UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

TRABAJO DE TITULACION

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

TEMA:

Obtención de los derivados de la flor de cananga odorata (YLANG-YLANG) para diversas aplicaciones en la industria de las esencias y saborizantes.

A U T O R E S:

Daniel Galarza Acosta

Patricia Marcial Bohórquez

DIRECTOR DE TESIS

Ing. José Valdez Díaz

Guayaquil - Ecuador

2014

CONTENIDO GENERAL

AGRADECIMIENTOS:..... VII

DEDICATORIA: X

DERECHOS DE AUTORÍA XII

RESUMEN..... XIV

ABSTRACT XV

CAPITULO 1 1

LA INVESTIGACION 1

1.1 Tema..... 1

1.2 Planteamiento del Problema..... 1

1.3 Formulación del problema. 2

1.4 Limitación del Problema. 3

1.5 Alcance del trabajo. 3

1.6 Objetivos. 4

1.6.1 Objetivo General..... 4

1.6.2 Objetivo Específico..... 5

1.7 Idea a defender. 5

1.8 Preguntas a contestar. 6

1.9 Justificación del problema. 6

1.10 Hipótesis. 7

1.11 Variables. 7

1.11.1 Variables Dependientes: 7

1.11.2 Variables Independientes: 7

1.12 Tabla 2. Operacionalización de las variables..... 8

CAPITULO 2 9

REVISION BIBLIOGRAFICA..... 9

2.1 Marco Teórico: 9
2.1.1 Generalidades del Ylang-Ylang 9
2.1.2 Descripción botánica 10
2.1.3 Suelo, clima y propagación 11
2.1.4 Composición química y características del aceite esencial de ylang-ylang 11
2.1.5 Aceites esenciales 13
2.1.5.1 Clasificación de aceites esenciales 14
2.1.5.1.1 Terpenoides 16
2.1.5.1.3 Sesquiterpenos 24
2.1.5.1.4 Diterpenos 26
2.1.6 El ylang-ylang en Ecuador 29
2.2 Estudios Realizados 30
2.3 Características Fisicoquímicas 31
2.3.1 Absoluto y concreto de las flores de ylang-ylang 31
2.4 Pruebas y Experimentos 33
2.4.1 Listado de Journals 33
CAPITULO 3 35
DESARROLLO EXPERIMENTAL 35
3.1 Metodología de la investigación 35
3.1.1 Tipos de enfoques metodológicos 36
3.1.2 Métodos y Técnicas 36
3.1.3 Normas 37
3.1.3.1 Normas Vigentes 37
3.2 Calidad del Producto 38
3.3 Tabla 10. Parámetros de acuerdo a las variables 41
3.4 Experimentación 42

3.4.1 Tabla 11. Equipos, materiales e instrumentos 42
3.4.2 Técnicas 43
3.4.2.1 Flores de cananga odorata 43
3.4.2.1.1 Recolección de flores de cananga odorata 43
3.4.2.1.2 Selección. 43
3.4.2.1.3 Extracción. 43
3.4.2.1.4 Destilación. 43
3.4.2.1.5 Obtención de bebida de Cananga Odorata. 43
3.4.2.1.5.1Recepción. 43
3.4.2.1.5.2 Mezclado. 44
3.4.2.1.5.3. Envasado y Esterilizado. 44
3.4.3 Análisis Cromatográfico 44
3.4.2 1 Experimentación Cromatógrafo 47
3.4.2.2 Análisis Sensorial 48
3.4.2.2.1 Modelo de encuesta 48
3.5 INGENIERIA DE LOS PROCESOS 54
Diagrama de flujo de proceso 54
CAPITULO 4 55
4.1. Balance de materia 55
4.1.2 Calculo del balance de materia 55
4.2 Resultados Experimentales 57
4.2.1 Resultados dados por la cromatografía de gases 57
4.3 Análisis e interpretación de los resultados. 63
CONCLUSIONES 64
RECOMENDACIONES 65
BIBLIOGRAFÍA 66

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	Páginas
Tabla 1. Valor antioxidante ORAC	8
Tabla 2. Operacionalización de las variables	9
Tabla 3. Composición química de los aceites esenciales	14
Tabla 4. Listado de Terpenos	18
Tabla 5. Cantidad relativa (%) de los principales componentes del Aceite Esencial de ylang-ylang, según su categoría comercial	29
Tabla 6. Especificaciones del aceite esencial de Ylang-Ylang	32
Tabla 7. Cantidad relativa (%) de los principales componentes de aceite de Ylang-Ylang	33
Tabla 8. Listado de Journals	35
Tabla 9. Control de Calidad del aceite de Ylang Ylang	39
Tabla 10. Parámetros de acuerdo a las variables	41
Tabla 11. Equipos, materiales e instrumentos.	42
Tabla 12. Resultados pregunta 1	50
Tabla 13. Resultados pregunta 2	50
Tabla 14. Resultados pregunta 3	51
Tabla 15. Resultados pregunta 4	52
Tabla 16. Resultados pregunta 5	53
Tabla 17. Reporte de compuestos encontrados en la primera corrida de análisis	58
Tabla 18. Datos de resultados de análisis de componentes mediante cromatograma	60
Tabla 19. Principales compuestos obtenidos mediante cromatografía de gases	62

ÍNDICE DE GRAFICOS

Figuras	Páginas
Figura 1. Triterpeno de estructura sintética con unión regular	20
Figura 2. Ruta metabólica implicada en la síntesis de terpenoides	22
Figura 3. Clasificación de los monoterpenos	24
Figura 4. Clasificación de los sesquiterpenos	26
Figura 5. Esquema de un cromatógrafo de gases	46
Figura 6. Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 1	50
Figura 7. Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 2	51
Figura 8. Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 3	52
Figura 9. Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 4	52
Figura 10. Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 5	53
Figura 11. Análisis usando cromatógrafo de gases y espectrometría de masas	57
Figura 12. Reporte de análisis cromatográfico	59
Figura 13. Reporte de cromatograma	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Figuras

Anexo 1. Reporte de cromatografía

Anexo 2. Fotos sobre recolección de flores y hojas

Anexo 2.1. Hoja Informativa

Anexo 2.2. Análisis de componentes de Ylang-Ylang

Anexo 2.3. Equipo extractor Clevenger

Anexo 2.4. Hidrodestilación de aceite esencial

Anexo 2.5. Flores de cananga odorata

Anexo 2.6. Tubos Capilares cromatógrafo

Anexo 2.7. Tubo destilación planta piloto

Anexo 3. SDS de aceite esencial de Ylang Ylang

AGRADECIMIENTOS:

Quiero agradecer a Dios por darme sabiduría, por iluminar cada día de mi vida, y sobre todo por darme una voluntad inquebrantable para poder luchar constantemente para cumplir el objetivo propuesto.

A Laura Acosta, mi madre, por ser ejemplo fiel de responsabilidad y de entrega para con sus hijos. Gracias por tu amor y esfuerzo incondicional.

A Leonardo y Vicente; gracias por su apoyo incondicional.

A mis tíos y primos; gracias por su ejemplo, apoyo y cariño.

A mis amigos y compañeros que he cultivado en estos años de estudio. Gracias por su compañía, concejos, y gratos momentos.

Al Ing. Newton Gressely; gracias por la confianza depositada y por inculcarme y compartirme honestamente sabias enseñanzas, experiencias y criterios válidos para una vida profesional y personal ejemplar.

Al Ing. José Valdez, mi tutor de tesis, quien con sus valiosos conocimientos y tiempo supo guiarme correctamente hasta la culminación de este proyecto.

Al Q.F. Luis Zalamea, quien a más de ser un buen profesor, ha sabido ser un excelente maestro, profesional y amigo.

A mis compañeros de trabajo de **BASF**, quienes han sabido demostrarme con digno ejemplo como se debe desempeñar un profesional en sus tareas laborales diarias.

Daniel Galarza Acosta

AGRADECIMIENTOS:

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a Papá Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Qco. José Valdez por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores, durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, y en especial a Q.F. Luis Zalamea por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los Bendiga.

Patricia Marcial Bohórquez

DEDICATORIA:

Quiero dedicar este trabajo de titulación a Dios, por colmarme de sabiduría y paciencia para llevar con ánimo cada paso de esta etapa pre-profesional.

A Laura Acosta, mi madre; por tu apoyo, esfuerzo, lucha y sacrificio incondicional. Este trabajo de Titulación es para ti. ¡Lo logramos!

Daniel Galarza Acosta

"Mientras tanto, si alguien se atreviera a preguntar, la respuesta seria: Pensé en desistir, pensé que Dios ya no me escuchaba, muchas veces tuve que cambiar de rumbo y, en otras ocasiones, abandoné mi camino. Pero a pesar de todo, volví y seguí adelante, porque estaba convencido de que no había otra forma de vivir mi vida.

¿Qué es el éxito?

Es poder irte a la cama cada noche con el alma en paz."

Manuscrito encontrado en Accra, Paulo Coelho 2012

DEDICATORIA:

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi Esposo José Luis por estar siempre presente, acompañándome para poderme realizar.

A mis hijos Jean, Cristopher, Nathaly quienes han sido mi motivación, inspiración y mi felicidad.

Patricia Marcial Bohórquez

"La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar". Thomas Chalmers

DERECHOS DE AUTORÍA

Daniel Gregorio Galarza Acosta y **Patricia Yannet Marcial Bohórquez,** declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la **UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA,** según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

……

Daniel Gregorio Galarza Acosta

C.I. 0925929523

……

Patricia Yannet Marcial Bohórquez

C.I. 0918298225

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Guayaquil, martes, 16 de Diciembre del 2014

Señor Ingeniero

Ing. Guillermo Cárdenas, MSc.

DECANO FAC. ING. QUIMICA

De mis consideraciones:

Por la presente tengo a bien comunicarle que habiendo revisado por completo el Proyecto de Titulación de los egresados: Sr. Daniel Galarza Acosta y Sra. Patricia Marcial Bohórquez, con el Tema "**Obtención de los derivados de la flor de cananga odorata (ylang-ylang) para diversas aplicaciones en la industria de las esencias y saborizantes**", doy mi APROBACIÓN al mencionado Proyecto de Titulación.

Por tal motivo los egresados arriba mencionados se encuentran aptos para seguir con los trámites previos a la sustentación.

Sin otro particular, quedo con Ud.

Atentamente,

Ing. José Valdez Díaz

DIRECTOR DE TESIS

RESUMEN

El ylang - ylang (Cananga odorata) es una planta del suroeste de Asia del que se comercializan sus aceites esenciales por su uso en perfumería.

En el Ecuador su cultivo se centra en la región de la Costa Ecuatoriana; en la Provincia del Guayas, en la parroquia Chongón donde encontramos exactamente 18 Ha con sembríos de 1200 árboles, sin embargo encontramos en el centro del cantón Guayaquil, y como iniciativa de la Fundación Guayaquil Siglo XXI por motivos ornamentales y por el agradable aroma que desprende, varias parcelas de este árbol.

Se realizó el análisis utilizando un cromatògrafo Agilent 5975, acoplado a espectrofotometría de masas, al aceite esencial rico en terpenos encontrando la presencia de linalool en un 10.518 % y germacrene 10.87 %

Palabras claves: aceite esencial, linalool, germacrene, cromatografía gaseosa, ylang-ylang.

ABSTRACT

The ylang - ylang (Cananga odorata) is a plant of Southwest Asia which essential oils are marketed for use in perfumery.

In Ecuador cultivation focuses on the Ecuadorian Coast region; in the Province of Guayas, in the parish where found exactly Chongón 18 ha with crops of 1200 trees, yet are at the center of Canton Guayaquil and Guayaquil initiative of the Guayaquil Siglo XXI Foundation for ornamental motifs and the pleasant aroma of several plots of this tree.

