce en el alambique y se cierra herméticamente , se agrega agua hasta que llegue al punto de ebullición y a continuación por medio de la evaporación se desarrolla el arrastre de los aromas en forma de líquido, por medio del proceso de condensación se separa el agua del aceite de palo santo finalmente el aceite es envasado en un frasco oscuro para que se conserve el aroma.

Ilustración 5 Método de destilación al vapor.



Fuente: Aguilar (2012)

2.6.3 Extracción enfleurage

Son métodos antiguos en la que ya no se trabaja, el material que se requiere son las hojas o flores a pesar de la calidad de aceite que se logra obtener, la cual es apartado por medio físicos químicos. La extracción es muy laboriosa, ya que se necesita de mucha mano de obra, lo cual es técnicamente superado con métodos alternativos que existen en la actualidad (Sánchez, 2006).

2.6.4 La hidrodestilacion o destilación del material vegetal por medio del arrastre del aceite esencial con vapor de agua

Es un procedimiento muy utilizado, la muestra vegetal debe ser fresca y cortada en trozos muy pequeños. Los equipos son de gran versatilidad al aplicar en materia vegetal, problema es que no se puede controlar temperaturas altas, el cual es inapropiado para aceite esencial con componente sensible al calor, es muy utilizada para especialmente para perfumerías. El mal uso de este método nos dará como resultado un aceite esencial de mala calidad (M., 2003).

Ilustración 6 Hidrodestilación.

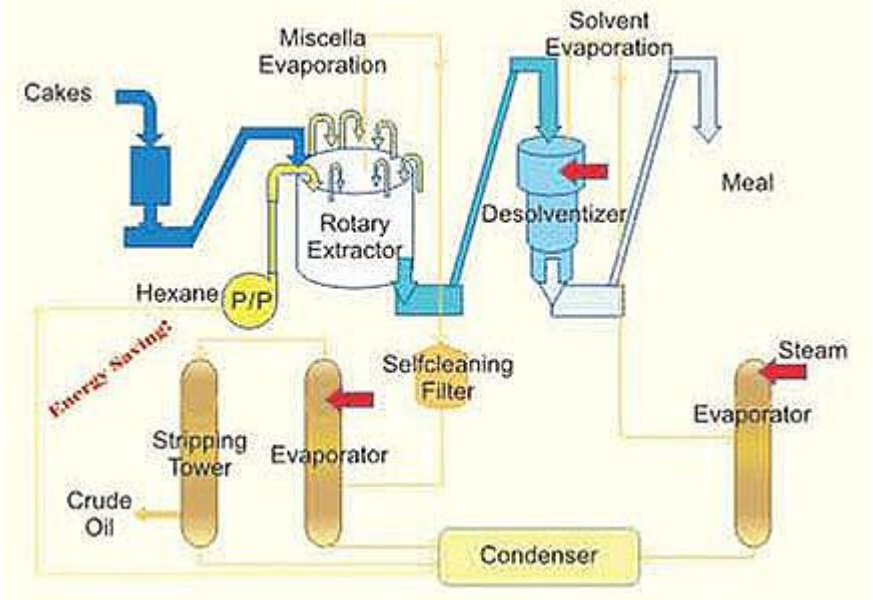
Fuente: Gutiérrez, Betancourt (2013)

2.6.5 Extracción con disolventes derivados de petróleo

Es la que más se utiliza en la actualidad para destilación ya que se la puede aplicar a aceites esenciales más sensibles al calo, el problema es el alto valor del equipo, radica en el empleo de disolventes tóxicos que es peligroso e inflamable en su manejo que puede dejar residuos en el producto obtenido, así alterando el aroma del aceite esencial (Sánchez, 2006).

Método de extracción con fluidos supercríticos es el desarrollo más reciente. Esto depende del material vegetal cortado en trozos pequeños, el mismo que se empaca en una cámara de acero. Poco a poco el proceso es adoptado por nuevas industrias, la ventaja es el rendimiento alto y no altera la composición del aceite esencial, ni dejar resto de disolventes, el único inconveniente es el equipo que es relativamente costoso, por lo cual el costo de operación es elevado. Debido al empleo de altas presiones y sistema de extracción y resiste a altas presiones (Sánchez, 2006).

Ilustración 7 Extracción con disolventes derivados del petróleo.



Fuente: Fernández (2015)

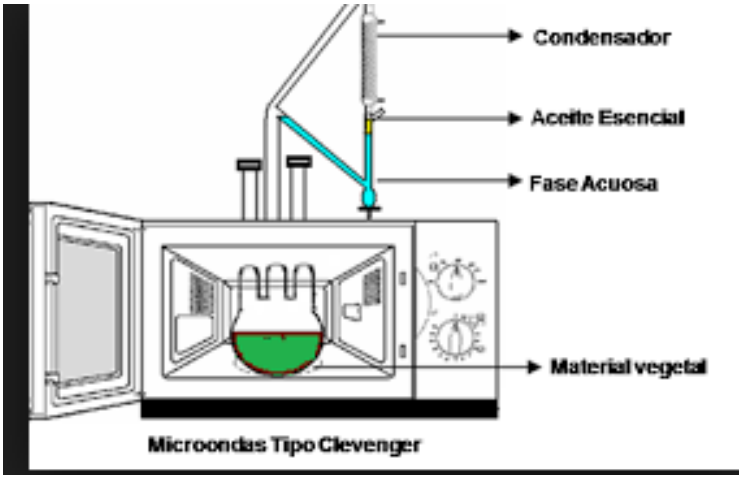
2.6.6 Extracción con disolventes no derivados del petróleo

La muestra debe estar seca y molida debe estar en contacto con solventes. Alternativa que no se utilizada, aun siendo sugerida por expertos, este método hereda las ventajas de la extracción con disolvente convencional, así evita el contacto material vegetal con disolventes derivados del petróleo, dado a que el aceite esencial son mezclas que se formas por varias sustancias, al utilizar este método en su obtención puede influir, y de echo lo hace en la composición del producto obtenido, esto hace que el perfil aromático del aceite esencial puede variar dependiendo del método empleado (M., 2003).

2.6.7 Extracción con microonda

Es una alternativa para la extracción de aceite esencial, método convencional que requiere de microondas lo cual se la adapta para la extracción, la muestra debe ser vegetal, seca y en trozos pequeños, agua. Se acopla al microondas condensadores con sistema de circulación de agua fría. Se la deja por 30 minutos, la proporción en la composición de los extracto y el rendimiento depende de la temperatura. El líquido se lo recibe en un matraz, para la separación del aceite se añade sulfato de sodio (Malo, 2016).

Ilustración 8 Extracción con microondas.



Fuente: Urango (2017)

2.6.8 Expresión a frío

También conocido como técnica del prensado método muy utilizado la extracción de frutos cítricos como el limón, naranja, pomelo, bergamota, mandarina. Para la extracción del aceite se requiere de las cascaras, este método no se somete a temperaturas elevada, al entrar en contacto con el agua, se separan componentes hidrosolubles (Smith, 2006).

Ilustración 9 Expresión a frío.

Fuente: Smith (2006)

2.6.9 Método de maceración

Método utilizado para la extracción de aceite a flores muy delicadas (rosas, jazmín, madre selva, etc.) método convencional para la extracción de estas esencias se requiere macerar en un aceite conductor (almendra o girasol) sus flores deben estar totalmente impregnado. Posteriormente, se calienta esta infusión al terminar el proceso se obtiene pomadas perfumadas, el cual se le agrega aceite para obtener aceite (Smith, 2006).

Ilustración 10 Método de maceración.

Fuente: Ceballos (2016)

2.6.10 Destilación hidráulica

La destilación hidráulica se utiliza en la fabricación y extracción de aceites esenciales. Este es el proceso de destilación más simple y usualmente más barato. La destilación hidráulica parece funcionar mejor para el palo santo. Las principales ventajas de este método son que se utiliza menos vapor, menor tiempo de procesamiento y un mayor rendimiento del aceite de palo santo. En la destilación, el material vegetal se calienta, ya sea colocándolo en agua que se lleva a ebullición o pasando vapor a través de él. El calor y el vapor hacen que la estructura celular del material vegetal se rompa y se descomponga, liberando así los aceites esenciales. Las moléculas de aceite esencial y el vapor se transportan a lo largo de una tubería y se canalizan a través de un tanque de enfriamiento, donde regresan a la forma líquida y se recogen en una cuba. El líquido emergente es una mezcla de aceite y agua, y como los aceites esenciales no son solubles en agua, se pueden separar fácilmente del agua y se extraen con sifón. Los aceites esenciales que son más ligeros que el agua flotarán en la superficie. Para este tipo de destilación se necesitan de los siguientes recursos:

- Una fuente de calor
- Caldera fija
- Cabezal fijo
- Termómetro / Temperatura de punto de ebullición
- Condensador
- Agua de refrigeración
- Salida de agua de refrigeración
- Matraz de recepción
- Entrada de gas
- Receptor de imagen fija
- Control de calor
- Control de velocidad del agitador
- Agitador / placa de calentamiento
- Baño de calentamiento (aceite / arena)
- Medios de agitación,
- Viruta hirviendo o agitador mecánico
- Baño de enfriamiento

2.7 Aceite esencial del palo santo

El aceite de Palo Santo es considerado un aceite esencial por poseer las sustancias aromáticas, antiinflamatorias, antiartríticas, y otras aplicaciones que hasta la actualidad le ha otorgado un lugar importante en las propiedades terapéuticas. Este aceite puede ser extraído del tronco y del fruto del árbol. Este aceite es considerado de gran calidad, por su combinación de fragancias, usado como aromaterapia y diversas propiedades, últimamente está siendo aplicado en el ámbito culinario. (Chully, 2000)

De por si el tronco del árbol es aceitoso, estos una vez extraídos a través de varios procesos, están listos para ser aplicados sobre la piel, se pueden inhalar, se aplican para masajes. Entre los usos de los aceites de Palo Santo, por lo general predominan en el ámbito medicinal, estético, y terapéutico para equilibrar y controlar cargas emocionales, como estrés. Sin embargo en el campo culinario ha sido poco explorado.

2.7.1 Composición de aceites esenciales

El trabajo de Yukawa (2006) informaron que los principales compuestos olfativos detectados en los extractos de SDE en el palo santo fueron son los que se presentan en la tabla 2:

Tabla 2 Principales compuestos olfativos del palo santo

Compuesto	SDE %
Limonene	9.1
α-terpineol	8.1
β-bisaboleno	5.7
Carvona	4.8
Juneol	4.8
10-epi-γ –eudesmol	4.4
Trans-cαveol	3.5
Epi-Bisabolol Oxide B	3.2
Kusunol	2.7
Jinkoh-eremol	2.2
Dihydrocarveol	1.8
4α-hydroxydihydroagarofuran	1.7
Mintlactone	1.7
Trans-2,8-p-menthadien-1-ol	1.4
Muurolene	1.3
B-elemene	1.0

Fuente: Yukawa (2006).

La especie B. graveolens ha sido objeto de estudio por investigadores cuyos resultados obtenidos respecto a la composición de los extractos, del aceite y la actividad farmacológica reportados no son definitivos. Según (Manzano P, 2009) en la literatura se encuentran identificados en el aceite esencial, los componentes responsables del aroma, la característica picante, dulce y el olor balsámico son el limoneno y a-terpineol en los tallos de la especie de origen ecuatoriano.

El aceite esencial de palo santo según la tabla 2 de Yukawa(2006) es una mezcla de 100 compuestos químicos distintos que se encuentran en diferentes proporciones y que en conjunto proveen al aceite esencial sus características propias y aromas, además de su color dorado claro intenso.

Cabe indicar que los aromas que detectamos con nuestro sentido del olfato forman parte de la esencia del árbol ya que el material leñoso que se utiliza para la extracción del aceite esencial tiene un característico sabor fuerte, picante, dulce y un olor balsámico también. Este aceite esencial posee un perfume parecido al de los cítricos de color amarillo, muy similar al aroma de las flores de naranja, el limón, el pino y la menta etc. Sin embargo la producción, del aceite esencial está atrayendo la mayor parte del interés moderno por los aromas que este ofrece y más que nada por los efectos que tienen tanto terapéuticos, como medicinales. (P M. , 2017)

El aceite esencial de palo santo puede diluirse con otros aceites esenciales, como la pimienta negra, aceite de oliva, madera de cedro, salvia, ciprés, incienso, melisa, mirra, rosa, vetiver y sándalo (Armarego, 2017).

A continuación detallaremos algunos de los compuestos que se citan en la tabla 2 de composición química de Yukawa (2006) extraídos por SDE (extracción-destilación simultánea), acerca de los aromas que emiten estos compuestos:

El **limonene** es un monoterpeno monocíclico, compuesto químico que se encuentra en las cáscaras de los cítricos y en otras plantas, por ende el aroma que destaca es el cítrico, puede ser usado para síntesis químicas, aplicaciones pesticidas, fluido de transferencia de calor, saborizantes en la industria de alimentos, aplicaciones médicas, entre otras. El limoneno presenta los siguientes atributos:

- El limoneno se usa para promover la pérdida de peso, prevenir el cáncer, tratar el cáncer y tratar la bronquitis.
- En los alimentos, las bebidas y el chicle, el limoneno se usa como saborizante.
- En los productos farmacéuticos, se agrega limoneno para ayudar a las pomadas y cremas medicinales a penetrar en la piel.
- En la fabricación, el limoneno se utiliza como fragancia, limpiador (solvente) y como ingrediente en limpiadores para manos sin agua. (Neumayer, 2010)

Además posee excelentes propiedades como alta biodegradabilidad, alto poder disolvente, baja toxicidad. (Miranda C, 2001)

La **carvona** es terpeno que se encuentra ampliamente en las plantas, principalmente en las semillas de alcaravea y hojas de menta verde (De Carvalho & Da Fonseca, 2006). Tiene aromas a alcaravea/eneldo y a hierbabuena, también se usa para productos para refrescar el aire y, como muchos aceites esenciales, los aceites que contienen carvona se usan en aromaterapia y medicina alternativa. La terepenoide ha demostrado un efecto supresor contra el aumento de peso inducido por dieta rica en grasas (Alsanea & Liu, 2017).

El **β-bisaboleno** destaca aromas frutados parecidos al de una baya, con una nota cítrica y puede utilizarse en preparaciones con sabores a limón, lima, manzana verde, jerez, piña, este compuesto acentúa una sustancia picante (FDA).

El **α-terpineol** es un terpeno con aromas cítricos amaderados floral, aromas parecidos al limón, lima, pino, etc (Tabanca, 2018).

El **germacreno D** es un compuesto orgánico que pertenece a la clase de germenagena sesquiterpenoide. El hidrocarburo sesquiterpénico Germacrene tiene cinco isómeros: germacreno: A, B, C, D y E. También se considera una de las moléculas más importantes de germacreno. Entre las principales propiedades del germacreno D se mencionan (Becerra, 2009)

- Atributos terapéuticos
- Propiedades citotóxicas

El óxide de alfa-bisabolol B se encuentra en las grasas y aceites. El óxido de alfa-bisabolol B es un componente de la matricaria chamomilla (manzanilla alemana), destaca el aroma floral. (Fernamdez, 2014)

El **mentofurano** es un componente principal de varias plantas y aceites esenciales (por ejemplo, menta, poleo) que se usan para aromatizar alimentos y bebidas, y para medicamentos a base de hierbas. La menta y el aceite de menta también se usan como ingredientes activos en medicamentos no a base de hierbas y se usan ampliamente como excipientes en medicamentos (Científicas de América Latina y el Caribe, 2007)

El **alfa-T**, es el componente principal de los aceites esenciales de varias especies de plantas aromáticas, es utilizada en la fabricación de cosméticos, jabones, perfumes, agentes

antisépticos y se considera uno de los compuestos de fragancia más utilizados. Su acetato y otros ésteres simples de α-T también se utilizan en perfumes y en productos aromáticos (Hassan, Gali-Muhtasib, Göransson, & Larsson, 2010).

2.8 Calidad y cuidado de aceites esenciales

La calidad de los aceites esenciales depende de la conservación que se tenga de ellos, especialmente su exposición a la luz y el calor. Dese esta perspectiva, es importante adoptar su conservación en un envase adecuado, el cual preferiblemente debe ser de vidrio, de igual forma su temperatura no debe ser inferior a 24Cº, estos son vulnerable a cualquier cambio del clima, pudiendo alterarlos de forma inmediata. Por ello la conservación en un lugar seco, fresco y con poca exposición a la luz es lo correcto.

Dentro de las características que puede tener un aceite esencial alterado, es la pérdida de su potencia y su olor, en otros casos, a mayor tiempo de maduración o conservación estos mantienen su olor, pero los casos son aislados. Cuando se trata de verificar la calidad del aceite, entran en juego varios factores, uno de ellos y el principal es la forma de extracción directamente de la madera.

2.8.1 Almacenamiento

Los aceites esenciales deben mantenerse en un lugar oscuro, alejado de la luz solar directa o de cualquier fuente de calor directa. Mantenerlos en el interior de una refrigeradora resulta la mejor opción para su correcta conservación, evitar los baños, ya que estos tienen cambios regulares de temperatura que dañan los aceites esenciales.

2.8.2 Perdida de su potencia

Los aceites esenciales cítricos tienen la característica de ser aromáticos, espesos y de color variable, según la planta, poseen una clasificación especial, con solo frotar la planta con los dedos se siente enseguida su olor en el ambiente, se libera rápidamente en la atmósfera, una vez procesados en envases, de manera que su acción terapéutica también se perdería.

Una de las situaciones en las que el aceite puede perder su potencia, es ligarlo con otros aceites, esto hace que pierda sus propiedades iniciales y ya no se considere esencial, por su espesor y olores.

2.9 Extinción del árbol de palo santo

El aceite esencial de "Palo Santo" está ganando un uso más generalizado dentro de la aromaterapia holística. Sin embargo, existe una gran preocupación con respecto a la sostenibilidad del aceite esencial del mismo, ya que los árboles de Palo Santo están en peligro de extinción, por lo tanto es vital expandir la información sobre las bondades que ofrece este árbol de manera que pueda ser reforestado. En torno a ello, cuando se compra el aceite, es muy importante tener la certeza de que sea el original, una garantía de ello seria, adquirir solo a proveedores acreditados que estén atentos y apoyen activamente la sostenibilidad de este árbol venerado.(Orellana & Gutierrez, 2014)

La **aromaterapia holística** es el uso de aceites esenciales e hidrosoles de origen vegetal para equilibrar la mente, el cuerpo y el espíritu**.**

2.10 Análisis sensorial

La valoración sensorial es una función que la persona realiza desde la infancia y que le lleva, consciente o inconscientemente, a aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones experimentales al observarlos o ingerirlos, sin embargo, las sensaciones que motivan este rechazo o aceptación varían con el tiempo y el momento en que se perciben. Esto depende tanto de la persona como del entorno. De ahí la dificultad de que son determinaciones de valor tan subjetivo, se puede llegar a tener datos objetivos y fiables para evaluar la aceptación o rechazo de un alimento (Enriquez Prieto, 1999).

La necesidad de adaptarse a los gustos del consumidor obliga a que, de una forma u otra, se intente conocer cuál será el juicio crítico del consumidor en la valoración sensorial que realizara del producto alimenticio.

Para que este análisis se pueda realizar con un grado importante de fiabilidad, será necesario objetivar y normalizar todos los términos y condiciones que puedan influir en las

determinaciones, siempre con el objetivo de que las conclusiones que se obtengan sean cuantificables y reproducibles con la mayor precisión posible.

En los análisis de calidad se debe examinar el producto y clasificar objetivamente las distintivas características. En los análisis de aceptación, lo que se pretende es dictaminar el grado de aceptación que tendrá un producto, siendo a veces deseable conocer la reacción subjetiva o impulsiva del catador. En este último tipo de análisis las pruebas pueden realizar personas poco expertas en el análisis sensorial, pero que responden al medio social o cultural al que va destinado el producto, ya que la finalidad de la prueba es conocer el producto será o no aceptado por el consumidor.

2.11 Evaluación Sensorial de Alimentos

La evaluación sensorial de alimentos es un instrumento medido por el hombre, es una función desde su infancia y de una forma consiente, acepta o rechaza los alimentos, de acuerdo con las sensaciones que experimenta al consumirlos.

Existen diversas definiciones establecidas para el concepto de análisis sensorial. Según la UNE 87-001-86: es el estudio de las propiedades organolépticas de un producto, realizable con los sentidos. Hay que señalar que etimológicamente, la palabra “sensorial” proviene del latin “sensus”, que quiere decir sentido. Otra definición es la de Fernández Martina (2014) que dice que es un proceso mecánico y con poca conciencia, como si sólo se tratara de satisfacer una necesidad fisiológica; es un hecho en el cual no sólo nuestros órganos sensoriales interactúan sino en el que también emitimos juicios: sabe rico, huele mal, está muy salado, etc. El sabor dulce de las galletas, el color rubí intenso del achiote , la textura viscosa de la miel, el olor de un vino joven y un envejecido, o el de queso; son algunos características de los alimentos que se pueden apreciar, corregir mediante una prueba de análisis sensorial (Ibañez, 2001).

Son distintas las disciplinas que de una u otra forma intermedian en el análisis sensorial entre ellas están la psicofisiológica, que intenta explicar la gráfica por la que nuestros sentidos se impresionan, para luego proceder a su interpretación y respuesta en el cerebro. Este es un instrumento que ayuda a extraer las conclusiones mediante la transformación y reducción total

proveniente de los datos y la sociología que ayuda a interpretar los resultados anteriores (Ibañez, 2001).

2.11.1 Los sentidos

Tabla 3 Propiedades de los sentidos

Propiedad	Sentidos
Sabor	Gusto/Olfato
Olor/Aroma	Olfato
Apariencia	Vista
Color	Vista
Textura	Tacto/Oído/Vista

Elaborado por autores

a) El olor

El olfato es el sentido que percepción del olor y del aroma, de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; En la valoración de olor es muy fundamental que no tenga contaminación de un olor con otro, los productos que será valuados deberán conservarse en recipientes herméticamente cerrados (Daniela Gava, 2011).

b) El aroma

El aroma es el primordial mecanismo del sabor de los alimentos, Reside en la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas de un alimento posteriormente de tener puesto en la boca. Las Señaladas sustancias se derriten en la mucosa del paladar y la faringe, llegando a través del Eustaquio a los centros sensores del olfato. El uso y abuso del tabaco, drogas o alimentos picantes y muy condimentados, anestesian la boca y por ello la descubrimiento de aromas y sabores (Daniela Gava, 2011).

c) El gusto

Los receptores del estímulo del gusto (paladar) están preparados para detectar los 5 sabores básicos: ácido, dulce, salado, amargo y unami (aminoácidos como el glutamato), o consigue hacer una mixtura de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua (D'Alessandro, s.f.).

d) El sabor

Esta propiedad de los alimentos es complicada, ya que armoniza tres propiedades: olor, aroma, y gusto; por ello su comprobación y apreciación son más complejas (Daniela Gava, 2011).

El sabor es lo que hace incompatible a un alimento de otro, es una posesión química, ya que implica la localización de estímulos diluidos en líquido, aceite o saliva por las papilas gustativas, situadas en el área de la lengua, así como en el revestimiento del paladar y el área de la garganta. Las células receptoras de los gustos están localizadas en las papilas gustativas, de cuatro tipos:

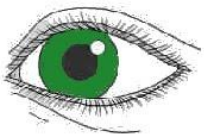
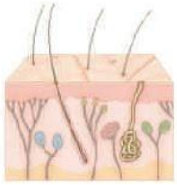
- PAPILASIFORMES: Situadas en la punta de la lengua perceptivo al sabor dulce.
- FUNGIFORMES: están más centradas en los laterales inferiores de la lengua, precisan el sabor salado.
- CORALIFORMES: Localizadas en la parte posterior y las foliáceas en los bordes, sensible al sabor ácido.
- CALICIFORMES: Localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal detectan sabor amargo.

e) La textura

Por medio del tacto podemos expresar, si el alimento está tieso o flácido al hacer presión sobre él. Al mordiscar una fruta, más atributos de textura originarán a mostrar como el crujido, descubierto por el oído y al masticarse, la relación de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar nos permitirán decir de la fruta si presenta fibrosidad, granulosidad, etc.

La textura no logra ser apreciada si el alimento no ha sido deformado (Daniela Gava, 2011).

Ilustración 11 Los sentidos en el análisis sensorial

Sentido VISTA	Sentido OIDO	Sentido OLFATO	Sentido GUSTO	Sentido TACTO
Órgano **OJO** 	Órgano **OÍDO**	Órgano **NARIZ**	Órgano **LENGUA**	Órgano **PIEL** 
Color Forma Tamaño Distancia	Sonidos Música Ruidos Lenguaje	Olores agradables y desagradables	Salado Dulce Amargo Soso Ácido Picante	Suave Áspero Frío Caliente Blando Duro

Fuente: Espinoza (2007)

2.12 Tipos de jueces

Son personas con una sensibilidad y capacidad probadas que han superado una cierta selección específica en cuanto a precisión sensorial y, por tanto, muestran probablemente una mayor capacidad de diferenciación y coherencia.

El número de jueces requerido para realizar una determinada prueba de análisis sensorial depende de varios factores, entre los que se encuentran el objetivo de la prueba, el procedimiento a seguir y el entrenamiento que ello implica, la variabilidad del producto y la respetabilidad y coherencia de los resultados de los jueces.

2.12.1 Aplicaciones

Son sinnúmeros las aplicaciones del análisis sensorial en la industria de alimentos:

- En las etapas de desarrollo de un nuevo producto: Análisis descriptivo de muestras experimentales, clasificación de cada muestra de acuerdo con los patrones establecidos y Establecimiento de que uno de los varios productos experimentales tenga aceptabilidad igual o mejor que el patrón estándar

- Control de calidad
- En la selección de métodos instrumentales que tengan correlación con atributos sensoriales de alimentos. Existen 4 tipos de jueces:

El proceso de selección de jueces es necesario para la confidencialidad de los resultados, observándose que la sensibilidad sensorial es una habilidad y que muchas personas poseen limitaciones para el desarrollo y habilidad (C. Catania, 2007).

a) Juez experto

Es una individuo que posee gran costumbre en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características del alimento (C. Catania, 2007).

b) Juez entrenado

Es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial, o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial y que sabe exactamente lo que se desea medir en una prueba (Fernando Quintana Fuentes, 2016).

c) Juez semi-entrenado

Personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y posee suficiente habilidad, pero que generalmente participan en pruebas discriminativas sencillas, las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas (Fernando Quintana Fuentes, 2016).

d) Juez consumidor

Se trata de una persona que no tiene nada que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como los investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son tomadas al azar (Lizbeth, 2018).