Analysis was performed using an Agilent 5975 chromatograph coupled to mass spectrometry , the essential oil rich in terpenes linalool finding the presence of a 10.518 % and 10.87 % Germacrene

Keywords: essential oil, linalool, germacrene, gas chromatography, ylang-ylang.

CAPITULO 1

LA INVESTIGACION

1.1 Tema.

Obtención de los derivados de la flor de Cananga Odorata (Ylang – Ylang) para diversas aplicaciones en la industria de las esencias y saborizantes.

1.2 Planteamiento del Problema.

La utilización de este tipo de plantas en el campo medicinal, terapéutico y alimenticio es bastante amplia, pero en nuestro medio es secundario y aún no se aprovecha al máximo el beneficio que muchas de estas plantas aportan.
La falta de bebidas en el mercado que aporten compuestos nutracéuticos beneficiosos para la población en general.

La propuesta del presente tema es valorar las flores de Cananga Odorata, y dar a conocer estas propiedades a la comunidad en general, dando lugar al incremento del cultivo de este árbol y el máximo aprovechamiento de todos sus beneficios. Al desarrollar este proceso de extracción de aceites esenciales de plantas nativas se plantea la posible diversificación de cultivos e incremento de la mano de obra en el campo. Además puede ofrecer un modelo de desarrollo auto sostenible al aprovechar en su totalidad todos los recursos que se obtienen.

1.3 Formulación del problema.

El ylang-ylang produce un aceite esencial cuya fragancia se aprecia universalmente por sus notas cálidas, florales, exóticas, curvas y femeninas. No es de extrañar que forme parte de los aceites esenciales que pueden modificar el comportamiento humano a través del olfato.

Este árbol tropical de hojas brillantes y resistentes puede llegar a medir 20 metros de altura en estado salvaje. Sus flores amarillas en la madurez producen el mejor aceite esencial. Sin embargo se siembra esporádicamente a lo largo de todo el litoral ya que inclusive la encontramos desde la provincia de Esmeraldas.

Al principio del verano es la mejor época para recolectar las flores, aunque se recogen durante todo el año. Hay varios grados de aceite; el mejor y el de porciones moleculares más ligeras es el que se llevan para la creación de perfumes caros y exóticos. Tradicionalmente es conocida por sus propiedades: antidepresivo, sedante, relajante nervioso hipotensor, anti arrítmico tónico sexual, afrodisíaco antiespasmódico. (Baker J.T.)

El estudio realizado en el mercado y la falta de productos que contengan compuestos nutracéuticos nos ha servido para proponer como tema de titulación.

1.4 Limitación del Problema.

El proyecto estará limitado en la obtención del aceite esencial de la flor de Cananga Odorata y su correspondiente análisis y determinación de los componentes activos principales mediante la utilización del espectrómetro de masas.

Adicionalmente se preparara con las aguas de la hidrodestilación una bebida enriquecida con vitamina C y Zinc.

Este estudio se realizara en los laboratorios de la empresa Young Living de la ciudad de Guayaquil, y en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad de Guayaquil.

1.5 Alcance del trabajo.

La presente investigación está destinada a obtener el aceite esencial de las flores de Cananga Odorata y verificar los componentes activos de las mismas, y su relación con el uso en la industria de las esencias y saborizantes y el aprovechamiento de las aguas de la destilación para su recuperación y elaboración de una bebida nutracéutica.

Los residuos de las flores resultantes las podemos utilizar como abono para la siembra de la misma planta.

Entre sus compuestos químicos se encuentra el ácido salicílico, lo que otorga a este aceite esencial el poder de disminuir la presión arterial ya que es vasodilatador.

Tiene propiedades relajantes y a la vez estimulantes, por lo que es un aceite muy utilizado en casos de depresión o tristeza ya que por un lado ayuda a la relajación, calma la ansiedad y las palpitaciones y ayuda a descansar por la noche, y por otro lado, su aroma penetrante y dulce mejora el ánimo y ayuda a estimular sensaciones positivas. También es un aceite esencial muy conocido por sus efectos afrodisíacos. Aunque no se tiene una constancia científica de esta propiedad, lo cierto es que desde hace siglos se viene utilizando por esta propiedad en Asia, Tahití o la India, a la vez que también se utilizaba para evitar la malaria, para bajar la fiebre o curar todo tipo de infecciones.

Aunque tiene propiedades digestivas y en algunos casos se recomienda para aliviar las molestias producidas por la cistitis o infecciones intestinales, no se recomienda ingerir este aceite (al igual que la mayoría de aceites esenciales puros), debido a su alta concentración. En caso de que un terapeuta recomiende su ingesta, podrás añadir 2 gotas de aceite esencial en tu bebida, en un zumo, o en una cucharada de miel. (COSMETICA-NATURAL/Aceite-esencial-de-Ylang-ylang; 2007)

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo General.

Obtener aceite esencial mediante hidrodestilación a partir de Cananga Odorata (Ylang – Ylang) e investigar sus aplicaciones en la industria de las esencias y saborizantes.

1.6.2 Objetivo Específico.

- Determinar los componentes activos de la flor de Cananga Odorata, mediante el uso de un Cromatógrafo de gases Agilent 5975.
- Extraer por hidrodestilación el aceite esencial de la Cananga Odorata
- Elaboración de una bebida nutracèutica enriquecida con vitamina C y Zinc.
- Comprobar que la bebida desarrollada contiene las bondades nutracéuticas originales.
- Realizar pruebas sensoriales de la bebida.

1.7 Idea a defender.

La Cananga Odorata es un árbol que fácilmente puede sembrarse en nuestro medio y siendo esto posible, es necesario el aprovechamiento de los beneficios que aporta a la salud humana.

Por lo cual es importante ampliar el conocimiento de los principios activos de su aceite esencial en la búsqueda de su aplicación como es el de una bebida nutracèutica que pueda ayudar al mantenimiento y restablecimiento de la inmunología en jóvenes, adultos y sobre todo en adultos mayores, a más de otras aplicaciones posibles. También la disminución de las sensaciones de stress, depresión, miedo y enojo. Por este motivo y por su poder afrodisíaco también es utilizado para revertir dificultades sexuales inclusive para tratar la hipertensión, es antiséptico y tonificante.

1.8 Preguntas a contestar.

- ¿Tendrá la Cananga Odorata principios activos beneficiosos?
- ¿La Cananga Odorata aporta beneficios nutracéuticos?
- ¿Puede aprovecharse las aguas del subproducto de la extracción para alguna aplicación alimenticia humana?
- ¿Las pruebas órgano-sensoriales que se realicen en la bebida obtenida, será del agrado del consumidor?

1.9 Justificación del problema.

Nuestro País en los últimos años ha visto crecer su matriz productiva, ante lo cual se está dando un impulso a la industrialización de ciertas actividades que se hacían artesanalmente por décadas, esto ha hecho que, para el caso de las esencias y aromas se determine una orientación más científica y técnica.

Esto se traduce en un estudio más amplio de las propiedades que tienen todos los elementos de la naturaleza y focalizar así su máximo aprovechamiento a nivel alimenticio, nutracéutico y cosmético.

Concluyendo en que, para que la Cananga Odorata se pueda optimizar de mejor manera su destilación obteniendo el principal producto como lo es el aceite esencial para los perfumes y esencias y con sus aguas de la destilación una bebida enriquecida con vitamina C y Zinc.

Tabla 1. Valor Antioxidante ORAC (mm TE/100gr)* de Aceites Esenciales Young Living

Lavanda	3.669
Incienso	6.125
Limón	6.619
Canela (en Thieves)	10.340
Helicrysum (en PanAway)	17.430
Menta Piperita	373.455
Clavo de Olor (en Thieves)	1'078.700
Palo de Rosa (en Valor)	1'131.978
Ylang Ylang (en Peace & Calming)	1'300.478

* Las unidades de ORAC indicadas arriba son micromoles (mm) de Equivalentes Trolox (TE) por cada 100 gramos. Algunas fuentes proporcionan los ORAC por kilogramo, siendo su valor 10 veces más alto. Al comparar os valores hay que asegurarse de que estén en las mismas unidades

Fuente: younglivingecuador.blogspot.com/2011_07_01_archive

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial.

1.10 Hipótesis.

La flor de la Cananga Odorata proporcionara productos y subproductos con aplicación en la industria de esencias saborizantes y de refrescos.

1.11 Variables.

En el presente trabajo se describen 2 tipos de variables:

1.11.1 Variables Dependientes:

- El agua de Cananga Odorata, sub producto de la destilación de las flores, y su aprovechamiento para la preparación de bebidas nutracéuticas.

1.11.2 Variables Independientes:

- Aceite esencial de Cananga Odorata

1.12 Tabla 2. Operacionalización de las variables.

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE		SUB-VARIABLE	DEFINICION	ETAPA	INSTRUMENTO DE MEDICION
INDEPENDIENTES	Aceite esencial	Análisis Químico	Color	El Color es el aspecto de las cosas que es causado por diferentes cualidades de la luz mientras es reflejada o emitida por ellas.	Destilación	Visual
			Olor	Sensación que las emanaciones de ciertos cuerpos producen en el olfato.	Destilación	Visual
			pH	Medida de acidez o basicidad de una solución	Producto Final	PH metro
		Análisis Físico	Análisis cromatográfico por CG	Técnica cromatográfica en la que la muestra se volatiliza y se inyecta en la cabeza de una columna cromatográfica.	Producto Final	Cromatògrafo Agilent D595
			Masa	Parámetro físico que indica la medida de la cantidad de materia que compone un cuerpo	Producto Final	Balanza Analítica
DEPENDIENTES	Bebida de Cananga Odorata	Análisis Químico	pH	Medida de acidez o basicidad de una solución	Aguas de Destilación	PH metro
		Análisis Sensorial	Encuesta	Estudio observacional en el que el investigador busca recopilar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado.	Producto Final	Formatos de Encuestas

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

CAPITULO 2

REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Marco Teórico:

2.1.1 Generalidades del Ylang-Ylang

Cananga, también conocido como ylang-ylang, fue originalmente nombrado Arborosogrisan.

El árbol de ylang-ylang es nativo del sureste de Asia, aunque ahora es naturalizado en Malasia, Indonesia, Nueva Guinea y otras islas del pacífico. Fue primero cultivado en Filipinas, y su aceite fue ampliamente producido en Manila en 1900, y antes de esa fecha, Filipinas mantuvo el monopolio mundial del aceite de ylang-ylang.

El cultivo comercial y la producción de flores de ylang-ylang están ahora concentrados en Indonesia y Madagascar, con pequeñas cantidades de aceite producido en Reunión, islas Comoro y las Filipinas.

La Cananga Odorata es un árbol de la familia de las Annonaceae esta familia consiste 2050 especies de 125 géneros muchas de las cuales se encuentran en los trópicos. La cananga es nativa del archipiélago Malayo y del sur de la India, Java, Filipinas, y muchas islas del pacifico y se usa para la industria de sopas y perfumería. (BoDD, 2004).

El ylang- ylang (cananga odorata), históricamente conocido por el agradable aroma que tienen sus flores, es la tercera flor utilizada en perfumería después de las rosas y el jazmín, debido a su alto contenido de compuesto oxigenados. (Archila, 2008)

FLOR DE CANAGA ODORATA

Fuente: Botanical Briefs: Ylang-Ylang Oil— Extracts From the Tree Cananga odorata

2.1.2 Descripción botánica

Cananga odorata es un árbol tropical que puede medir hasta 40 m de altura, comúnmente de 10 a 20 m, y en cultivo el árbol es cortado hasta 3 m, para que sus flores puedan ser alcanzadas fácilmente.

Posee estructura cónica y ramas péndulas. Las hojas son verde oscuro, miden hasta 20 cm de largo, son alternas y lanceoladas.

Florece a lo largo del año, la flor tiene 3 sépalos y 6 pétalos de hasta 8 cm de largo. Cuando las flores están desarrolladas adquieren un color amarillo, y es en este período cuando la flor contiene la máxima cantidad de aceite y la calidad de

éste es la más alta. El fruto es de color negro verdoso, con numerosas semillas. (Archila, 2008)

2.1.3 Suelo, clima y propagación

Ylang-ylang requiere suelos fértiles arenosos ricos en materia orgánica. Crece mejor en áreas tropicales, especialmente cerca de la costa, donde la lluvia es bien distribuida y las temperaturas de verano son moderadas.

El ylang-ylang es propagado a través de semillas. El fruto, cuando está maduro, (color morado oscuro) cae al suelo, y sus semillas son recogidas. Las semillas son primero plantadas en un semillero en época de lluvia. Los arbolillos son transferidos a otro lugar, se guardan bajo la sombra y frecuentemente se riegan; luego son plantados en campo abierto a una distancia de 6 m x 6 m. Después de los dos años los árboles alcanzan una altura de 2-3 m. Durante los tres primeros años se obtiene un pequeño número de flores y se obtiene una cosecha normal a partir del cuarto año. El árbol debe cortarse periódicamente, para impedirle que se ponga grande y esponjoso.

(Archila, 2008)

2.1.4 Composición química y características del aceite esencial de ylang-ylang

El Aceite Esencial de ylang-ylang se obtiene por destilación de las flores del árbol de Cananga odorata que pertenece a la familia Annonaceae. (Hook fill. et Thomson, 1993).

El aceite de ylang-ylang es un líquido amarillo con olor fuerte, dulce y agradable aroma floral. Se obtiene principalmente por destilación de las flores totalmente

desarrolladas, las cuales en plena madurez contienen la máxima cantidad de aceite y de la mejor calidad. (Hook fill. et Thomson, 1993)

Al aceite esencial de ylang-ylang se le atribuyen propiedades terapéuticas, tales como: afrodisíaco, antidepresivo, antiséptico, hipotensivo y sedativo. En la actualidad se usa ampliamente en diversos campos, principalmente medicina, farmacéutica, cosméticos y alimentos. Es extensamente usado como componente fragante en jabones, detergentes, cremas, lociones, y perfumes (especialmente floral y de tipo oriental), con un nivel máximo del 1% reportado en perfumes. Por su agradable aroma se pudiera decir que por sí solo constituye un perfume completo. Es utilizado como saborizante en alimentos, incluyendo bebidas alcohólicas y no alcohólicas, caramelos, postres, helados, pudines y otros. El uso del nivel reportado mínimo en alimentos es por debajo de 0,001%. (Albert Y, Steven Foster, 2003)

La composición química del aceite esencial de ylang-ylang ha sido objeto de varios estudios.

En 1952, Guenther reportó por primera vez algunos compuestos aislados e identificados por varios autores en el aceite de ylang-ylang de las islas Comoro y Filipinas, y en 1968, Schmidt y Grima hicieron el primer estudio detallado de los constituyentes más volátiles del aceite de ylang-ylang.

En general, la composición química del Aceite Esencial de flores de ylang-ylang consiste en sesquiterpenos, alcoholes, ésteres, éteres, fenoles y aldehídos. (Sacchetti, G.; Maietti , S.; Muzzoli, M.; Scaglianti, M.; Manfredini, S.Radice, M.; Bruni, R.,2005)

Tabla 3. Composición Química De Los Aceites Esenciales

Mono y sequiterpenos	**Alcoholes**	Acetato de geranilo
		Acetato de bencilo
α-Pineno	Linalool	Benzoato de metilo
α-Farneseno	Farnesol	Salicilato de metilo
Cadineno	Geraniol	
Trans -Cariofileno	Safrol	**Fenoles**
ylangeno		
γ-Muuroleno	**Ésteres**	*p* -Cresol
		Eugenol
	Benzoato de bencilo	Isoeugenol

Fuente: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

2.1.5 Aceites esenciales

Los aceites esenciales son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), de alimentos (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes).

Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden ser:

Compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos).

En su gran mayoría son de olor agradable, aunque existen algunos de olor relativamente desagradable como por ejemplo los del ajo y la cebolla, los cuales contienen compuestos azufrados. (Martínez, 2003)

2.1.5.1 Clasificación de aceites esenciales

Los aceites esenciales se clasifican con base en diferentes criterios: consistencia, origen y naturaleza química de los componentes mayoritarios. (Martínez, 2003)

De acuerdo con su consistencia los aceites esenciales se clasifican en esencias fluidas, bálsamos y oleorresinas. Las Esencias fluidas son líquidos volátiles a temperatura ambiente. Los Bálsamos son de consistencia más espesa, son poco volátiles y propensos a sufrir reacciones de polimerización, son ejemplos el bálsamo de copaiba, el bálsamo del Perú, Benjuí, bálsamo de Tolú, Estoraque, etc. Las Oleorresinas tienen el aroma de las plantas en forma concentrada y son típicamente líquidos muy viscosos o sustancias semisólidas (caucho, gutapercha, chicle, balata, oleorresina de paprika, de pimienta negra, de clavero, etc.) (Martínez, 2003)

De acuerdo a su origen los aceites esenciales se clasifican como naturales, artificiales y sintéticos. Los naturales se obtienen directamente de la planta y no sufren modificaciones físicas ni químicas posteriores, debido a su rendimiento tan bajo son muy costosas. Los artificiales se obtienen a través de procesos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes, por ejemplo, la mezcla de esencias de rosa, geranio y jazmín enriquecidas con linalool, o la esencia de anís enriquecida con anetol. Los aceites esenciales sintéticos como su nombre lo indica son los producidos por la combinación de sus componentes los cuales son la mayoría de las veces producidos por procesos de síntesis química. Estos son más económicos y por lo tanto son mucho más

utilizados como aromatizantes y saborizantes (esencias de vainilla, limón, fresa, etc.). (Martínez, 2003)

Desde el punto de vista químico y a pesar de su composición compleja con diferentes tipos de sustancias, los aceites esenciales se pueden clasificar de acuerdo con el tipo se sustancias que son los componentes mayoritarios. Según esto los aceites esenciales ricos en monoterpenos se denominan aceites esenciales monoterpenoides (p.ej. hierbabuena, albahaca, salvia, etc.). Los ricos en sesquiterpenos son los aceites esenciales sesquiterpenoides (p.ej. copaiba, pino, junípero, etc.). Los ricos en fenilpropanos son los aceites esenciales fenilpropanoides (p.ej. clavo, canela, anís, etc.).

Aunque esta clasificación es muy general nos resultará útil para propósitos de estudiar algunos aspectos fitoquímicos de los monoterpenos, los sesquiterpenos y los fenilpropanos, sin embargo existen clasificaciones más complejas como la de González Patiño que tienen en cuenta otros aspectos químicos.(Martínez, 2003)

Actualmente se ha comprobado que los aceites esenciales están constituidos por componentes volátiles o metabolitos secundarios sintetizados a partir de distintas rutas metabólicas: (Palá, 2002)

1. Vía metabólica del ácido mevalónico: Terpenoides.
2. Vía metabólica del ácido siquímico: Fenil propanoides.
3. Vía metabólica de biosíntesis de ácidos grasos: Compuestos alicíclicos

2.1.5.1.1 Terpenoides

Los isoprenoides, más conocidos como terpenoides o terpenos, son un grupo de productos naturales que incluyen todas aquellas sustancias químicas que derivan biosintéticamente del ácido mevalónico (AMV) y que origina el isopentenil pirofosfato (Porter y Spurgeon, 1981). Wallach (1887) propuso la clasificación de este grupo de compuestos atendiendo al número de átomos de carbono de los mismos. (Palá, 2002)

Actualmente esa clasificación es reconocida a nivel mundial y seguida por cuantos trabajan con terpenoides. La etimología de esta palabra también se debe a Otto Wallach que originariamente diferenció entre “terpene” y “campher” por sus fórmulas empíricas $C_{10}H_{16}$ y $C_{10}H_{16}O$ o $C_{10}H_{18}O$ respectivamente. Esta palabra inglesa, “terpene”, deriva de la palabra alemana “terpentin”, de la inglesa “terpentine” y la francesa “térebenthine” que en español equivaldría a “trementina”. Se cree que este nombre fue tomado al ser precisamente el aceite de trementina el primero del cual se tiene testimonio escrito (Guenther, 1972).

Tabla 4. Listado de terpenos

GRUPO	Nº DE ÁTOMOS DE CARBONO	Nº DE UNIDADES DE ISOPRENO
Hemiterpenos	5	1
Monoterpenos	10	2
Sesquiterpenos	15	3
Diterpenos	20	4
Sesteterpenos	25	5
Triterpenos	30	6
Tetraterpenos	40	8
Politerpenos	5n	n

Fuente: Clasificación de terpenos según Wallach (1987).

Elaborado: Daniel Galarza y Patricia Marcial

Cada uno de estos grupos se puede subdividir a su vez atendiendo a caracteres estructurales o según la importancia del grupo funcional principal. De esta forma se puede llegar a diferenciar, como en el caso de los monoterpenos, entre regulares, irregulares, alicíclicos, mono cíclicos y bicíclicos, como explicaremos a continuación. (Palá, 2002)

La nomenclatura de cada uno de estos compuestos está regulada por las normas de la “International Union of Pure and Applied Chemistry” (I.U.P.A.C.), pero rara vez se utilizan sus nombres científicos. Se respetan los nombres originales que se les dio por primera vez, aunque en ciertas ocasiones puedan inducir a error. Este es el caso de algunos monoterpenos muy comunes como el alcanfor aislado de Santolina chamaecyparissus L., el eucaliptol de Eucalyptus sp., y el cariofileno de Eugenia caryophyllata Thunb., entre otros. Aunque estos compuestos son fáciles de identificar, en casos dudosos es recomendable dar ambos nombres. (Palá, 2002)

La unidad estructural básica de los terpenoides es el isopreno, constituido por cinco átomos de carbono. Su unión sucesiva da lugar a los distintos tipos de terpenos conocidos. De esta forma los compuestos con un sólo isopreno son los hemiterpenos (C5), monoterpenos los de dos (C10), sesquiterpenos los de tres (C15) y así sucesivamente. Atendiendo al origen del enlace que se produce en la formación de compuestos de diez o más átomos de carbono, se habla de terpenos “regulares” y terpenos “irregulares”. Los primeros provienen de isoprenos unidos de forma regular “cabeza-cola”, los cuales pueden diferenciarse en el compuesto resultante. La mayoría de los monoterpenos, sesquiterpenos y diterpenos son de

este tipo. Los terpenos irregulares son menos comunes, aunque caracterizan un grupo de monoterpenos en los cuales no se pueden diferenciar las unidades de isopreno al originarse de uniones “cabeza mitad”. (palá, 2002)

Los triterpenos y tetraterpenos presentan sólo un tipo de unión. En el caso de los triterpenos o esteroides, dos grupos farnesilo (15 C) se unen de forma regular “cola-cola” para formar una estructura simétrica, como el escualeno precursor acíclico de este tipo de compuestos (Rosa Putra et al., 2001). En los tetraterpenos o carotenos, ocurre de igual forma, pero con dos grupos de geranil-geranilo (20 C).