2.13 Tipos de pruebas

El análisis sensorial de los alimentos puede realizarse a través de diferentes pruebas, según la finalidad para la que estén diseñados, pueden definirse dos grupos:

- Pruebas objetivas que se subdividen en discriminativas y descriptivas
- Pruebas no objetivas también denominadas afectivas.

2.14 Pruebas objetivas

Una de las principales metas perseguidas por el análisis sensorial de alimentos es el desarrollo de una metodología, idealmente objetiva, para la determinación de parámetros organolépticos en los alimentos. Hasta la fecha y pese a muchos intentos, no han logrado implantar un instrumento que sustituya al análisis sensorial. Dicho instrumento debería abarcar todos los métodos analíticos orientados a evaluar el aspecto exterior, el sabor y el aroma de nuestros alimentos.

a) **Pruebas objetivas discriminativas** tienen como objeto detectar la presencia o ausencia de diferencias de atributos sensoriales entre dos o más productos. En este tipo de pruebas alguna muestra esta repetida, debiendo el degustador identificar la diferente (Fernando Quintana Fuentes, 2016).
   - La Dúo trio en este caso se repite una de las muestras (AyB) y se coloca como referencia la (R) el juez debe decidir cual muestra es igual a la de la referencia.
   - La Triangular se ofrecen 3 muestras ordenadas al azar de las cuales dos son el mismo producto, el juez deberá determinar la diferente.

b) **Pruebas descriptivas:** su utilidad es muy diversa, desde la determinación de diferencias sensoriales entre un producto y sus competidores en el mercado, hasta la caracterización de aromas.
   - Pruebas de ordenamiento consiste en ordenar las muestras de acuerdo a la intensidad de un criterio sensorial determinado sin preocuparse por la magnitud de la diferencia, se puede efectuar con muchas muestras o dos, para ello se clasifican dos muestras siguiendo la intensidad de un criterio sensorial.
   - Las pruebas de puntaje en estas pruebas se solicitan a los jueces ordenar las muestras según la intensidad de un carácter sensorial. De esta manera se trabaja con

escalas o tablas de anotación y pueden ser estructuradas o no estructuradas (Catania C, 2010).

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Modelo de experimentación

En este capítulo se tiene como objeto elaborar, definir y sistematizar el conjunto de técnicas y métodos para cumplir los objetivos de la investigación. En primer lugar se debe definir el problema de estudio para poder establecer el tipo de investigación que se va a llevar acabo y así poder hacer el diseño de la misma.

En el presente trabajo de investigación se empleara la metodología cuantitativa, ya que sirve para recoger y analizar datos cuantitativos sobre variables y estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos.

Este estudio se realizara en la Universidad de Guayaquil localizada en la misma ciudad, donde se realizara la extracción del aceite esencial y se medirá la aceptación de las preparaciones culinarias y cuáles son las muestras que ellos prefieren, una de las muestras llevara aceite de palo santo como ingrediente adicional y la otra muestra mantendrá su receta estándar.

Con este estudio se quiere innovar dentro de la rama de la gastronomía haciendo uso del aceite esencial de palo santo ***(Bursera graveolens)*** ya que esta planta solo es conocida por sus fines terapéuticos, destacando que aporta un sabor intenso y sofisticado las preparaciones culinarias, además este tipo de aceite reduce la necesidad de agregar condimentos o potenciadores del sabor a las comidas.

3.2 Metodología cuantitativa

La metodología cuantitativa es un método de investigación en el cual es posible analizar y medir resultados, se aplicara a este proyecto de investigación ya que se realizara experimento de laboratorio (extracción del aceite esencial del árbol de palo santo ***(Bursera graveolens)*** el cual se utilizará como ingrediente para realzar sabores en las preparaciones culinarias, se cuantificarán las cantidades exactas de materia prima e ingredientes para lograr las recetas estándar adecuadas, además de realizar las disoluciones del aceite del árbol de palo santo ya que es muy fuerte se debe rebajar en las cantidades adecuadas para un correcto uso y se procede a realizar un análisis sensorial para poder determinar la aceptabilidad del producto y

cuál es el que prefieren usando la prueba de comparación pareada y la de aceptación empleando el aceite de palo santo ***(Bursera graveolens***) en las preparaciones culinarias como coctel, salsa BBQ y galletas melva.

Se analizarán los datos obtenidos del análisis sensorial utilizando tablas estadísticas y se formularán conclusiones con los resultados obtenidos, gracias a ello se abre campo para futuras averiguaciones a partir de esta, ya que se recopiló información acerca de los compuestos aromáticos de dicho árbol, teniendo en cuenta de que estos son los responsables del aroma, el aceite esencial tiene la propiedad de resaltar los aromas y sabores de cualquier tipo de preparación, actualmente el aceite de palo santo (***Bursera graveolens)*** no ha sido usado para fines culinarios, y en este trabajo se está introduciendo como un ingrediente para la cocina ecuatoriana.

3.3 Investigación experimental

La investigación experimental que se aplicará a este proyecto se lleva a cabo con el objetivo de mostrarle a la ciudadanía ecuatoriana que el aceite esencial se puede utilizar para realzar los sabores de dichas propuestas culinarias descritas en el mismo, para la cual se realizará la extracción del aceite en el laboratorio de Ingeniería Química de la Universidad de Guayaquil y se añade el aceite esencial de palo santo a las preparaciones culinarias, a través del análisis sensorial lo que se espera es que esta nueva innovación refleje los resultados de la mejor manera y tengan la aceptación que se espera.

3.4 Técnicas y herramientas a utilizar

3.4.1 Revisión de información secundaria

Se realizó la revisión de toda la información bibliográfica recolectada con la cual se determina el método de extracción adecuado para poder obtener los aceites esenciales de palo santo.

3.4.2 Ensayo experimental

Este tipo de estudios aportan un mayor control en el diseño, menos posibilidad de sesgos debido a la selección aleatoria de los grupos, son repetibles y comparables con otras

experiencias pero también suponen un coste elevado, tiene limitaciones de tipo ético y responsabilidad en la manipulación de la exposición, y presenta dificultades en la generalización debido a la selección y o a la propia rigidez de la intervención (Vancouber, 2014).

La técnica utilizada fue mediante un ensayo experimental de laboratorio donde se realizó la extracción del aceite esencial de palo santo **(*Bursera greveolens*),** fue el método de destilación directa, con el aceite esencial adquirido se procede a utilizarlo como ingrediente en diferentes preparaciones culinarias.

Con el propósito de ordenar el trabajo de investigación se ha estimado cuatro etapas:

- En la primera etapa el objetivo principal es obtener aceite esencial de palo santo a través del método de destilación directa.
- La segunda etapa consiste en elaborar recetas tanto frías y calientes, hacer uso del aceite esencial, para luego determinar la muestra optima, de acuerdo a los datos alcanzados en el análisis sensorial comprendiendo así de esta manera el grado de aceptación del consumidor y cuál es la muestra preferida por ellos.
- En la tercera etapa consiste en realizar los diagramas de flujos de las recetas, y la descripción de cada una de ellas.
- En la cuarta etapa se procede a realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos del análisis sensorial realizado, para de esta manera poder sacar las conclusiones respectivas acerca de las preparaciones culinarias realizadas.

3.5 Materiales y métodos

El material de laboratorio consta de pequeñas herramientas u objetos, además están los instrumentos de medición que van desde dimensionales básculas hasta pequeños termómetros y el método que se utilizara en dicha trabajo será la destilación directa o destilación a reflujo de los alimentos con un líquido inmiscible con el agua, menos denso que ella**.**

3.5.1 Lugar de estudio

La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de la facultad de Ingeniería Química perteneciente a la Universidad de Guayaquil, dirigido por la Ingeniera Augusta Jiménez y el

tutor académico el Ing. Edgar Fernando Landines. Donde se realizó la extracción del aceite esencial del árbol de palo santo ***(Bursera graveolens).***

3.5.2 Material vegetal

El palo santo ***(Bursera graveolens)*** fue recogido en la comunidad de Tuguadaja de la provincia de Santa Elena. Se recolectó en estado fresco y seco, antes del proceso de extracción del aceite esencial, el material vegetal fue lavado, troceado en virutas muy pequeñas y finas, pesado y sometido al proceso de extracción.

- 3 kg de virutas de palo santo
- 22,500 ml de agua destilada

3.5.3 Equipos de laboratorio

Es de gran valor reconocer e identificar los diferentes instrumentos o herramientas de laboratorio, ya que de esta manera seremos capaces de utilizarlos adecuadamente y también de llamarlos por su nombre y conocer su utilidad.

Equipos

- Equipo de destilación directa.
- Balanza digital
- Balanza analítica

El equipo para la destilación de aceite esencial

- Recipiente
- Condensador
- Vaso separador
- Colector
- Generador de vapor

3.6 Proceso de extracción del aceite de palo santo (Bursera Graveleons)

Para la producción del aceite esencial se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

3.6.1 Recolección del material

Se hace traslados a los territorios que se encuentran el árbol de palo Santo en este caso se viajó a la provincia de Santa Elena y se recogieron muestras representativas (calculadas partir de la capacidad del balón y de la cantidad de aceite que se quiera extraer).

3.6.2 Pre tratamiento de la materia prima

- Limpieza: se retira manualmente el material inorgánico y orgánico que no concierne a la planta a trabajar como: polvo, raíces, hojas, etc.
- Reducción de tamaño: se corta la planta en pequeñas virutas con la ayuda de un cuchillo para poder facilitar el proceso de la extracción.
- Proceso de extracción: una vez preparada la muestra, se procede a realizar el montaje del equipo de extracción para comenzar con dicho proceso.

3.6.3 Extracción del aceite esencial del árbol de palo santo (Bursera Graveleons)

Destilación:

- Se comienza con la desinfección del equipo de destilación directa, para obtener un aceite esencial suficientemente puro para el propósito buscado ya que no utiliza disolventes.
- Se procede a colocar el equipo de destilación directa, el aparato utilizado para la destilación en el laboratorio es el alambique. Consta de un recipiente llamado balón donde se almacena la mezcla de agua y virutas de palo santo a la que se le aplica calor, un condensador donde se enfrían los vapores generados, llevándolos de nuevo al estado líquido y un recipiente donde se almacena el líquido concentrado.
- Se debe tener cuidado que no haya fugas en el balón donde se colocó el agua destilada y las virutas de palo santo y el condensador para un mejor proceso de extracción del aceite.
- En el balón se coloca 450 ml de agua destilada y 60 g de virutas de palo santo. Se debe llenar más de la mitad de su capacidad. Se colocó un generador de energía para darle calor y que empiece a calentarse el agua con las virutas de palo santo, en este

proceso la ebullición empieza a los 12 minutos, en el instante que empieza la ebullición ocurren dos fases: la separación de partículas de la madera, y del agua. El vapor generado comienza a condensarse parte del mismo en el tubo refrigerante. La mayor parte del vapor pasa al refrigerante donde se condensa debido a la corriente de agua fría que asciende.

- La temperatura del agua es de 28.1º C, con un flujo de agua de 30 ml/ seg.
- Se debe repetir el proceso hasta que se termine toda la cantidad de materia prima, ya que la capacidad del balón de Ing. Química es pequeña. El proceso de la destilación termina cuando ya no se obtiene aceite de las virutas de palo santo.
- La temperatura ideal para que empiece la separación del líquido y se convierta en denso el aceite, tiene un punto de ebullición de 100ºC e recogiendo durante la primera destilación el aceite esencial.
- Cuando se alcanza la temperatura de ebullición del líquido, comienza la producción apreciable de vapor, condensándose parte del mismo en el refrigerante y en las paredes del balón. La mayor parte del vapor pasa al refrigerante donde se condensa debido a la corriente de agua fría que asciende por la camisa de este. El destilado (vapor condensado) escurre al colector a través de la alargadera.
- Pero en realidad su función no es la de "arrastrar" el componente volátil, si no de formar otra fase inmiscible que cederá su calor latente a la mezcla a destilar para lograr su evaporación. En este caso se tendrán la presencia de dos fases insolubles a lo largo de la destilación (orgánica y acuosa), por lo tanto, cada líquido se comportará como si el otro no estuviera presente. Es decir, cada uno de ellos ejercerá su propia presión de vapor hasta que se obtiene el la separación del aceite esencial de palo santo (Bursera Graveolens) y el agua.
- Transcurrido el tiempo de destilación, se suspendió el calentamiento se procede a su envasado en un recipiente de vidrio y cerrarlo muy bien, ya que este tipo de aceites se evaporan muy rápido al contacto con el aire y se refrigero para su conservación.

Purificación de agua:

- La separación del agua y aceite se lo realizó manualmente ya que en la bureta se encuentra una llave, lo que permite la separación de los líquidos, se deja caer el agua destilada y luego el aceite esencial que se encuentra en la parte superior.

- La cantidad de agua que se obtuvo en el desarrollo de la destilación fue de 76.5 litros.
- El tiempo que duró cada extracción fue de una hora y 15 minutos.
- Par poder obtener 125 ml de aceite esencial, se realizó 51 extracciones y en cada extracción se obtuvo 2.4 ml de aceite esencial utilizando 60 gr de palo santo y 450 ml de agua destilada.

3.7 Tipos de análisis sensorial

Existen diferentes de tipos de análisis sensorial como los descriptivos y de discriminación el cual cada uno de ellos tiene su propia clasificación pero en esta investigación nos centraremos en el objetivo concreto que se busque o se pretenda conseguir, se puede dividir el análisis sensorial en: análisis de calidad y análisis de aceptación.

El análisis realizado está orientado hacia el producto esta prueba consiste en determinar entre las 2 muestras cual es la preferida por los consumidores. En este tipo de prueba consiste en presentar dos tipos de pruebas, donde hay la elección de la preferencia de una muestra sobre otra, o indicando si al individuo le gusta el producto o no, por lo tanto, se debe tener el previo conocimiento de la cuestión afectiva o sea, estar seguro de selección al elegir la mejor muestra.

3.7.1 Pruebas de aceptación

Muestras orientadas al consumidor para medir el nivel de agrado, o aceptación del producto, las muestras se presentan secuencialmente. La escala que se utilizó para llevar a cabo este análisis sensorial es la escala de actitud, la cual cuenta con 7 puntos y la escala que se utilizo es la de compra, que se describen más adelante en cada tabla. Estas escalas son instrumentos destinados a medir propiedades de individuos o grupos acerca del producto degustado y poder llegar a obtener mejores resultados.

3.7.2 Prueba (preferencia)

Estas son orientadas al consumidor y tienen como objetivo determinar cuál, de dos o más muestras, es preferida por un gran número de personas. Cuando se está conduciendo una investigación, a

menudo resulta útil conocer la preferencia que existe por el producto. Muchas veces, se llega a obtener formulaciones diferentes que son igualmente convenientes, y esto hace difícil definir por cuál decidirse. Las pruebas de preferencia son usadas cuando se desea comparar varios productos en cuanto a la preferencia, (Daniela Gava, 2011).

3.7.3 Comparación pareada

El objetivo de esta prueba es determinar entre las dos muestras cual es la preferida por los consumidores, se presentan dos muestras, donde hay la elección forzada de la preferencia de una muestra sobre otra, no indicando, sin embargo, si al individuo le gusto el producto o no, por lo tanto se debe tener el previo conocimiento de la cuestión afectiva, o sea, estar seguro de la aceptación del producto y apenas, forzosamente elije el par de las muestras.

3.8 Objetivos de la investigación

- Recopilar información sobre los métodos de extracción del aceite esencial y conocer los componentes químicos del mismo para así poder determinar que aromas se destacan.
- Realizar las preparaciones utilizando el aceite de palo santo ***(Bursera Graveolens)***
- Reconocer el grado de aceptación y preferencia de las propuestas culinarias que se desarrollaron gracias a la investigación.

3.9 Grupo objetivo

El análisis sensorial que se realizó se dirigió a la población universitaria de la Universidad de Guayaquil, formada por estudiantes de las diferentes carreras y más que nada profesores de sí mismas, los cuales no eran expertos, pero tienen hábitos de compras ya que consumen galletas de todo tipo, salsas y cocteles. Así que se quiso innovar dándoles a degustar productos comunes que encontramos en el mercado y las otras muestras que tenían aceite de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** como ingrediente adicional de esta manera se está innovando en la gastronomía ecuatoriana.

3.9.1 Fórmula finita

La fórmula finita sirve para poder conocer la cantidad total de la población, para poder conocer la muestra utilizamos la población 72. 503 alumnos de la universidad de Guayaquil.

Características:

Representativa.- es la que indica los elementos de la población que tengan la misma conformidad de ser tomados en cuenta para establecer parte de la mencionada muestra.

Adecuada y válida.- es la que indica que la muestra debe ser obtenida de tal manera que permita establecer un mínimo de error posible con respecto a la población.

Para que la muestra sea fiable, es obligatorio saber la averiguación que sea ha obtenido mediante proceso matemáticos que eliminen la influencia del error.

Elemento o individuo. Puede ser una identidad simple lo cual se la considera a una persona o una entidad confusa es calificada para una familia, lo cual se nombra unión investigativa.

3.9.2 Fórmula de población finita

N= tamaño de la población

Z = nivel de confianza,

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

E = error de estimación máximo aceptado

N= 72.503

Z. 1.96

E=0,05

P= 0,95

Q=0,05

$$\mathbf{n=} \frac{N * Z\,a^2 * p*q}{e^2 * (N-1) + Za^2 * p*q}$$

$$n= \frac{72.503 * 1{,}96^2 * 0{,}95 * 0{,}05}{0{,}05^2 *(72.503 - 1) + 1{,}96^2 * 0{,}95 * 0.05}$$

$$n = \frac{13{,}230.057428}{181{,}255.18247}$$

N= 73 Número de análisis a realizarse.

3.10 Propuestas culinarias realizadas con el aceite de palo santo (Bursera Graveleons)

Cada vez más las personas son reflexivos de la importancia de preservar su salud añaden a su dieta alimentos sanos, otras han dejado el azúcar y el gluten, otras son vegetarianas y algunas, empiezan ya a integrar en su cocina los aceites esenciales. Asimismo es una tendencia muy actual.

Por la elevada concentración de aroma que contienen, aportan un sabor mucho más eficaz y sofisticado que el de la propia planta aromática de la que provienen. (Anna, 2018)

Se hace uso del aceite de palo santo ***(Bursera graveolens)*** ya que reduce la necesidad de agregar condimentos o potenciadores del sabor que a menudo son dañinos para la salud, como por ejemplo la sal refinada, pero que son agradecidos por nuestro paladar. Más que nada puesto que ellos le dan fragancias extraordinarias a las preparaciones culinarias. Se realizaran combinaciones con ingredientes como el limón, menta, vinagre, salsa inglesa esencias por sus componentes ya que tienen aromas parecidos a estos.

Y el sabor proveniente en las preparaciones es excepcional. Los comensales se confunden con una mezcla de anís y menta a la vez, pero no detectan tan fácilmente el sabor de palo santo, cabe resaltar que el árbol de palo santo es familia de la mirra y destacan aromas que se armonizan con balsámico y dulce.

Cabe resaltar que en la elaboración de las recetas con el aceite de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** se pueden realizar desde postres, bebidas frías y salsas calientes como lo es la BBQ, combina perfectamente con ingredientes cítricos y con muchos más ingredientes.

3.11 Formulación de recetas y flujograma de recetas

La receta estándar es un formato que se realiza por cada preparación, es una lista detallada de todos los ingredientes necesarios para la preparación de un alimento o bebida, también debe incluir cantidades exactas, unidad de gramaje, como también información detallada de la preparación, estas recetas se realizan con el fin de que cualquier persona pueda experimentar las preparaciones culinarias con los mismos estándares con dichas recetas.

También en trabajo de investigación se realizó la representación gráfica de los pasos a seguir de la receta estándar con una breve descripción de cada etapa del proceso para una mejor visión o entendimiento de la misma, mejorando su comprensión.

3.11.1 Salsa BBQ

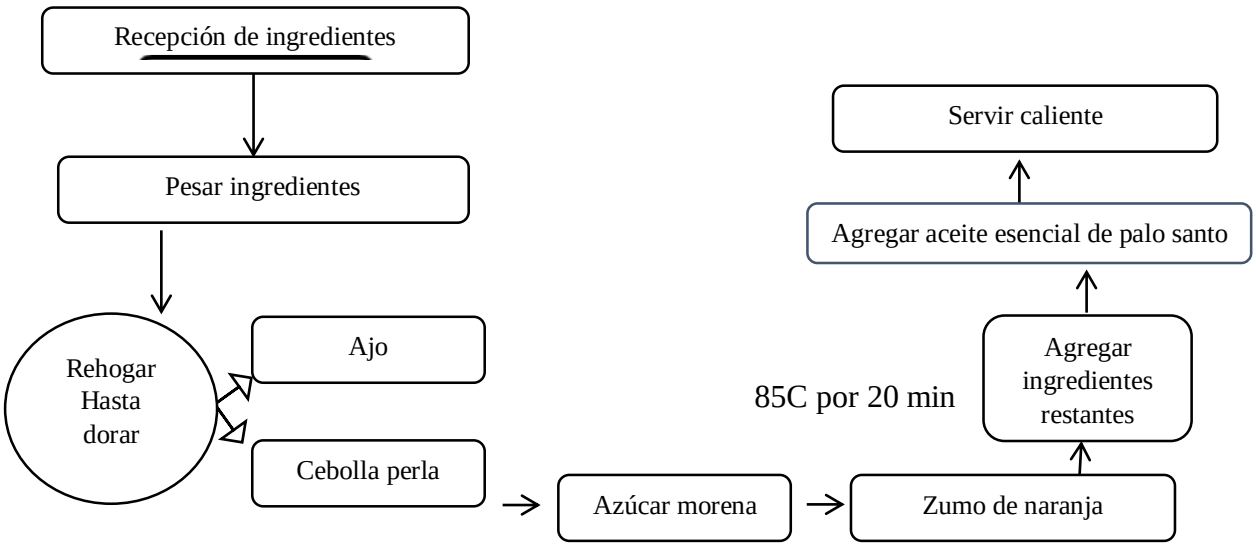
Es un aderezo agridulce**,** en la que perciben olores balsámicos, la palabra BBQ se deriva del francés “barbee o queue” que significa “barba a la cola”, al escuchar salsa BBQ se hace la ilusión de alguna manera estar relacionadas con carnes, ya que esta salsa se consume con proteínas animal.

Tabla 4 Receta de salsa de BBQ con aceite esencial de palo santo

Ingredientes	***Cantidad***
Salsa de tomate	400 gr
Mostaza	150 gr
Vinagre	125 ml
Salsa inglesa	60 ml
Aceite de palo santo	0.15 ml
Ajo	5 gr
Cebolla perla	10 gr
Zumo de naranja	100 ml
Azúcar morena	80 gr
Aceite	5 ml

Elaborado por autores

Tabla 5 Diagrama de flujo de la elaboración de la salsa de BBQ



Elaborado por autores

Preparación.

1. Rehogar ajo, cebolla perla.
2. Añadir azúcar morena, zumo de naranja.
3. Añadir los ingredientes restantes.
4. dejar en fuego lento durante 20 minutos, hasta que la salsa obtenga la textura adecuada.

3.11.2 Mojito cubano

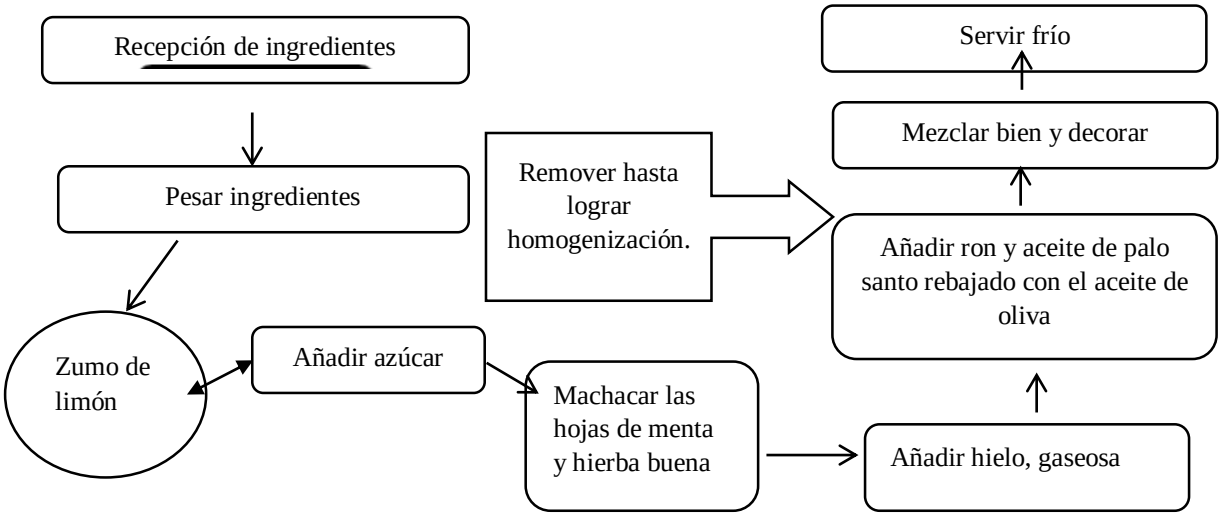
Coctel de origen cubano en que se destacan ingredientes como el ron, limón, menta y agua mineral, los aromas que perciben son mentolados y cítricos, el sabor pues es ácido y agrio.

Tabla 6 Receta del coctel mojito cubano con aceite esencial palo santo

Ingredientes	*Cantidad*
Hojas de menta	5 gr
Hojas de yerba buena	5 gr
Limón	15 ml
Ron	45 ml
Aceite de palo santo	0.05 ml
Cola esprit	45 ml
Aceite de oliva	1.5 ml

Elaborado por autores

Tabla 7 Diagrama de flujo de la elaboración del coctel mojito cubano



Elaborado por autores

Preparación

1. Cortar y exprimir el zumo de limón
2. Añadir azúcar morena, zumo de limón.
3. Machacar las hojas de menta y hierba buena.
4. Triturar hielo y añadírsela con la gaseosa.
5. Mezclar el resto de ingrediente.