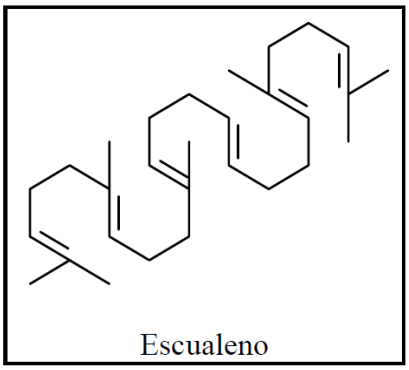


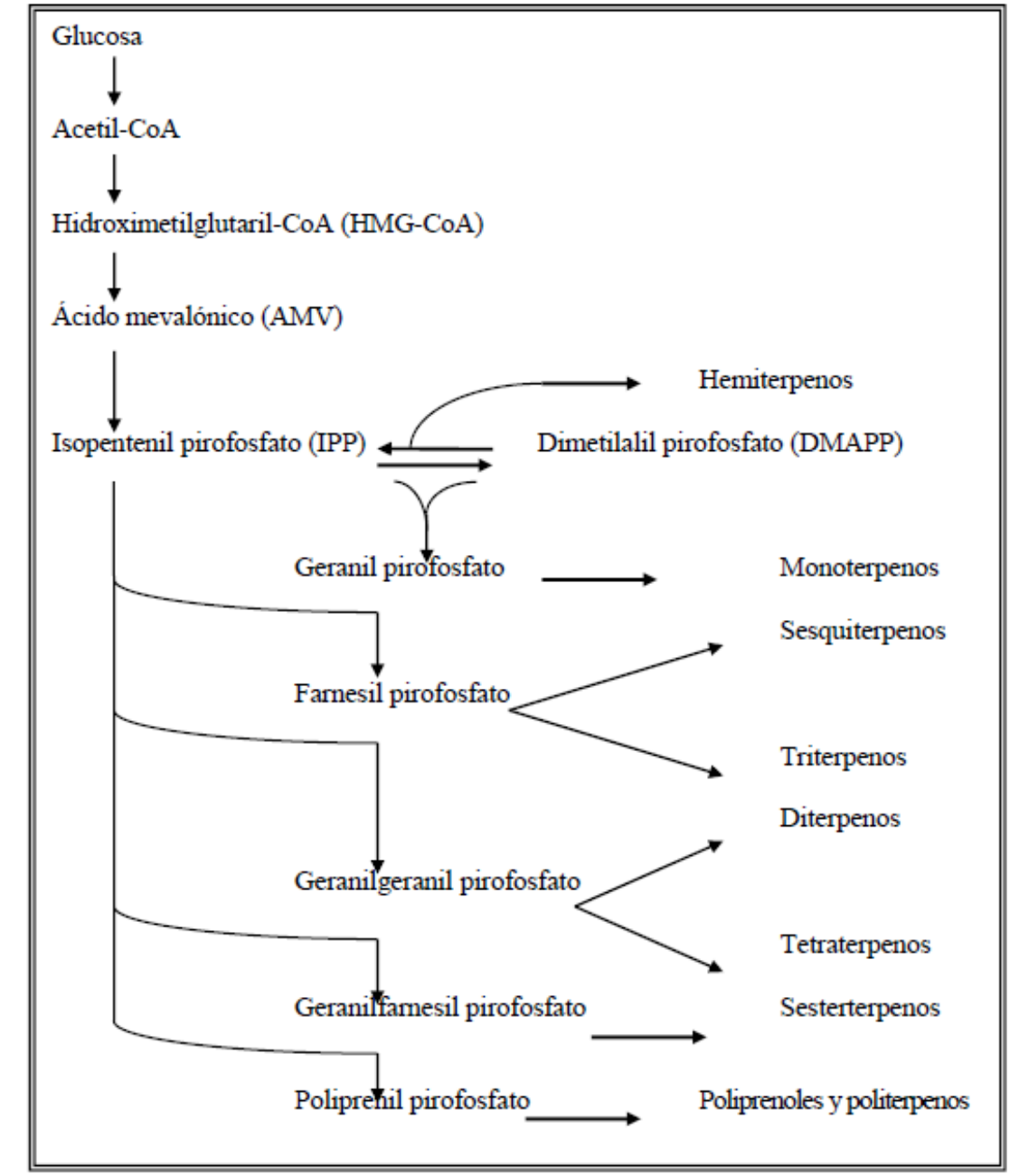
Fig1. Triterpeno de estructura simétrica con unión regular.

Por lo general, la mayoría de monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos y triterpenos son compuestos cíclicos, con estructuras típicas de cada uno de estos grupos como β-pineno, α-cadineno, ácido dextropimárico o lanosterol. Los tetraterpenos difieren del resto de grupos de compuestos isoprenoides en que no presentan ciclación del esqueleto de carbono principal, salvo excepciones, como en el caso de β-caroteno (Duan y Moeller, 2001; Sirisoma et al., 2001).

El ácido mevalónico (AMV) fue el primer compuesto identificado de los involucrados en la síntesis de terpenos. Tras el hallazgo de otros intermediarios en el proceso de biosíntesis como: acetil-CoA, aceto-acetato y β-hidroxi-β metilglutaril-CoA (HMGCoA), se estableció la ruta metabólica implicada en la síntesis de los terpenos que aparece. En ella, el hidroximetilglutaril-CoA origina el isopentenil-pirofosfato (IPP, isopreno biológicamente activo) que junto con el dimetil-alilpirofosfato (DMAPP) dan lugar a todos los terpenoides. El DMAPP sirve de compuesto de partida y el IPP proporciona todas las unidades que se repiten. La unión más frecuente que se produce entre estos compuestos es la ya mencionada “cabeza-cola” en la que intervienen el carbono 1 del IPP y el carbono 4 del DMAPP. A partir de estos compuestos, y por sucesivas uniones con moléculas de IPP, originan los diferentes tipos de terpenoides existentes. En la actualidad esta ruta está reconocida internacionalmente, pero las investigaciones sobre las enzimas, ciclaciones e intermediarios que intervienen en la síntesis de terpenos sigue estando muy en boga (Barrero et al., 2001).

Los terpenos más comunes en los aceites esenciales son aquellos de menor peso molecular, y por lo tanto más volátiles, es decir, monoterpenos y sesquiterpenos. En ocasiones pueden aparecer también diterpenos lo suficientemente volátiles como para ser extraídos mediante las técnicas habitualmente empleadas. Sin embargo, hay discrepancias en cuanto a incluirlos como componentes del aceite esencial propiamente dicho (Burzaco, 1995).

Figura 2. Ruta metabólica implicada en la síntesis de terpenoides



Fuente: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

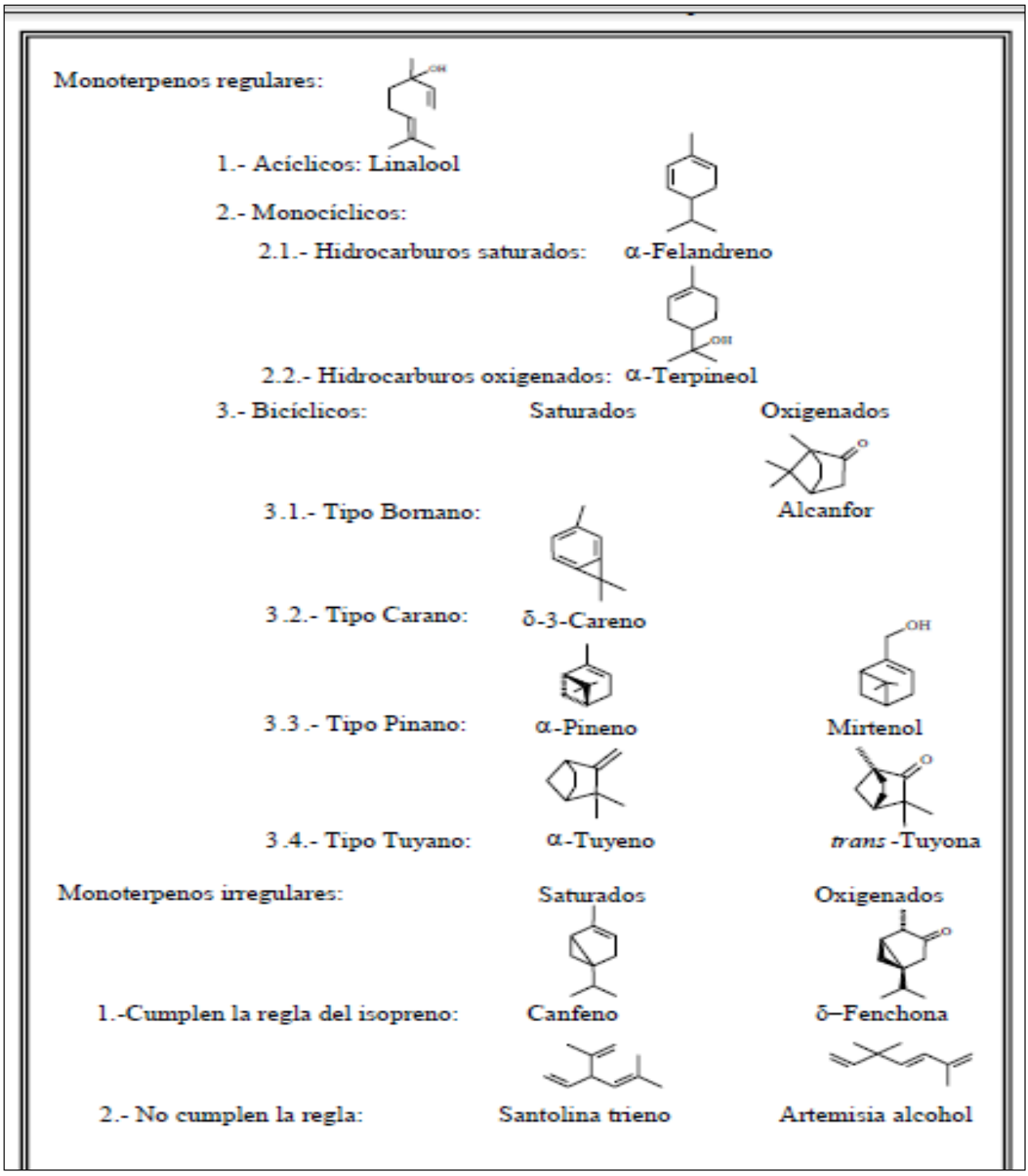
2.1.5.1.2 Monoterpenos

Se caracterizan por presentar 10 átomos de carbono y por lo tanto dos unidades de isopreno. Presentan gran variabilidad de hidrocarburos, alcoholes, aldehidos y otros compuestos oxigenados que, en conjunto, engloban gran cantidad de isómeros no sólo funcionales sino también de posición y geométricos. Están considerados como una de las más grandes familias de productos naturales (Grayson, 2000).

Se han identificado como producto del metabolismo secundario de los vegetales, aunque no exclusivos de ellos. Son bastante frecuentes en representantes de familias de angiospermas como Apiaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Myristicaceae, Myrtaceae, Poaceae y Rubiaceae (Guenther, 1982). Se han descrito también en hongos y plantas no vasculares, aunque en menor medida, y en organismos animales como el coleóptero de la familia

Silphidae, Necrodes surinamensis Fabricius, que excreta un compuesto monoterpénico por su glándula anal que repele a posibles competidores y depredadores (García Vallejo et al. 1994).