3.11.3 Galletas Melva

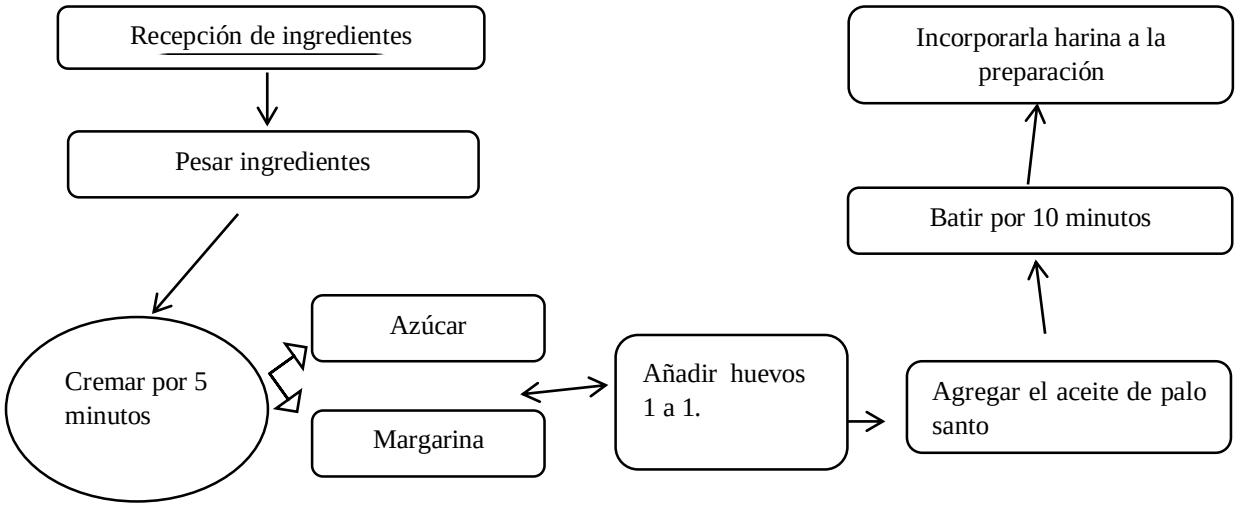
La historia de esta galleta está ligada al origen de los cereales, hace 10.000 años, los cereales no se cocían, si no que se comían mojados en agua y leche, las personas se percataron que esta pasta de cereales sometida a calor adquiría una consistencia similar al pan, pues esta es una galleta con sabor dulce y aromas parecidos al pan.

Tabla 8 Receta de las galletas melvas con aceite de palo santo

Ingredientes	***Cantidad***
Azúcar granulado	300 gr
Margarina	300 gr
Sal	10 gr
Huevos	200 ml
Aceite de palo santo	0.10 ml
Harina	500 gr

Elaborado por autores

Tabla 9 Diagrama de flujo de elaboración de las galletas melvas



Elaborado por Autores

Preparación

1. Pesar ingredientes.
2. Cremar la mantequilla con el azúcar granulado.
3. Añadir los huevos hasta incorporarlos homogéneamente.
4. Aromatizar con el aceite esencial de palo santo.
5. Incorporar la harina poco a poco con la espátula.
6. Darle forma a las galletas con una boquilla rizada.

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

En este capítulo se presentaran los gráficos y los resultados obtenidos en el análisis sensorial, en el cual se apreciara el índice de aceptación y la preferencia de las muestras a degustar como la galleta melva, la salsa BBQ y el coctel mojito cubano, con aceite esencial de palo santo.

Para determinar el grado de cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo de innovación gastronómica, se han analizado los resultados de la prueba de preferencia mediante la tabla test Bicaudal que se la puede apreciar en el **(anexo 42 en la página 99),** el objetivo de esta prueba es determinar entre las dos muestras cual es la preferida por los consumidores.

En la prueba de aceptación, se utilizó la escala de intención de compra de 7 puntos, siendo el 1 el de menor puntaje y el 7 de mayor valor, esta nos ayuda a medir el nivel de agrado o aceptación de las muestras degustadas, los resultados de esta prueba se analizaran con regla de tres, donde se debe reflejar el mínimo de 70% (Monfugás, 2007) (de las opiniones para determinar la aceptación de la muestra.

4.2 Análisis sensorial de las propuestas culinarias utilizando el aceite de palo santo *(Bursera Graveolens)*

Para la evaluación sensorial se realizaron pruebas orientadas al consumidor, donde se utilizaron panelistas no entrenados para llevar a cabo dicho proceso, los resultados obtenidos fueron utilizados para determinar el grado de aceptación de la bebida fría coctel Mojito Cubano, la galleta Melva y la salsa BBQ. Para este análisis se recomendó armar un panel interno con la participación mínima de 73 personas, (cap.3.9.1 Fórmula finita) y de este modo poder llegar a la obtención de resultados, con las cuales se procede a realizar pruebas definitivas, para la aceptación de las preparaciones por los consumidores, con la prueba de Comparación pareada se medirá si existe diferencia significativa entre las muestras y con la prueba de aceptación ver el nivel de agrado que tienen las muestras (Cap. 3.7 Tipos de análisis sensorial)

4.3 Tabulación y análisis de resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las pruebas del análisis sensorial, donde se determinó el índice de aceptación y la pruebas de comparación Bicaudal (preferencia) de las propuestas elaboradas con el fin de innovar una receta mediante el uso del aceite esencial de palo santo como un ingrediente en la gastronomía.

4.3.1 Análisis sensorial de propuestas culinarias a base del aceite esencial de palo santo

Se hace uso del aceite de palo santo ***(Bursera graveolens)*** en las propuestas culinarias ya que reduce la necesidad de agregar condimentos o potenciadores del sabor, más que nada puesto que ellos le dan fragancias extraordinarias a las preparaciones culinarias.

Es por esta razón que se realizó el análisis sensorial con dos tipos de pruebas que son la comparación pareada Bicaudal (preferencia) y la prueba de aceptación con las cuales se quiere medir el índice de aceptación y la preferencia de las muestras.

En las preparaciones de las Galletas Melva, Coctel Mojito Cubano y Salsa BBQ se utilizaron dos muestras a una se le agrego aceite esencial de palo santo (Bursera Graveolens) y la otra muestra se mantuvo con su receta original.

Se presentan los resultados de cada preparación gráficos y análisis de cada preparación realizada donde se puede observar el nivel de aceptación y la preferencia de las preparaciones que están elaboradas con aceite esencial de palo santo (Bursera Graveolens), lo cual se presenta las preparaciones de galleta melva, salsa bbq, mojito cubano, en los siguientes tablas, y los resultados se darán a conocer en gráficos.

4.3.1.1 Galletas melva

Tabla 10 Tabulación de resultado prueba de aceptación (galletas melvas)

criterios	Notas	Muestras	
		405 Con aceite esencial de palo santo	752 Sin aceite esencial de palo santo.
Comería siempre	7	20 opiniones	10 opiniones
Comería muy Frecuentemente	6	19 opiniones	16opiniones
Comería frecuentemente	5	32opiniones	40 opiniones
Comería ocasionalmente	4	2 opiniones	7 opiniones
Comería raramente	3		
Comería muy raramente	2		
Nunca comería	1		
		73 opiniones	73 opiniones

Elaborado por autores

Muestra 405

$$x = \frac{20 \times 7 + 19 \times 6 + 32 \times 5 + 2 \times 4}{73 \text{ opiniones}}$$

$$\boldsymbol{x = 5,7}$$

Regla de tres.

7 **100**

5,7 **X**

$$\boldsymbol{x = 81,4\%}$$

Muestra 752

$$x = \frac{10 \times 7 + 16 \times 6 + 40 \times 5 + 7 \times 4}{73 \text{ opiniones}}$$

$$\boldsymbol{x = 5,2}$$

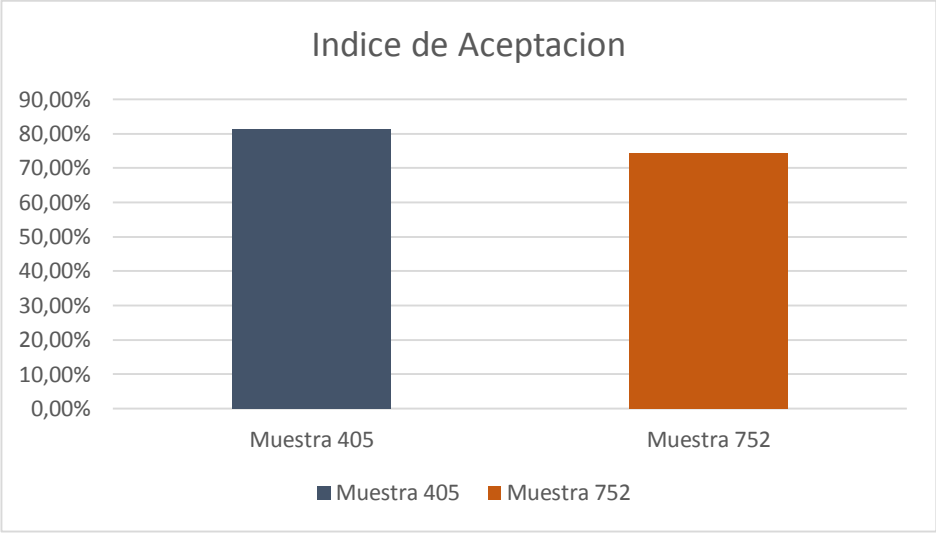
Regla de tres.

7 **100**

5,2 **X**

$$\boldsymbol{x = 74,2\%}$$

Gráficos 1 Índice de aceptación (galletas melvas)



Elaborado por autores

Resultados:

En la tabla 7 se obtiene los datos de las degustaciones de las dos muestras de galleta melva. El valor aceptado por los consumidores debe ser de mínimo 70%, por lo tanto podemos apreciar que las dos muestras fueron aceptadas. La muestra 405 que posee aceite esencial de palo santo tiene una aceptación de 81,4% a comparación con la muestra 752 que no posee aceite esencial de palo santo con un 74,2%, lo que nos lleva a determinar con la aceptación de la muestra 405, con un 7,2% de diferencia sobre la muestra 752.

Preferencia

Tabla 11 Preferencia (galletas melvas)

Código de muestra	Preferencia
405	51
752	22
total	**73**

Elaborado por autores

Resultados:

- 73 análisis de preferencia.
- Muestra 405 con aceite esencial de palo santo como preferida 51
- Muestra 752 sin aceite esencia de palo santo como preferida 22
- 44 (análisis sensoriales de alimento. Anexos Ilustración 43) es el número de respuestas necesarias para establecer preferencia de una muestra. Entre las muestras 405 y la muestra 752 se encontró afectividad. Siendo la muestra 405 la que obtuvo la mayor preferencia estadísticamente, ubicándola en el primer lugar de preferencia, entre los consumidores.

4.3.1.2 Salsa BBQ

Tabla 12 Tabulación de resultados prueba de aceptación (salsa BBQ)

criterios	Notas	Muestras	
		780 Con aceite esencial de palo santo	**904** sin aceite esencial de palo santo
Comería siempre	7	22 opiniones	13 opiniones
Comería muy frecuentemente	6	15 opiniones	14 opiniones
comería frecuentemente	5	31opiniones	28 opiniones
comería ocasionalmente	4	5 opiniones	18 opiniones
comería raramente	3		
comería muy raramente	2		
nunca comería	1		
		73 opiniones	73 opiniones

Elaborado por autores

Muestra 780

$$x = \frac{22 \times 7 + 15 \times 6 + 31 \times 5 + 5 \times 4}{73 \text{ opiniones}}$$

$$\boldsymbol{x = 5,7}$$

Regla de tres.

7 **100**

5,7 **X**

$$\boldsymbol{x = 81,4\%}$$

Muestra 904

$$x = \frac{13 \times 7 + 14 \times 6 + 28 \times 5 + 18 \times 4}{73 \text{ opiniones}}$$

$$\boldsymbol{x = 5,3}$$

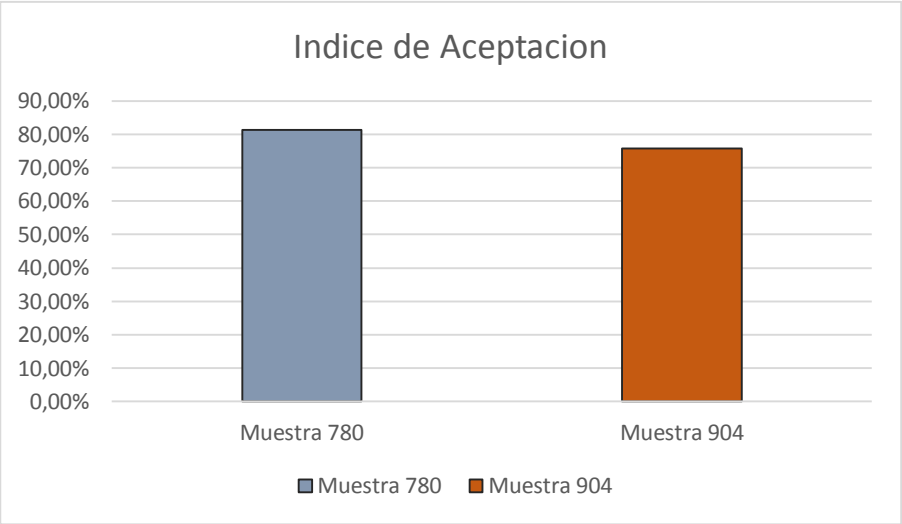
Regla de tres.

7 **100**

5,3 **X**

$$\boldsymbol{x = 75,7\%}$$

Gráficos 2 Índice de aceptación (salsa BBQ)



Elaborado por autores

Resultados:

A continuación En la tabla 9 se obtiene los datos de las degustaciones de las dos muestras de salsa BBQ. El valor aceptado por los consumidores debe ser mayor a 70%, por lo tanto podemos apreciar que las dos muestras fueron aceptadas. Pero la muestra 780 que posee aceite esencial de palo santo con un índice de aceptación de 81,4% a comparación con la muestra 904 que no posee aceite esencial de palo santo con un 75,7%, lo que nos lleva a determinar la aceptación de la muestra 780 con un 5,7% de diferencia sobre la muestra 904.

Preferencia

Tabla 13 Preferencia (salsa BBQ)

Código de muestra	Preferencia
780	46
904	27
total	73

Elaborado por autores

Resultados:

- 73 análisis de preferencia.
- Muestra 780 con aceite esencial de palo santo como preferida 46
- Muestra 904 sin aceite esencial de palo santo como preferida 27
- 44 (análisis sensoriales de alimento. Anexos Ilustración 43) es el número de respuestas necesarias para establecer preferencia de una muestra. Entre las muestras 780 y la muestra 904 se encontró afectividad. Siendo la muestra 780 la que obtuvo la mayor preferencia estadísticamente, ubicándola en el primer lugar de preferencia, entre los consumidores.

4.3.1.3 Mojito cubano

Tabla 14. **Tabulación de Resultados prueba de aceptación (Mojito Cubano).**

criterios	Notas	Muestras	
		875 con aceite esencial de palo santo	**508** sin aceite esencial de palo santo
Bebería siempre	7	31 opiniones	27 opiniones
Bebería muy frecuentemente	6	14 opiniones	14 opiniones
Bebería frecuentemente	5	26 opiniones	19 opiniones
Bebería ocasionalmente	4	2 opiniones	13 opiniones
Bebería raramente	3		
Bebería muy raramente	2		
nunca Bebería	1		
		73 opiniones	73 opiniones

Elaborado por autores

Muestra 875

$$x = \frac{31 + 17 + 14 \times 6 + 26 \times 5 + 2 \times 4}{73 \text{ opiniones}}$$

$$\boldsymbol{x = 6,0}$$

Regla de tres.

7 **100**

6,0 **X**

$$\boldsymbol{x = 85,7\%}$$

Muestra 508

$$x = \frac{27 \times 7 + 14 \times 6 + 19 \times 5 + 13 \times 4}{73 \text{ opiniones}}$$

$$\boldsymbol{x = 5,7}$$

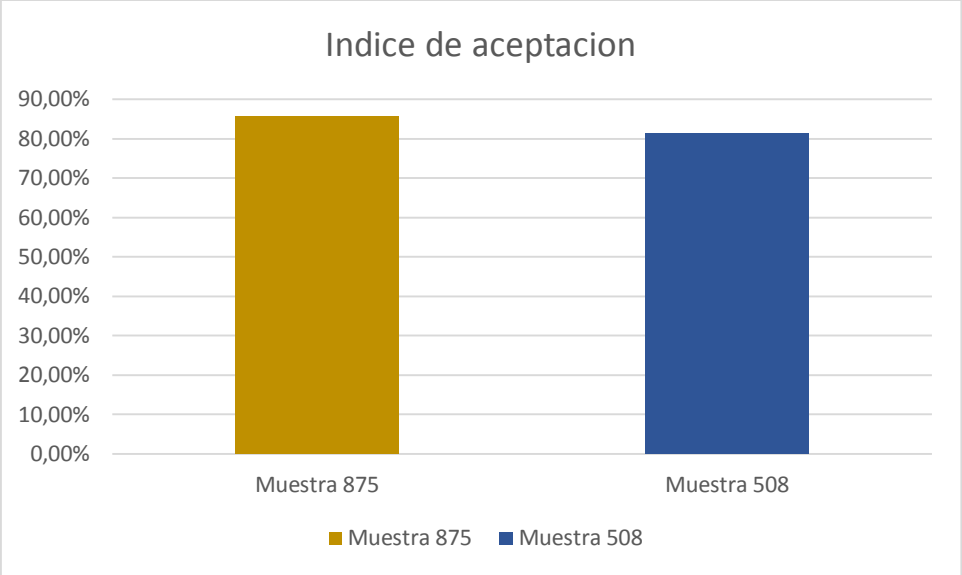
Regla de tres.

7 **100**

5,7 **X**

$$\boldsymbol{x = 81,4\%}$$

Gráficos 3 índice de aceptación (mojito cubano)



Elaborado por autores

Resultados:

A continuación se presenta los datos obtenidos en la tabla 11, y en el grafico 4 se aprecia la aceptación del ingrediente. La aceptación debe ser mínimo el 70% por lo tanto las dos muestras fueron aceptadas. La muestra 875 que posee aceite esencial de palo santo con un índice de aceptación de 85,7%, en comparación con la muestra 508 que no contiene aceite esencial de palo santo con un 81,4% el cual posee aceite esencial de palo santo. Lo que nos lleva a determinar la aceptación de la muestra 875 con un 4,3% de diferencia sobre la muestra la aceptación de la muestra 875 con un 4,3% de diferencia sobre la muestra 508.

Preferencia

Tabla 15 Preferencia (mojito cubano)

Código de muestra	Preferencia
875	50
508	23
total	73

Elaborado por autores

Resultados

- 73 análisis de preferencia.
- Muestra 875 con aceite esencial de palo santo como preferida 50
- Muestra 508 sin aceite esencial de palo santo como preferida 23
- 44 (análisis sensoriales de alimento. Anexos Ilustración 43) es el número de respuestas necesarias para establecer preferencia de una muestra. Entre las muestras 875 y la muestra 508 se encontró afectividad. Siendo la muestra 875 la que obtuvo la mayor preferencia estadísticamente, ubicándola en el primer lugar de preferencia, entre los consumidores.

Conclusiones

En presente trabajo de investigación se puede concluir que el aceite esencial de palo santo ***(Bursera Graveolens),*** posee diferentes tipos de aromas en pequeñas proporciones. Para lograr la formulación de las recetas, se diluyo con aceite de oliva para así lograr una combinación que permita obtener las características adecuadas para la elaboración de las recetas, desde postres, bebidas frías y salsas. Combina perfectamente con recetas que contienen ingredientes cítricos, como la galleta melva sabor cítrico y anisado, aroma que se lo obtiene a través de un compuesto como el limonene. La Salsa bbq que es agridulce y posee un aroma balsámico se lo semeja con el **β-bisaboleno, α-terpineol**, el mojito cubano bebida alcohólica fría cítrica y hiervas que se la asimila con la carvona y el limonene.

En el análisis sensorial realizado se observa el grado de aceptación de las propuestas culinarias, y como resultado se determinó que todas las muestras tienen un índice de aceptación superior a los 70%. La galleta melva muestra 405, Salsa bbq muestra 780, mojito cubano muestra 875 recetas que poseen aceite esencial de palo santo, tienen un grado de aceptación de 4.3% al 7,2% mayor que las muestras sin el aceite esencial lo que determina una mayor aceptación del ingrediente (Grafico 1, 2, 3).

En el análisis de prueba de preferencia se aprecia la efectividad que tienen las muestras que poseen aceite esencial de palo santo. Para determinar la preferencia de las propuestas como: la galleta melva, salsa bbq, mojito cubano, se basó en la tabla de valor crítico tabulado que nos indica, que el número de respuestas necesarias de 73 pruebas es 44 respuestas a favor (anexo ilustración 26). Por lo que se determina la preferencia del producto con un grado de preferencia de 46 a 51 mayores a las muestras que no poseen aceite esencial de palo santo.

Recomendaciones

En la actualidad existe muy poca información acerca del uso del aceite esencial de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** en preparaciones culinarias, por lo cual se recopilo la información necesaria que contribuyera al desarrollo de recetas estándar, implantando este aceite ingrediente adicional.

Se recomienda no aplicar o consumir el aceite esencial de palo santo ***(Bursera Graveolens)*** directamente, ya que este aceite es muy fuerte y puede causar alguna reacción alérgica, antes de consumirlo se debe rebajar con otro tipo de aceite esencial; siendo la mejor opción el aceite de oliva, en las recetas depende de la preparación se usa directo o rebajado.

Ecuador posee suelos ricos en materia orgánica, los cuales son indispensables para el crecimiento de diversas plantas, se debe aprovechar esta riqueza mineral para el cultivo de productos beneficiosos para la salud del ser humano, como es el caso del árbol de palo santo que contiene propiedades beneficiosas para la salud y estas pueden ser aprovechadas si se fomenta un mejor uso.

Se recomienda a los profesionales de gastronomía incluir esta aceite esencial de palo santo **(Bursera Graveolens)** como un ingrediente al que se le puede sacar provecho en platos tradicionales e innovaciones, para que de esta manera las personas puedan conocer el uso de este aceite ya que en el Ecuador solo se lo utiliza para fines terapéuticos y ahuyentador de mosquitos. Con el aceite esencial de palo santo se puede elaborar preparaciones como, mayonesa, tortas, galletas, vinagretas, cocteles como caipiriña, fresca primavera y mentolado. No abusando de su uso.

Por ser árbol ancestral se recomienda conocer los usos y beneficios para, poder aumentar el desarrollo y el cuidado de la misma y tener diferentes sub productos ya que gracias a los diferentes tipos de aroma que posee se puede combinar en alimentos que tenga similitud con la misma.

Glosario de términos

Aceite esenciales.- Un aceite esencial es un producto natural extraído de una sola especie de planta. No todas las plantas producen aceites esenciales, y en las plantas que lo hacen, el aceite esencial se puede encontrar en las raíces, tallos, hojas, flores o frutas, hay muchos aceites esenciales que no tienen un olor agradable. Si bien el olor es muy subjetivo (Güiz, 2018)

Aromaterapia.- La aromaterapia es el uso terapéutico de los aceites esenciales aromáticos derivados de plantas para promover el bienestar físico y psicológico. Se está a veces utilizado en combinación con masaje y otras terapéuticas técnicas como parte de un holístico tratamiento enfoque (Hurtado, 2018)

Bebida aromática.- son soluciones saturadas de aceites volátiles u otras sustancias aromáticas o volátiles en el agua destilada. Son claros y libres de impurezas sólidas. Poseen un olor similar al de la planta o sustancia volátil a partir de la cual se producen, y están libres de olores empíreumáticos o extraños. Las aguas aromáticas deben protegerse de la luz intensa y, preferiblemente, almacenarse en recipientes tapados con algodón purificado para permitir el acceso de un poco de aire pero excluir el polvo (Follano Pata, 2014)

Extracción.- Las extracciones son una forma de separar una sustancia deseada cuando se mezcla con otras. La mezcla se pone en contacto con un disolvente en el que la sustancia de interés es soluble, pero las otras sustancias presentes son insolubles. Las extracciones usan dos fases inmiscibles (estas son fases que no se mezclan, como el aceite y el agua) para separar la sustancia de una fase a otra (Alcivar, Geanella, & Jara, 2015).

Gastronomía.- La gastronomía es uno de esos términos que a menudo se intercambian en el campo culinario, y se utilizan para definir todo, desde experiencias gastronómicas hasta estudios específicos sobre la manipulación química de los alimentos. Mientras que el uso popular pone la palabra casi siempre en manos de cocineros y cocineros, la gastronomía en realidad va más allá de la cocina para definir el mundo de los alimentos en su conjunto (Moposita & Alfonso, 2016).

Glicéridos.- Ésteres de glicerol con ácidos grasos. Como el glicerol tiene tres grupos hidroxilo, puede esterificarse con tres moléculas de ácido graso para formar un triacilglicerol

(a veces conocido como triglicérido), el tipo principal de grasa en la dieta y el cuerpo, a veces conocido como grasas simples o grasas neutras (Águila, 2017)

Infusión.- Las infusiones son un tipo de bebida natural que se obtiene a partir de hojas, raíces o frutos de algunas plantas. Este método para obtener determinadas sustancias de elementos naturales ha sido usado desde hace milenios por distintas culturas antiguas para extraer las propiedades y los beneficios de las plantas (Díaz, 2018).

Palo santo.- Palo Santo es un árbol místico que crece en la costa de América del Sur y está relacionado con el incienso, la mirra y el copal. Es parte de la familia de los cítricos y tiene notas dulces de pino, menta y limón (Llambí, 2016).