2.1.5.1.2.1 Figura 3. Clasificación de los monoterpenos



Fuente: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

2.1.5.1.3 Sesquiterpenos

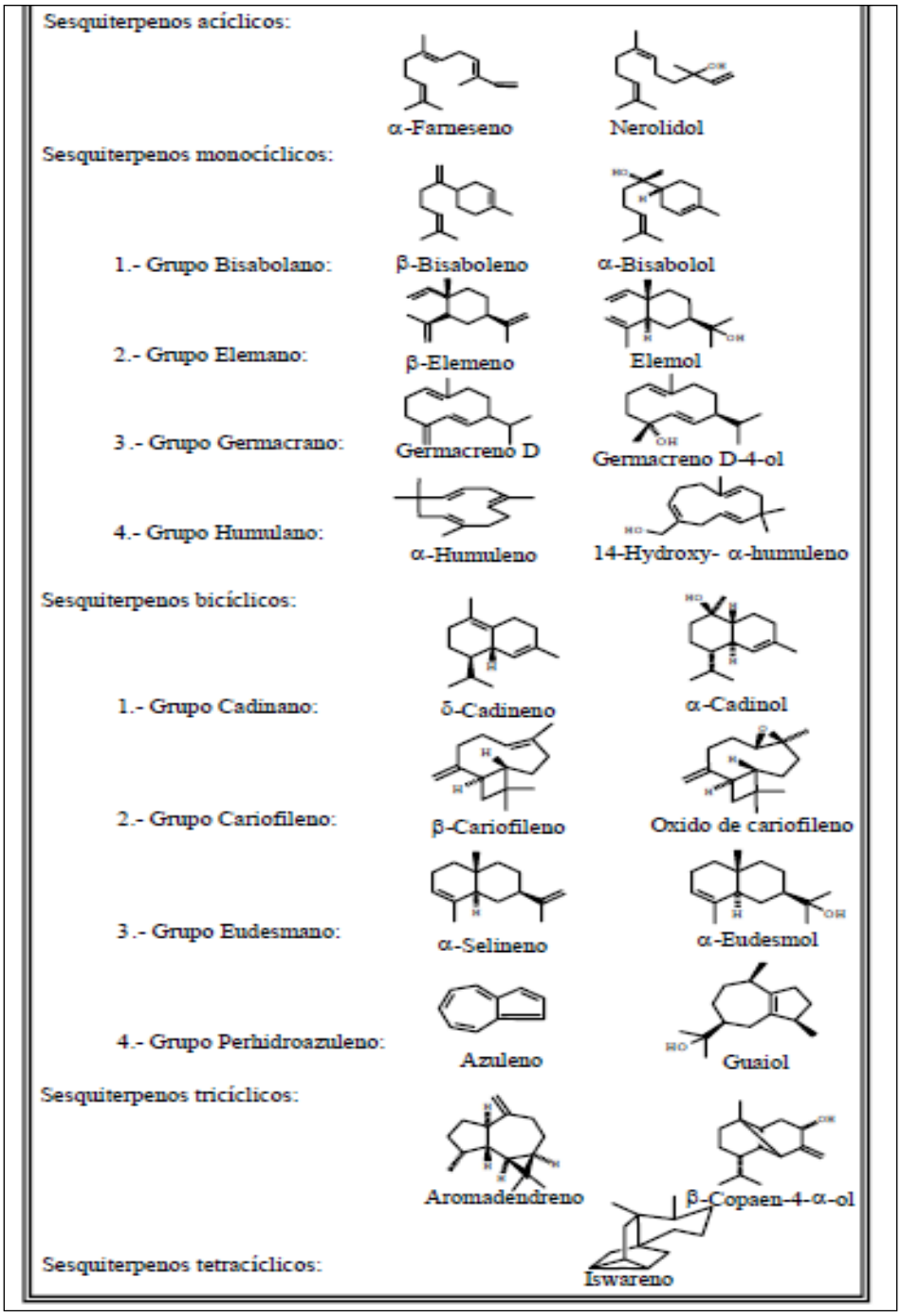
Se caracterizan por poseer 15 átomos de carbono y por tanto tres unidades de isopreno.

Aunque por regla general la mayoría de ellos presentan una unión regular “cabeza-cola”, existen algunos que son el resultado de transposiciones en esta estructura. Aparecen ampliamente distribuidos en la naturaleza, se encuentran en los aceites esenciales, al igual que los monoterpenos, pero con mayor frecuencia que estos en hongos, plantas no vasculares e incluso en algunas bacterias como Streptomyces. Este grupo presenta gran variabilidad natural pudiendo encontrar hidrocarburos, alcoholes, cetonas y sus derivados, ésteres, glicósidos y alcaloides sesquiterpénicos. (Palá, 2003)

Aunque se les han atribuido diversas funciones como hormonas vegetales (ácido

abscísico o fitoalexinas) y como antibióticos de origen fúngico, al igual que los monoterpenos pueden actuar como alelopáticos (Rice, 1974; Abrahim et al., 2000; Kobaisy et al., 2001). No son metabólicamente inertes, se sintetizan y catabolizan rápidamente con papel dinámico en el metabolismo vegetal. La producción y acumulación de este tipo de compuestos, en cantidades considerables, suelen estar relacionados con la presencia de estructuras secretoras especializadas, como las glándulas de aceite comentadas anteriormente.

2.1.5.1.3.1 Figura 4. Clasificación de los Sesquiterpenos



Fuente: UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

2.1.5.1.4 Diterpenos

Los diterpenos son otra gran familia de terpenoides que, según las circunstancias, pueden aparecer en los aceites esenciales junto con los monoterpenos (C-10) y sesquiterpenos (C-15). Se trata de compuestos con 20 átomos de carbono (cuatro unidades de isopreno, C- 20), por lo que su peso molecular es superior al de monoterpenos y sesquiterpenos, y su volatilidad menor. Sus características moleculares y estructurales dificultan la extracción de los mismos en corriente de vapor, método más usual para la extracción de aceites esenciales.

Por este motivo no suelen considerarse componentes del aceite volátil, ya que no todos los diterpenos se extraen, y los extraídos no lo son al 100%. Sin embargo, los que suelen aparecer en las esencias son derivados del labdano y del esclareol (Torres et al., 1997).

La mayoría de los diterpenos han sido extraídos de plantas vasculares, y de algunos talófitos, principalmente algas y hongos. Pueden actuar, en algunos casos, como sustancias repelentes, también como feromonas atrayentes de insectos e incluso como compuestos citotóxicos frente a células tumorales (Porter y Spurgeon, 1981; Schiest *et al.*, 2000; Iguchi *et al.*, 2002).

En el mercado existen aceites de “ylang-ylang” y de “Cananga”; los dos provienen de diferentes variedades del mismo árbol. El aceite de ylang-ylang se obtiene de Cananga odorata Baill, forma genuina, y el de cananga, de Cananga odorata forma macrofila, considerándose mucho más fino, costoso y apreciado el de ylang ylang.

En ambos aceites se encuentran los mismos compuestos, pero en diferente proporción, por ejemplo, el aceite de ylang-ylang contiene más ésteres y menos sesquiterpenos y alcoholes sesquiterpénicos. El AE de ylang-ylang se clasifica comercialmente en cuatro categorías: “Extra”, “Primera”, “Segunda” y “Tercera”. Es importante señalar que la aplicación industrial del aceite depende de su calidad. Por ejemplo, la categoría “Extra” se usa en perfumería; la “primera” y “segunda” en cosmética y la “Tercera”, para preparar jabones (GÜENTHER, E., 1995)

En 1986, Srinivas estableció las diferencias composiciones en los aceites de cuatro categorías. En 1986 y 1988, Gaydou y colaboradores determinaron la composición de los aceites de categorías Primera, Segunda y Tercera, provenientes de las islas Comoro y Madagascar, respectivamente. (SRINIVAS, S.R;1986 y GAYDOU, E. ,1988)

Tabla 5. Cantidad relativa (%) de los principales componentes de aceites de ylang-ylang de Madagascar, según sus categorías comerciales

Compuesto	Categoría		
	Primera	Segunda	Tercera
α-Pineno	0,27	0,26	0,14
β-Pineno	0,1	0,07	0,03
β-Mirceno	0,11	0,05	0,04
β-Cariofileno	7,38	14,32	17,46
α-Cariofileno	2,52	4,62	4,7
D-Germacreno	7,26	10,58	20,67
p-Metilanisol	6,26	1,85	0,72
1,8-Cineol	0,54	0,19	0,05
Benzoato de metilo	4,13	1,06	0,38
Linalool	20,84	6,71	2,74
Acetato de bencilo	5,52	1,37	0,67
Geraniol	1,57	0,84	0,3
Benzoato de bencilo	8,6	8,41	8,69
Salicilato de bencilo	1,32	2,2	1,69

Fuente: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

2.1.6 El ylang-ylang en Ecuador

Nuestro país al estar situado en la zona ecuatorial, presenta gran variabilidad en su clima, particularmente en el sector costero, de allí el medio más idóneo para el cultivo de este árbol.

En la costa ecuatoriana, este árbol se cultiva en su mayoría en la ciudad de Guayaquil, esta ciudad al tener una temperatura media anual de 29ºC y una altitud de 4 msnm facilita la propagación del mismo.

La Fundación Guayaquil Siglo XXI ha contribuido mayormente en la siembra del mismo pero con fines ornamentales, puesto que se pretende aprovechar el colorido de sus hojas y el aroma tan delicioso y atractivo que difunde en cada uno de los puntos regenerados de la ciudad.

Se puede mencionar además que en la región de Chongón, a pocos kilómetros de Guayaquil, existe una empresa norteamericana llamada Young Living.

Esta empresa tiene un cultivo de exactamente 18 hectáreas las mismas que son aprovechadas enteramente para sus fines sean estos comerciales o terapéuticos.

2.2 Estudios Realizados

Existen un sinnúmero de Journals Academics al respecto de la flor de Cananga Odorata, todos ellos realizados en universidades y laboratorios químicos del extranjero particularmente en Estados Unidos.

Muchos de esos Journals manifiestan el gran aporte técnico y científico que tienen estas flores e indican además como realizar el aprovechamiento al máximo de sus componentes.

Varios de esos estudios comprenden los siguientes artículos más importantes:

- Investigación del efecto antioxidante del linalool.
- Estudio de los metabolitos secundarios y extractos de aceites esenciales de Cananga Odorata.

En Ecuador en el 2009 se realizó un estudio sobre:

- Crecimiento de especies Tropicales en la colección de la Universidad Estatal de Quevedo.

Del cual se llegó a la conclusión que este árbol es uno de los de mayor crecimiento en climas tropicales con humedad relativa del 84%.

2.3 Características Fisicoquímicas

Tabla 6. Especificaciones del aceite de ylang-ylang

	Primera destilación (Extra)	I Calidad (primera)	II Calidad (segunda)	III Calidad (tercera)
Apariencia	Líquido amarillo	Líquido amarillo pálido	Líquido amarillo pálido	Líquido amarillo pálido
Valor ácides	2.8 (máx)	2.8 (máx)	2.8 (máx)	2.8 (máx)
Valor ésteres	130-182	89-130	56-89	34-56
Olor	Floral, suave	Floral	Floral	Floral
Rotación óptica	-25º a -40º a 20ºC	-33º a -60º a 20ºC	-40º a -68º a 20ºC	-35º a -67º a 20ºC
Solubilidad	1: 0.5 (90% etanol)	1: 0.5 (90% etanol)	1: 0.5 (90% etanol)	1: 0.5 (90% etanol)
Gravedad específica a 20ºC	0.946-0.982	0.928-0.949	0.918-0.933	0.906-0.923
índice de refracción a 20ºC	1.498-1.509	1.5000-1.5090	1.5057-1.5117	1.5070-1.5150

Fuente: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER; AÑO 2005

2.3.1 Absoluto y concreto de las flores de ylang-ylang

De la extracción con solventes de las flores de ylang-ylang se obtiene un extracto conocido como concreto.

El resultante no solo contiene materiales volátiles, sino también una gran proporción de materiales grasos, dándole un aspecto semisólido a estos.