Propiedades terapéuticas.- relacionado con la terapéutica, la rama de la medicina que se ocupa específicamente del tratamiento de la enfermedad. Se refiere a las respuestas después de un tratamiento de cualquier tipo, cuyos resultados se consideran útiles o favorables (López, Gómez, Castellanos, & Pérez, 2015)

Resina.- La resina puede referirse a una sustancia pegajosa amarilla o marrón producida por las plantas que se usa para hacer varios productos, o a una sustancia artificial que es similar a las resinas naturales que se usa para hacer plásticos. Las resinas son valoradas por sus propiedades químicas y usos asociados, como la producción de barnices, adhesivos y agentes de glaseado para alimentos (Muñoz, 2016).

Bibliografía

Abalde Paz, M. C. (1992). Metodologia cuantitativa . En *Metodologia cuantitativa vs. cualitativa* (págs. 88-99). España: ISBN: 84-600-8006-4.

Agricultural Research Service. (14 de 11 de 2018). *Grin Global.* Obtenido de https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?id=8169

Águila, A. d. (2017). *Perfil de ácidos grasos de ankistrodesmus sp., scenedesmus sp., chlorella sp. sometidas a diferentes concentraciones de nitrato.*

Alcivar, Geanella, & Jara. (2015). *Recuperación de Aceite en Tierra de Blanqueo usada a través de Extracción con Solventes para obtener Biodiesel* . (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil., Facultad de Ingeniería Química).

Alsanea, S., & Liu, D. (2017). BITC and S-Carvone Restrain High-Fat Diet-Induced Obesity and Ameliorate Hepatic Steatosis and Insulin Resistance . *Pharmaceutical research, 34(11)*, 2241-2249.

Anna, L. (2018). *Cocinar con aceites esenciales*. Obtenido de https://institutoesb.com/tendencia-cocinar-con-aceites-esenciales/

Armarego, W. L. (2017). *Purification of laboratory chemicals.* Oxford: Butterworth-Heinemann.

aromas, a. y. (s.f.). *Palo Santo: Propiedades Curativas ¿Para Qué Sirve?* Obtenido de https://aceitesyaromas.com/palo-santo/

Asociación de Apicultores 25 de julio. (2014). *Sistematización del proceso de producción de aceite de palo santo como un producto derivado del Bosque Seco Sancán.*

Becerra, J. (diciembre de 2009). *Germacrene D, A Common Sesquiterpene in the Genus Bursera (Burseraceae)*. Obtenido de

https://www.researchgate.net/publication/40768365_Germacrene_D_A_Common_Sesquiterpene_in_the_Genus_Bursera_Burseraceae

Bernal, M. (05 de 06 de 2004). *El universo.* Obtenido de https://www.eluniverso.com/2004/06/05/0001/71/C31932FC9856455EBC6B8B7FB0519082.html

bonet, M. (12 de 06 de 2017). *Medicina para el alma*. Obtenido de MIS ÁRBOLES DE BRUJA: PALO SANTO: http://medicinaparaelalma63.blogspot.com/2017/06/palo-santo.html

C. Catania, S. (2007). *El análisis sensorial*. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-29__el_anlisis_sensorial.pdf

Canive, T. (2017). *investigació cualitativa* . Obtenido de https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-cualitativa

Can-Men. (14 de 11 de 2010). *El blog alternativo*. Obtenido de palo santo: el aroma sagrado de la madera, entrevista al experto pedro dols: https://www.elblogalternativo.com/2010/11/14/palo-santo-el-aroma-sagrado-de-la-madera-entrevistamos-al-experto-pedro-dols/

Cardona, J., & Carrillo, M. (2014). *EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DEL ACEITE* . Obtenido de http://www.redalyc.org/pdf/1698/16982392354514052.pdf

Catania C, A. s. (2010). *El Análisis Sensorial.* Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-29__el_anlisis_sensorial.pdf

Chiyoki Yukawa, Y. I. (16 de 07 de 2006). *Chemical composition of three extracts of Bursera graveolens*. Obtenido de

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ffj.1563?fbclid=IwAR38xvl4n0TvA3pHWUwHpwtiUeH5LjBY4a8LD7ngsbaoJ_DUQrz_hNfB5gU

Chully, I. F. (2000). *ESTUDIO DENDROLOGICO DE LA ESPECIE Bursera graveolens-PaloSanto.* Obtenido de http://planteetplanete.org/wp-content/uploads/2018/02/53.pdf

Científicas de América Latina y el Caribe, E. y. (mayo de 2007). *COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL* . Obtenido de https://www.redalyc.org/html/849/84903352/

D'Alessandro, M. (s.f.). *FLORES NINJA.* Obtenido de Palo Santo: https://www.flores.ninja/palo-santo/

Daniela Gava, L. V. (2011). *Análisis sensorial* . Duas Rodas.

De Carvalho, C., & Da Fonseca, M. (2006). Carvone: Why and how should one bother to produce this terpene. *Food Chemistry, 95 (3)* , 413–422.

Díaz, M. (2018). *Determinación del rendimiento a diferentes tiempos de extracción de aceite esencial de la raíz Salvia trifilis Epling (mejorana) por el método de arrastre de vapor.* . Agroindustrial Science, 7(2), 73-77.

Domínguez, X. A. (2012). *Destilacion por arrastre de vapor.* Obtenido de http://organica1.org/1311/1311pdf10.pdf

Ecolodge, A. G. (s.f.). *Natural Medicina Peru*. Obtenido de Palo Santo: https://naturalmedicinaperu.jimdo.com/contacto/

El palo santo un aromatizante especial para ceremonias indigenas. (23 de 09 de 2015). *Diario La Hora* , págs. 5-6.

Enriquez Prieto, C. J. (1999). Introducción al ánalisis sensorial de los alimentos . España: Edición universitaria de Barcelona .

FDA, E. U. (s.f.). *Fragrance Demo Formulas.* Obtenido de http://www.thegoodscentscompany.com/data/rw1012441.html

Fernamdez, G. (2014). *Quimica Organica*. Obtenido de http://www.quimicaorganica.net/destilacion.html

Fernández, H. (02 de 12 de 2012). *Quimica organica limonelo*. Obtenido de http://www.quimicaorganica.net/limoneno.html

Fernando Quintana Fuentes, S. G.-C.-J.-G. (Diciembre de 2016). *Conformación de un panel de jueces en entrenamiento para el análisis sensorial de licores de cacao obtenidos de diferentes modelos de siembra.* Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v12n2/v12n2a16.pdf

Follano Pata. (2014). *Obtención de microalgas, y producción de biodiesel mediante simulación, como estrategia de mitigación del Co2 de la Atmosfera.*

Górak, A., & Olujic, Z. (2014). *Distillation: equipment and processes.* Cambridge: Academic Press.

Gottsberger, G., Silberbauer-Gottsberger, I., Webber, A. C., & Dötterl, S. (2018). Populations of Unonopsis guatterioides (Annonaceae) in Amazonas and Minas Gerais, Brazil, potentially represent different species: Floral scent, flower characters and pollinators revisited. *Biochemical Systematics and Ecology, 78*, 17-20.

Gu, J. L., Li, Z. J., Zhang, H. X., & Du, Z. Z. (2014). Fragrant Volatile Sesquiterpenoids Isolated from the Essential Oil of Laggera pterodonta by Using Olfactory-Guided Fractionation. *Chemistry & biodiversity, 11(9)*, 1398-1405.

Guenther, E. (2013). *The Essential Oils - Vol 1: History - Origin In Plants - Production - Analysis.* Read Books Ltd. .

Güiz, E. (2018). *Evaluación del rendimiento, calidad y actividad antioxidante del aceite esencial de cáscara de naranja fresca de la especie Citrus maxima (Burm.)* . (Bachelor's thesis, Quito: UCE).

Hassan, S. B., Gali-Muhtasib, H., Göransson, H., & Larsson, R. (2010). Alpha terpineol: a potential anticancer agent which acts through suppressing NF-κB signalling. . *Anticancer Research, 30(6)*, 1911-1919.

Houghton, P., & Raman, A. (2012). *Laboratory handbook for the fractionation of natural extracts.* Heidelberg: Springer Science & Business Media.

Hurtado, F. (2018). *Efecto de los aceites esenciales en los síntomas emocionales de la ansiedad, depresión y estrés una revisión literaria.*

Ibañez, F. (2001). *Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones.* Francis,& Tailor ilustrada .

Inkanat. (25 de 06 de 2017). *INKANAT ESPAÑA*. Obtenido de Palo santo, la madera sagrada del Amazonas: http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=palo-santo-incienso

Korn, A. (18 de 07 de 2009). *Origen Chamatico*. Obtenido de La Leyenda del palo santo: http://origenchaman.blogspot.com/2009/08/la-leyenda-del-palo-santo.html

Lawesson, Adsersen, & Bentley. (1987). *An annotated and updated check-list of the vascular plants of the Galápagos Islands* . . Aarhus: Botanical Institute, University of Aarhus.

Le-Fort.org. (Miércoles de Julio de 2016). *www.le-fort.org*. Obtenido de Recetas de Palo Santo en la cocina: https://www.le-fort.org/palo-santo/

Leyva, M., Martínez, J., & Stashenko, E. (2004). COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE HOJAS Y TALLOS DE Bursera graveolens. 2.

Lizbeth, S. M. (Mayo de 2018). *Evaluacion Sensorial* . Obtenido de https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/14639/1/EVALUACION SENSORIAL_SELECCION DE JUECES P.pdf

Llambí. (2016). *Los aceites esenciales: la perfecta medicina de la naturaleza.* Balboa Press.

López, Gómez, Castellanos, & Pérez. (2015). *Curanderismo: enfermedades, tratamientos y medicamentos en el pacífico colombiano.* Maguaré, 29(2), 319-359.

Luyben, W. L. (2013). *Distillation design and control using Aspen simulation.* London: John Wiley & Sons.

M., A. M. (febrero de 2003). *Aceite esenciales* . Obtenido de http://www.med-informatica.net/TERAPEUTICA-STAR/AceitesEsencialesUdeA_esencias2001b.pdf

Madera Sagrada. (13 de 04 de 2015). Obtenido de https://maderasagrada.com/index.php/que-es-el-palo-santo

Malo, G. C. (2016). *EXTRACCIÓN ASISTIDA CON MICROONDAS DE ACEITE ESENCIAL DE* . Obtenido de http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/2/29.pdf

Manzano P, M. M. (07 de 2009). *Efecto antiinflamatorio y composición química del aceite de ramas de Bursera graveolens Triana & Planch. (palo santo) de Ecuador.* Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962009000300007

Manzano, P., & Garcia, G. (2013). Efecto antiinflamatorio y composición química del aceite de ramas de Bursera graveolens . *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 15.

McKenna, S. G. (2016). *Identification and characterization of mint lactones: trace-level odor-important aroma compounds in peppermint oil* .

Medina, R. (28 de 09 de 2016). *Expreso.ec*. Obtenido de El aceite de palo santo beneficia a comuneros: http://www.expreso.ec/actualidad/el-aceite-de-palo-santo-beneficia-a-comuneros-MC721781

Mendez, A. H., Cornejo, C. G., Coral, M. F., & Arnedo, M. C. (2017). Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Essential Oil of Bursera graveolens (Burseraceae) From Perú. *La Molina Calidad Total Laboratorios-Universidad Nacional Agraria La Molina, Av La Universidad, 51(3),* 429-436.

Miranda C, R. E. (2001). *Obtención de Limoneno.* Obtenido de Limoneno : http://cip-trujillo.org/ovcipcdll/uploads/biblioteca/abstract/T008455.pdf

Monfugás, D. E. (2007). *Analisis Sensorial de Alimentos.* Universitaria.

Montoya, G. (2001). Obtenido de http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/uso-industrial-de-plantas-aromaticas-y-medicinales/contenidos/material-de-clase/tema7.pdf

Montoya, G. (2013). *ACEITES ESENCIALES.* Obtenido de http://bdigital.unal.edu.co/50956/7/958828023264.pdf

Moposita, & Alfonso. (2016). *La innovación gastronómica en los super ceviches en el cantón Ambato* . (Bachelor's thesis).

Mora, A. (2014). *Diseño de una planta para la extracción del aceite esencial de palo santo mediante destilación por arrastre de vapor.* Quito: Universidad Politécnica Nacional.

Muñoz. (2016). *Las resinas naturales y su léxico.*

Naturalsholistichealth. (7 de septiembre de 2018). Obtenido de Palo Santo (Bursera Graveolens) Essential Oil Profile, Benefits, Properties: https://www.natural-holistic-health.com/palo-santo-bursera-graveolens-essential-oil-profile-benefits-properties/

Neumayer, M. C. (julio de 2010). *INTRODUCCIÓN A LA OBTENCIÓN DE*. Obtenido de https://www.redalyc.org/html/877/87701214/

Orellana, A., & Gutierrez, Y. (2014). Revista de Plantas Medicinales. *aceite de ramas de Bursera graveolens*, 16.

P, M. (2006). *Potencial fitofarmaco de Bursera Graveolens*. Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4729/1/7252.pdf

P, M. (2017). *Potencial del Bursera Graveleons, del Bosque Seco Tropical, Peninsula de Santa Elena, Provincia del Guayas.* Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral (ESPOL).

Peredo, L., & Malo, L. (2015). *Aceites escenciales.* Obtenido de Metodods de extraccion: https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3(1)-Peredo-Luna-et-al-2015.pdf

Planch, T. a. (12 de 05 de 2014). *Biologia de la especie*. Obtenido de Palo Santo: http://www.elartesan.com.ec/biologia-de-la-especie

Plantas Medicinales. (24 de 05 de 2014). Obtenido de http://plantasmedicinalesatusalud.blogspot.com/2014/05/palo-santo.html

Resarch, I. (02 de 05 de 2018). *Investigación cuantitativa* . Obtenido de https://www.sisinternational.com/investigacion-cuantitativa/

Sánchez, M. F. (2006). *Manual práctico de aceites esenciales, aromas y perfumes.* Aiyana.

SantanaI, P. M., Miranda, M., Gutiérrez, Y., García, G., Orellana, T., & Orellana, A. (2009). Efecto antiinflamatorio y composición química del aceite de ramas de Bursera graveolens Triana & Planch. (palo santo) de Ecuador. *Revista Cubana de Plantas Medicinales.*

Smith, C. (2006). *MÉTODOS DE EXTRACCIÓN*. Obtenido de https://www.copper-alembic.com/es/pagina/metodos-de-extraccion

Tabanca, N. (abril de 2018). *α-Terpineol, a natural monoterpene: A review of its biological properties*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/324790949_a-Terpineol_a_natural_monoterpene_A_review_of_its_biological_properties

Uscategui, E. (20 de 06 de 2013). *Ecuadorians hands*. Obtenido de Composición y propiedades del Palo Santo: http://www.ecuadorianhands.com/blog-es/composicion-y-propiedades-del-palo-santo/

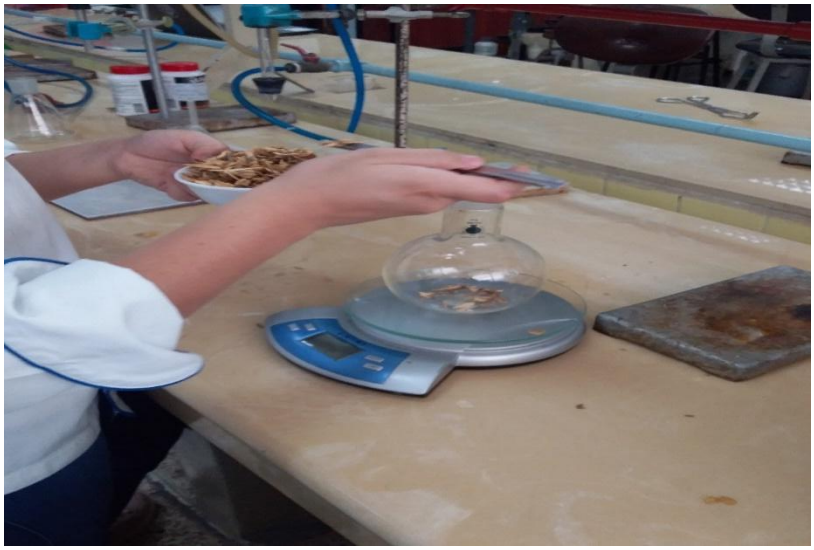
Vancouber. (2014). *Estudios Experimentales*. Obtenido de http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/estu_expe.html

Anexos

Ilustración 12 Peso total de las virutas de palo santo

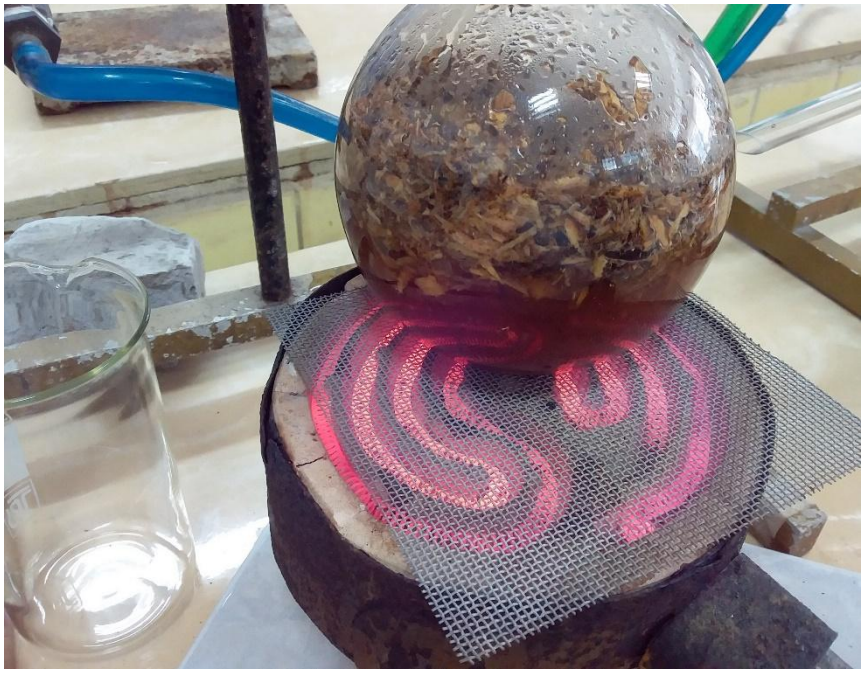
Fuente Autores

Ilustración 14 Pesado de las virutas de palo santo



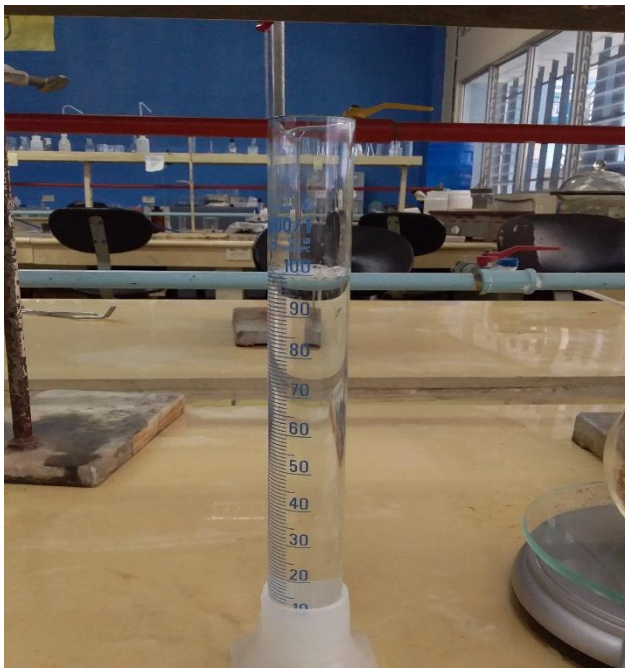
Fuente Autores

Ilustración 15 Balón sometido a temperatura



Fuente Autores

Ilustración 16 Medición de agua destilada



Fuente Autores

Ilustración 17 Equipo de destilación directa

Fuente Autores

Ilustración 18 Aceite esencial de palo santo

Fuente Autores

Ilustración 19 Mojito cubano

Fuente Autores

Ilustración 20 Salsa BBQ

Fuente Autores

Ilustración 21 Galletas melvas

Fuente Autores

Ilustración 22 Degustación de galletas melvas

Fuente Autores

Ilustración 23 Degustación de salsa BBQ

Fuente Autores

Ilustración 24 Degustación de coctel mojito cubano

Fuente Autores

Ilustración 25 Cuadro de aceptación pág. 72

Duas Rodas

sentirDR Análise Sensorial

ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS

ANEXO I - Tabela 1

TABELA 1 - Significância no teste pareado (P = 1/2) (Continua)

Nº de julgamentos ou julgadores	Mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer significância Teste Bicaudal, Preferência			Mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer significância Teste Monocaudal, Diferença		
	Nível de probabilidade			Nível de probabilidade		
	5%	1%	0,1%	5%	1%	0,1%
6	-	-	-	6	-	-
7	7	-	-	7	7	-
8	8	8	-	7	8	-
9	8	9	-	8	9	-
10	9	10	-	9	10	10
11	10	11	11	9	10	10
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	11	12	13
14	12	13	14	11	12	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21
26	19	20	22	18	20	22
27	20	21	23	19	20	22
28	20	22	23	19	21	23
29	21	22	24	20	22	24
30	21	23	25	20	22	24
31	22	24	25	21	23	25
32	23	24	26	22	24	26
33	23	25	27	22	24	26
34	24	25	27	23	25	27
35	24	26	28	23	25	27
36	25	27	29	24	26	28
37	25	27	29	24	27	29
38	26	28	30	25	27	29
39	27	28	31	26	28	30
40	27	29	31	26	28	31
41	28	30	32	27	29	31

72

Fuente ABNT

Ilustración 26 Cuadro de aceptación pág.73

Duas Rodas

sentirDR

ANEXO I – Tabla 1

TABELA 1 Significância no teste pareado (P = 1/2) (Conclusão)

Nº de julgamentos ou julgadores	Mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer significância 2 Colas Teste Bicaudal, Preferência			Mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer significância 1 Cola Teste Monocaudal, Diferença		
	Nível de probabilidade			Nível de probabilidade		
	5%	1%	0,1%	5%	1%	0,1%
42	28	30	32	27	29	32
43	29	31	33	28	30	32
44	29	31	34	28	31	33
45	30	32	34	29	31	34
46	31	33	35	30	32	34
47	31	33	36	30	32	35
48	32	33	36	31	33	36
49	32	34	37	31	34	36
50	33	35	37	32	34	37
60	39	41	44	37	40	43
70	44	47	50	43	46	49
80	50	52	56	48	51	55
90	55	58	61	52	57	61
95	58	61	64	57	60	64
100	61	64	67	59	63	66

Fonte: ABNT - NBR 13088, 1994.

73

Fuente ABNT

Ilustración 27 Prueba de aceptación - intención de compra (muestra 405 – 752)

Nombre:..... Fecha: .....

Sexo: ( ) Femenino ( ) Masculino Edad: .....

Prueba de Aceptación –Intención de Compra

Evalué calmadamente las muestras de galletas, de izquierda a derecha y seleccionar el cuadro que represente su opinión

Muestras 405

☐ Comería siempre ☐ Comería muy frecuentemente ☐ Comería frecuentemente

☐ Comería ocasionalmente ☐ Comería muy raramente ☐ Comería raramente

☐ Nunca comería

Muestra 752

☐ Comería siempre ☐ Comería muy frecuentemente ☐ Comería frecuentemente

☐ Comería ocasionalmente ☐ Comería muy raramente ☐ Comería raramente

☐ Nunca comería

Comentarios:

.....

Fuente Autores

Ilustración 28 Prueba de aceptación - intención compra (muestras 780 – 904)

Nombre:..... **Fecha:** .....

Sexo: ( ) Femenino ( ) Masculino **Edad:** .....

Prueba de Aceptación –Intención de Compra

Evalué calmadamente las muestras de Salsa BBQ, de izquierda a derecha y seleccionar el cuadro que represente su opinión

Muestras 780

☐ Comería siempre ☐ Comería muy frecuentemente ☐ Comería frecuentemente

☐ Comería ocasionalmente ☐ Comería muy raramente ☐ Comería raramente

Nunca comería

Muestra 904

☐ Comería siempre ☐ Comería muy frecuentemente ☐ Comería frecuentemente

☐ Comería ocasionalmente ☐ Comería muy raramente ☐ Comería raramente

☐ Nunca comería

Comentarios:

Fuente Autores

Ilustración 29 Prueba de aceptación - intención de compra (muestra 508 - 875)

Nombre:…… Fecha: ……

Sexo: ( ) Femenino ( ) Masculino Edad: ……

Prueba de Aceptación –Intención de Compra

Evalué calmadamente las muestras de Mojito Cubano, de izquierda a derecha y seleccionar el cuadro que represente su opinión

Muestras 508

☐ Bebería siempre ☐ Bebería muy frecuentemente ☐ Bebería frecuentemente

☐ Bebería ocasionalmente ☐ Bebería muy raramente ☐ Bebería raramente

☐ Nunca Bebería

Muestra 875

☐ Comería siempre ☐ Comería muy frecuentemente ☐ Comería frecuentemente

☐ Comería ocasionalmente ☐ Comería muy raramente ☐ Comería raramente

☐ Nunca comería

Comentarios:

……

Fuente Autores

Ilustración 30 Prueba de comparación pareada (salsa BBQ)

Nombre: Edad.

PRUEBA DE COMPARACION PAREADA (bicaudal)

Por favor, pruebe de izquierda a derecha las muestras codificadas y haga un círculo alrededor de la muestra que usted prefiera como **SALSA BBQ.**

780 **904**

COMENTARIOS

Fuente Autores

Ilustración 31 Prueba de comparación pareada (coctel mojito cubano)

Nombre: Edad:

PRUEBA DE COMPARACION PAREADA (bicaudal)

Por favor, pruebe de izquierda a derecha las muestras codificadas y haga un círculo alrededor de la muestra que usted prefiera como **COCTEL MOJITO CUBANO.**

508 **875**

COMENTARIOS:

Fuente Autores

Ilustración 32 Prueba de comparación pareada (galleta melva)

Nombre: Edad:

PRUEBA DE COMPARACION PAREADA (bicaudal)

Por favor, pruebe de izquierda a derecha las muestras codificadas y haga un círculo alrededor de la muestra que usted prefiera como **GALLETA.**

752 **405**

COMENTARIOS:

Fuente Autores