El rendimiento varía de 0.8% a 0.95%. El tratamiento del concreto con alcohol, da del 75-80% de absoluto. La extracción con benceno produce de 2.5-3% de concreto, el cual tratado con alcohol produce el 85% del absoluto. (DANUTE, A.P., 1993)

El absoluto de ylang-ylang es un líquido amarillo, aceitoso, intensamente floral recordativo de la fragancia de la flor. Es obtenido casi exclusivamente en Francia, del concreto importado de las islas Nossi-be o Comoros.

Los principales componentes del absoluto de ylang-ylang son: (E-E)- farmeseno, linalool, benzoato de bencilo, δ-cadineno, β-cariofileno, salicilato de bencilo, acetato de geranilo, benzoato de metilo, α-humuleno (MWEINET, 2009)

Tabla 7. Cantidad relativa (%) de los principales componentes de aceites de ylang-ylang de Madagascar, según sus categorías comerciales

Compuesto	Categoría		
	Primera	Segunda	Tercera
α-Pineno	0,27	0,26	0,14
β-Pineno	0,1	0,07	0,03
β-Mirceno	0,11	0,05	0,04
β-Cariofileno	7,38	14,32	17,46
α-Cariofileno	2,52	4,62	4,7
D-Germacreno	7,26	10,58	20,67
p-Metilanisol	6,26	1,85	0,72
1,8-Cineol	0,54	0,19	0,05
Benzoato de metilo	4,13	1,06	0,38
Linalool	20,84	6,71	2,74
Acetato de bencilo	5,52	1,37	0,67
Geraniol	1,57	0,84	0,3
Benzoato de bencilo	8,6	8,41	8,69
Salicilato de bencilo	1,32	2,2	1,69

Fuente: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER; AÑO 2005

Las diferentes categorías del aceite esencial son obtenidas destilando las flores en diferentes fracciones y tiempos.

2.4 Pruebas y Experimentos

La flor de cananga odorata ha sido estudiada varias veces en muchos lugares de Norteamérica y Europa con la finalidad de determinar sus principales componentes y propiedades medicinales.

De acuerdo a los resultados de esas investigaciones, publicadas por las más importantes universidades del mundo, es que se ha visto la necesidad de realizar un estudio local de este árbol y difundirlo a la comunidad académica de Guayaquil para que se concientice una siembra programada del mismo.

2.4.1 Listado de Journals

En la tabla que sigue se puede verificar que desde el año 1986 al 2006 se han presentado varias revistas y artículos al respecto de Ylang-Ylang.

Esto demuestra que hay interés en la comunidad médica y científica por el conocimiento de las bondades de esta flor.

Tabla 8. Listado de Journals

Revista	Número de artículos
Journal of Natural Products	3
Journal of Esential Oil Research	2
Food Chemistry	1
Journal of The Chinese Chemical Society	1
European Journal of Pharmacology	1

Fuente: Biblioteca Virtual de la Universidad de Granada; año 2008

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

CAPITULO 3

DESARROLLO EXPERIMENTAL

3.1 Metodología de la investigación

La metodología a seguir en esta investigación se basa en el tipo científico; esto es recolección de datos, pruebas a nivel de laboratorio, pruebas industriales, obtención de productos y subproductos, reporte de resultados, análisis y discusión de los mismos.

Conociendo los principales beneficios que aporta el Ylang-Ylang, se aprovechara el subproducto de la destilación para elaborar una bebida con características nutracéuticas.

Por medio de pruebas realizadas para la determinación de la actividad antioxidante de la bebida obtenida se da a conocer los beneficios y el valor nutricional para consumirlo.

El método de investigación empleado es experimental dado que obtenemos resultados específicos mediantes técnicas y procedimientos, de tal manera que se pudo conseguir la comprobación de los componentes de la flor obtenidos en laboratorio frente a los resultados reportados en investigaciones del extranjero.

Se procederá a realizar la validación de las flores, seleccionar las más frescas para el proceso de hidrodestilación y obtención del aceite esencial.
Por medio del Cromatógrafo de gases mediremos los compuestos más importantes del aceite esencial de la flor de Cananga Odorata, y se presentaran los reportes para comprobación y comparación con las referencias de los Journals.

Aprovechamiento de las aguas de subproducto para la elaboración de una bebida con alto valor alimenticio y nutricional.

3.1.1 Tipos de enfoques metodológicos

El enfoque metodológico que se le dará al presente trabajo está basado en la experimentación, de la cual se deriva la observación minuciosa en cada etapa de la realización del tema y la comprobación de datos obtenidos con los referidos en un inicio de la investigación bibliográfica.

3.1.2 Métodos y Técnicas

- Método Deductivo: que parte de datos generales aceptados como verdaderos para concluir, por medio de un razonamiento altamente coherente varias suposiciones, esto es; las verdades previamente establecidas como principios generales, para luego emplearlos en casos específicos y comprobar su valor

- Método Analítico: a partir de los datos experimentales. Tiene que ver en la extracción de las partes de un todo, con la finalidad de examinarlas por separado.

- Método Científico Experimental: el cual emplearemos para realizar las pruebas para la obtención del aceite esencial.

3.1.3 Normas

Una norma técnica es un documento aprobado por un organismo reconocido que establece especificaciones técnicas que son tomadas en base a los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico, que se debe cumplir en determinados productos, procesos o servicios.

Las normas resultan de gran importancia para la programación de procesos tanto de producción como de servicios.

Se crean con el consenso de todas las partes interesadas e involucradas en una actividad (fabricantes, administración, consumidores, laboratorios, centros de investigación) y se aprueban bajo el visto bueno de un organismo de normalización reconocido.
Estas se dividen en normas internas siendo su alcance al interior de una organización o un país, y normas externas siendo su alcance el entorno foráneo de la misma organización o país.

3.1.3.1 Normas Vigentes

No existe aún una normativa vigente para los procesos de hidrodestilación de aceites esenciales, no a un nivel de norma local al menos; lo que sí es muy verdadero, es que las empresas dedicadas a este tipo de operación si poseen un procedimiento interno de obtención de estas sustancias.

Siendo la temática de esta manera se adoptó un procedimiento estándar para dicha obtención.

Sin embargo la adición de vitaminas y minerales a las bebidas y alimentos de consumo humano, si reportan una norma local y extranjera de la que se puede tomar como referencia para desarrollo y recuperación del subproducto.

Para conocimiento y referencia se citan a continuación las respectivas normas:

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2328
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 384 1978:06
- Norma Técnica Colombiana INCOTEC 440

3.2 Calidad del Producto

Como se citó en su momento en el numeral anterior no existe una norma estándar que permita fijar los parámetros comunes para la hidrodestilación de las flores de cananga odorata, por lo tanto los requerimientos en cuanto a la calidad de los aceites esenciales difieren enormemente de acuerdo al uso que se le dará al producto final.

Pero se pueden enunciar conceptos básicos y comunes de calidad.

Estos parámetros los podemos fijar en la siguiente tabla:

Tabla 9. Control de Calidad del Aceite de Ylang-Ylang

TIPO DE ANALISIS	METODOS USADOS	
ORAGNOLEPTICOS	COLOR	
	OLOR	
DETERMINACIONES FISICAS	DENSIDAD	
	INDICE DE REFRACCION	
DETERMINACIONES QUIMICAS	INDICE DE ACIDEZ	
PUREZA	METALES PESADOS	
	SOLIDOS INSOLUBLES	
FISICOQUIMICOS	CUALITATIVO	CROMATOGRAFIA GASEOSA
	CUANTITATIVO	DETERMINACION DE CONTENIDO DE ACEITE ESENCIAL

Fuente: Base de Datos MedLine

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

3.3 Tabla 10. Parámetros de acuerdo a las variables

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE		SUB-VARIABLE	DEFINICION	ETAPA	INSTRUMENTO DE MEDICION
INDEPENDIENTES	Aceite esencial	Análisis Químico	Color	El Color es el aspecto de las cosas que es causado por diferentes cualidades de la luz mientras es reflejada o emitida por ellas.	Destilación	Visual
			Olor	Sensación que las emanaciones de ciertos cuerpos producen en el olfato.	Destilación	Visual
			pH	Medida de acidez o basicidad de una solución	Producto Final	PH metro
		Análisis Físico	Análisis cromatográfico por CG	Técnica cromatográfica en la que la muestra se volatiliza y se inyecta en la cabeza de una columna cromatográfica.	Producto Final	Cromatògrafo Agilent D595
			Masa	Parámetro físico que indica la medida de la cantidad de materia que compone un cuerpo	Producto Final	Balanza Analítica
DEPENDIENTES	Bebida de Cananga Odorata	Análisis Químico	pH	Medida de acidez o basicidad de una solución	Aguas de Destilación	PH metro
		Análisis Sensorial	Encuesta	Estudio observacional en el que el investigador busca recopilar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado.	Producto Final	Formatos de Encuestas

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

3.4 Experimentación

Para la obtención del aceite esencial de Cananga Odorata es necesaria la realización del proceso de hidrodestilación de las flores del árbol.

3.4.1 Tabla 11. Equipos, materiales e instrumentos

EQUIPOS MATERIALES E INSTRUMENTOS	
EQUIPOS	**DEFINICION**
DESTILADOR	Equipo de cristal pírex, que sirve para la recuperación del aceite esencial de las flores de Cananga Odorata.
EQUIPO EXTRACTOR POR ARRASTRE DE VAPOR	Equipo de acero inoxidable, sirve para la recuperación del aceite esencial de las flores de Cananga Odorata, pero a nivel industrial
CROMATOGRAFO DE GASES MSD AGILENT SERIE 5975	Equipo electrónico que permite la lectura de cada una de las estructuras químicas que participan en la composición del aceite esencial de Cananga Odorata
MATERIALES	**DEFINICION**
BALON DE DESTILACION	Material de cristal pírex, servirá para la colocación de las flores con agua y posteriormente para el calentamiento de las mismas durante el proceso de hidrodestilación.
VASO DE PRECIPITACION	Material de vidrio borosilicado, que permitirá realizar el trasvase desde el balón de todas las flores que se han carbonizado producto del calentamiento de las mismas.
ESPÁTULA	Material de acero inoxidable que sirve para para colocar las hojas en la balanza para su pesado y posterior colocación en el balón
SOPORTES UNIVERSALES	Material de acero inoxidable que permite el equipo de destilación a una altura considerable amplia desde el mesón de trabajo.
MECHERO DE BUNSEN	Material utilizado para proveer el calor necesario a las flores para que se dé la extracción del aceite esencial.
CONTENEDORES	Material de acero inoxidable, empleado para el depósito de las flores, que se complementan con el extractor por arrastre de vapor; esto a nivel de planta piloto.
INSTRUMENTOS	**DEFINICIÓN**
TERMÓMETRO	Instrumento analógico que permite la lectura de los cambios de temperatura durante la hidrodestilación
MANÓMETRO	Instrumento para medir la presión del vapor, que se requiere para el calentamiento de los contenedores de acero inoxidable, a nivel de planta piloto.
pH METRO	Instrumento electrónico que permite la medición del potencial hidrogeno (pH) de la bebida nutracéutica obtenida del subproducto de la hidrodestilación
BALANZA ANALÍTICA	Instrumento electrónico que nos permite conocer la cantidad de flores que se pesara previos a la hidrodestilación
RELOJ DIJITAL	Instrumento electrónico que nos sirve para medir el tiempo que toma en efectuarse en su totalidad la hidrodestilación de un lote de flores.
Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial	

3.4.2 Técnicas

3.4.2.1 Flores de cananga odorata

3.4.2.1.1 Recolección de flores de cananga odorata

Se recolecta las flores de cananga odorata en la mañana para aprovechar la máxima producción de aceites esenciales de esta.

3.4.2.1.2 Selección.

Se selecciona las flores más aptas para el proceso de extracción.

3.4.2.1.3 Extracción.

Se carga en el extractor las flores y se realiza una extracción con arrastre de vapor (hidrodestilación) por 6 horas.

3.4.2.1.4 Destilación.

Se realiza una destilación para separar el solvente (el agua) del aceite esencial.

3.4.2.1.5 Obtención de bebida de Cananga Odorata.

Como subproducto de la extracción y destilación de la flor de cananga odorata queda un agua rica en algunos compuestos con la cual se forma una bebida con alto valor medicinal.

3.4.2.1.5.1Recepción.

El agua procedente de la destilación de la cananga odorata sigue siendo rica en compuesto beneficioso para la salud.

3.4.2.1.5.2 Mezclado.

Se produce a mezclar con ácido ascórbico y cierta cantidad de aceite de Cananga Odorata.

3.4.2.1.5.3. Envasado y Esterilizado.

Se procede a envasar el producto en botellas de 250 CC. Previamente. Esterilizadas.

3.4.3 Análisis Cromatográfico

Cromatógrafo de gases MSD Agilent serie 5975 y espectrometría de masas

Los componentes principales de un equipo cromatográfico son:

- Fuente de gas
- Sistema de inyección
- Horno y columna cromatográfica
- Sistema de detección
- Sistema de registro

El Cromatógrafo de gases separa una mezcla en sus componentes individuales que posteriormente entran uno por uno a la fuente iónica del espectrómetro de masas, o a cualquier otro dispositivo de detección.

El éxito de la aplicación de la GC al estudio de los Aceites Esesnciales ha sido posible debido al desarrollo de columnas capilares que permiten separar las mezclas de diversa polaridad o isomería (monoterpenos,

sesquiterpenos, etc.). Las fases estacionarias más usadas por GC para el análisis de los aceites esenciales son:

CARBOWAX 20M (poli etilenglicol), fase polar y OV-101 (DB-1, HP-1, SP-30) polidimetilsiloxano, fase apolar. El tiempo de retención no constituye un parámetro completamente confiable para el análisis cualitativo, ya que depende de muchas variables experimentales, tales como: tipo de columna, flujo de gas de arrastre, cantidad de muestra inyectada, etc. Kovàts propuso un sistema de índices de retención que sirve como base para el análisis cualitativo de los componentes de mezclas complejas (identificación tentativa).

Espectrometría de masas (MS)

La espectrometría de masas es un método de análisis rápido y sensible que permite obtener la máxima cantidad de información estructural con la cantidad mínima de muestra (10-6-10 -14 g).

El espectro de masas es una gráfica que relaciona las masas de los iones específicos (más exactamente, valores de la relación masa/carga del ion, m/z) con sus respectivas concentraciones en la corriente iónica total (TIC) producida por la ionización y la fragmentación de las moléculas del analito en la cámara de ionización.

El espectro de masas suministra información sobre la masa molecular, composición elemental de una sustancia (cuando se utiliza MS de alta

resolución) y, en algunos casos, permite establecer la estructura espacial de la molécula.

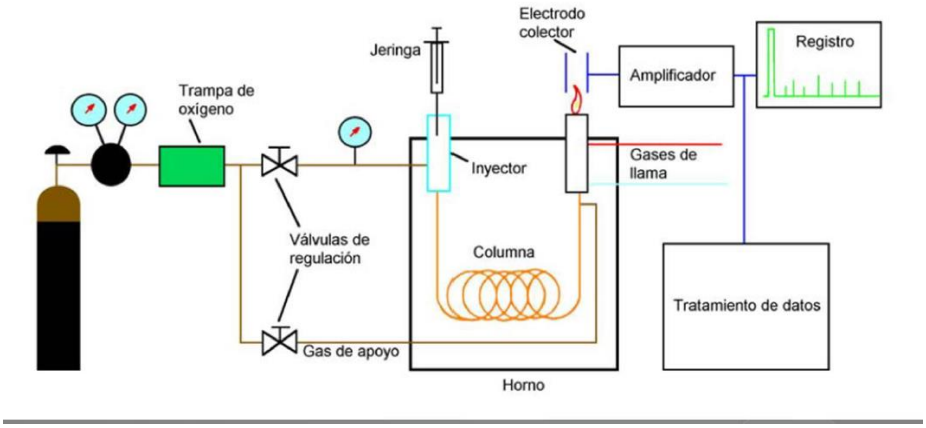


Figura 5: Esquema de un Cromatógrafo de gases

Una cromatografía de gases consiste en varios módulos básicos ensamblados para:

- Proporcionar un gasto fijo o flujo constante del gas transportador (fase móvil)
- Permite la introducción de vapores de la muestra en la corriente de gas que fluye.
- Contener la longitud apropiada de fase estacionaria.
- Mantener la columna a la temperatura apropiada (o la secuencia del programa de temperatura)

- Detectar los componentes de la muestra conforme fluyen de la columna
- Proveer una legible proporcional en magnitud a la cantidad de cada componente.

Se necesita aproximadamente 1 ml de aceite esencial para la prueba en el Cromatógrafo.

Las corridas duran dependiendo del método entre 30, 40, 60 a 80 minutos.

Los resultados se muestran en un cromatograma.

3.4.2 1 Experimentación Cromatógrafo

1. La muestra es cargada en el auto muestreado
2. El aparato toma 10 µl de esta muestra y la lleva a la cámara de vaporización
3. La muestra es vaporizada y llevada por un gas en este caso Helio.
4. La muestra es analizada pasando por unas columnas capilares de aproximadamente 30 metros donde se separa las partes de esta.
5. Los compuestos de la muestra son separados y analizados por el espectrofotómetro de masas.
6. La muestra es analizada por un programa determinado para aceites esenciales (existe programas diferentes para alcoholes, aceites vegetales, etc.)

7. La prueba dura aproximadamente 60 minutos (esto puede variar dependiendo del tipo de muestra y el examen requerido), los resultados son mostrados en un cromatograma.

8. El programa determina mediante una biblioteca los compuestos químicos de la muestra y sus porcentajes.

3.4.2.2 Análisis Sensorial

Se realizó una encuesta a 100 personas elegidas aleatoriamente en lugares distintos, tiempos y días diferentes, para evaluar el conocimiento y la aceptación o rechazo del producto.

3.4.2.2.1 Modelo de encuesta

Se presenta a continuación el formato establecido para la encuesta de aceptación o rechazo.

3.4.2.2.2 Objetivo de la encuesta

Establecer el grado de conocimiento que tiene un cierto grupo de consultados sobre los beneficios de la cananga odorata, y conocer el nivel de aceptación o rechazo para una bebida nutracéutica elaborado de la misma materia prima.

Encuesta

Encierre en un círculo de acuerdo a su criterio.

1.- ¿Conoce usted acerca de la “Cananga Odorata” o *flor de Ylang-Ylang*?

Si

No

2.- ¿Conoce usted sobre los beneficios de los componentes nutracèuticos en bebidas y alimentos?

Si

No

3.- ¿El Color de la bebida es?

1.-Amarillo Intenso 2.-Amarillo Opaco 3.-Amarillo pálido 4.-Amarillo Blanquecino

4.- ¿El Olor de la bebida es?

1.-Muy bueno 2.-Bueno 3.-Malo 4 Pésimo

5.- ¿El Sabor de la bebida es?

1.-Dulce 2.-Simple 3.-Amargo

A continuación se presentan los resultados de las encuestas realizadas, las que evidencian una aceptación por parte de los catadores:

Tabla 12. Resultados pregunta 1

Pregunta 1		
Parámetro	Numero de respuestas	Porcentaje
SI	14	14%
NO	86	86%
TOTAL	100	100%

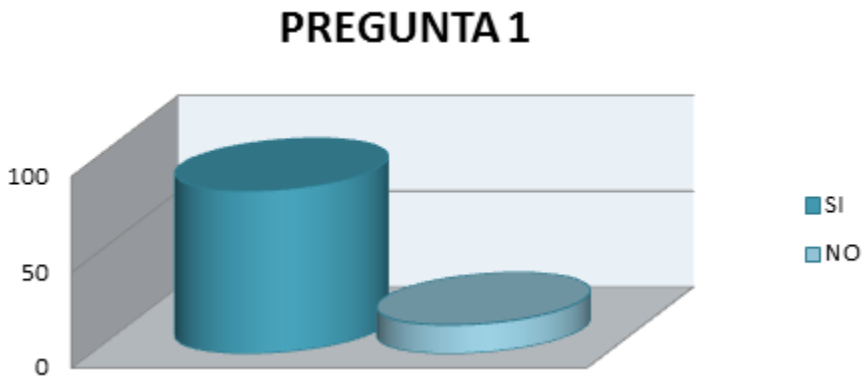


Figura 6: Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 1
Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial.

Tabla 13. Resultados pregunta 2

Pregunta 2		
Parámetro	Numero de respuestas	Porcentaje
SI	25	25%
NO	75	75%
TOTAL	100	100%

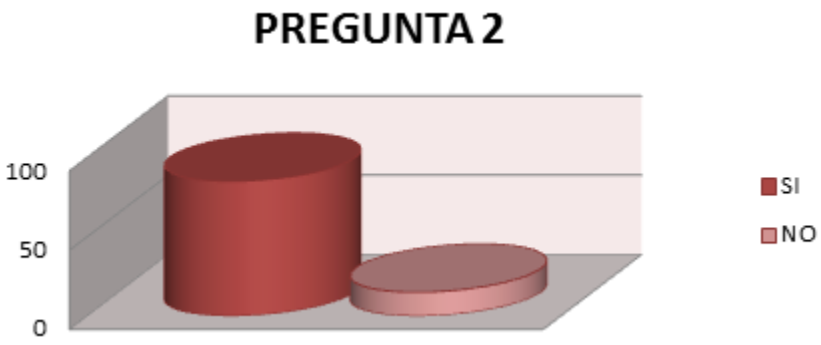


Figura 7: Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 2
Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial.

Tabla 14. Resultados pregunta 3

Pregunta 3		
Parámetro	Numero de respuestas	Porcentaje
AMARILLO INTENSO	83	83%
AMARILLO OPACO	15	15%
AMARILLO PALIDO	2	2%
AMARILLO BLANQUECINO	0	0%

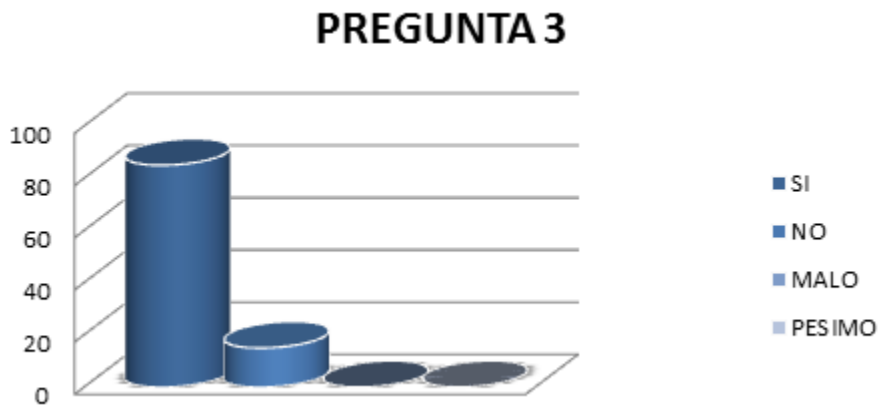


Figura 8: Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 3
Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial.

Tabla 15. Resultados pregunta 4

Pregunta 4		
Parámetro	Numero de respuestas	Porcentaje
MUY BUENO	85	83%
BUENO	15	15%
MALO	0	2%
PESIMO	0	0%

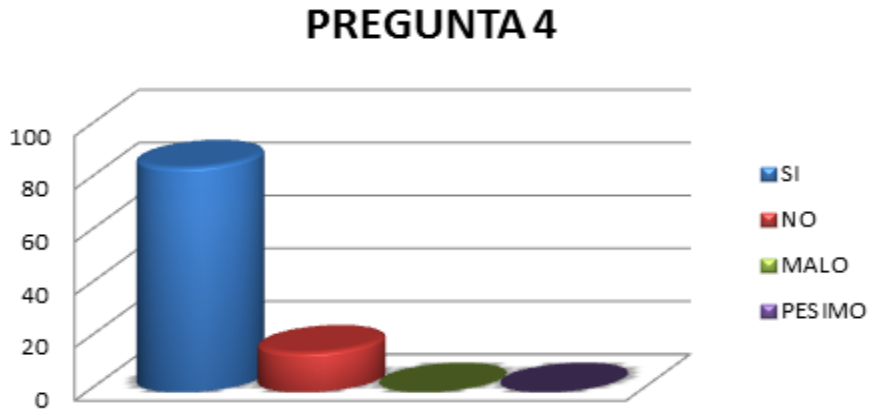


Figura 9: Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 4
Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial.

Tabla 16. Resultados pregunta 5

Pregunta 5		
Parámetro	Numero de respuestas	Porcentaje
DULCE	45	83%
SIMPLE	46	15%
AMARGO	9	2%

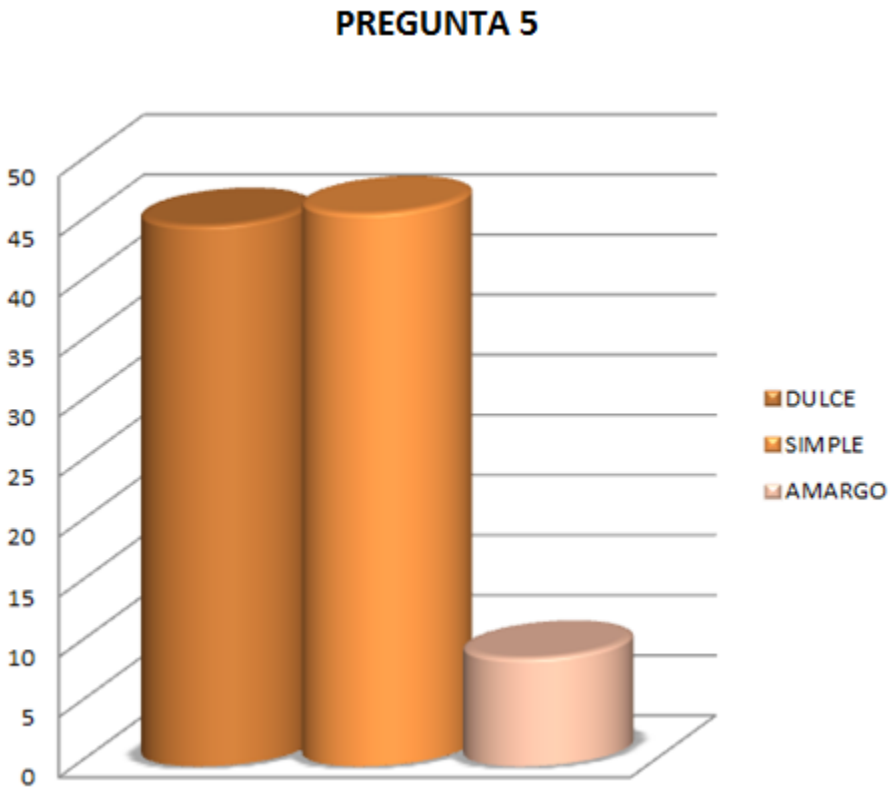
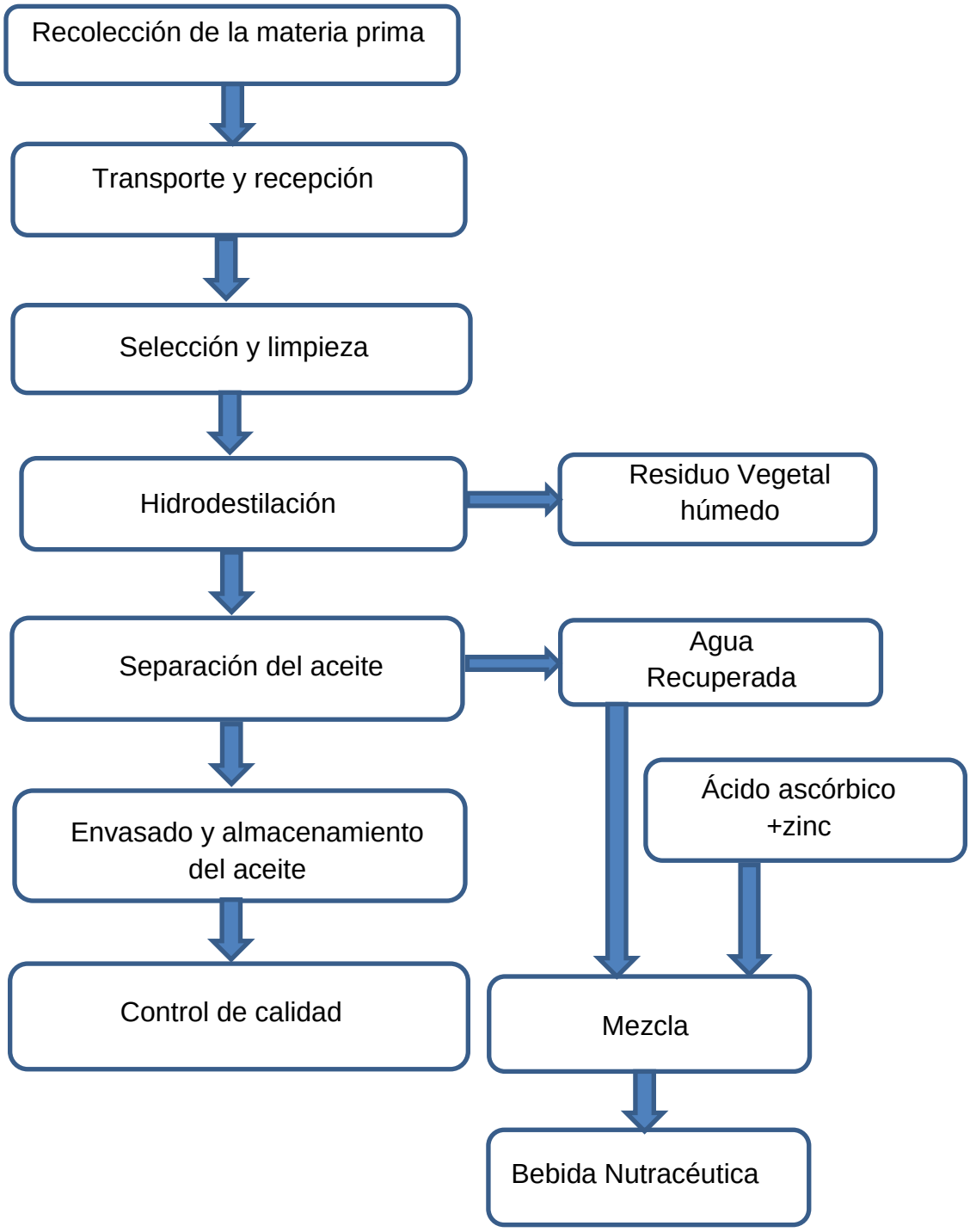


Figura 10: Encuesta para aceptación de la bebida pregunta 5
Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial.

3.5 INGENIERIA DE LOS PROCESOS

Diagrama de flujo de proceso



CAPITULO 4

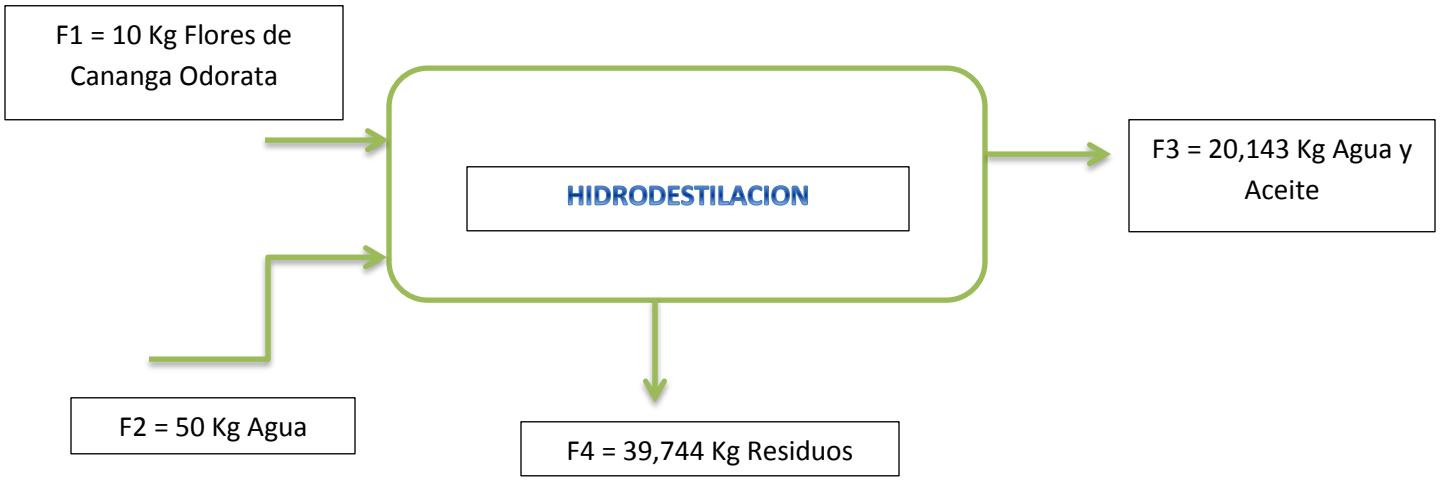
ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Balance de materia

Se realizó el balance de materia a todo el proceso en general, todo esto de acuerdo a los datos obtenidos dentro de la experimentación tanto a nivel piloto industrial y a nivel de laboratorio.

Se puede destacar que en estas etapas de experimentación se obtuvo un rendimiento bajo, pero se aprovechó al máximo todo el aceite que se pudo extraer.

4.1.2 Calculo del balance de materia



De acuerdo a los datos obtenidos en la experimentación podemos reportar lo siguiente:

Balance:

ENTRA = SALE

Entra= Flores de Cananga (F1) + Agua (F2)

Entra= 10 Kg + 50 Kg

ENTRA = 60 Kg

Sale= {Agua (F3) + Aceite esencial (F3)} + Residuos de Agua y Flores (F4)

Sale= (20,1 Kg + 0,043 Kg) + 39,744 Kg

SALE = 59,887 Kg

ENTRA = 60 Kilos ⇔ SALE = 59,887 Kilos

Nota 1: El rendimiento del aceite esencial obtenido en esta destilación fue del orden del 0,43%, a partir de 10 kilos de flores de cananga.

Nota 2: Se confirma que se pierde por evaporación una cantidad total de 0,113 Kilos de aceite esencial, esto debido a que hubo fugas en las conexiones del condensador.

4.2 Resultados Experimentales

4.2.1 Resultados dados por la cromatografía de gases

Figura 11. Análisis usando cromatografía de gases y espectrometría de masas.

Area Percent Report

Data Path : C:\MSDCHEM\1\DATA\2013 MUESTRAS\
Data File : Ylang Ylang Nov Dic 13.d
Acq On : 8 Jan 2014 16:06
Operator :
Sample : Ylang Ylang Nov Dic 13
Misc : botella 6
ALS Vial : 1 Sample Multiplier: 1

Integration Parameters: autoint1.e
Integrator: ChemStation

Method : C:\MSDCHEM\1\METHODS\FINCA YL MS SOLO.M
Title :

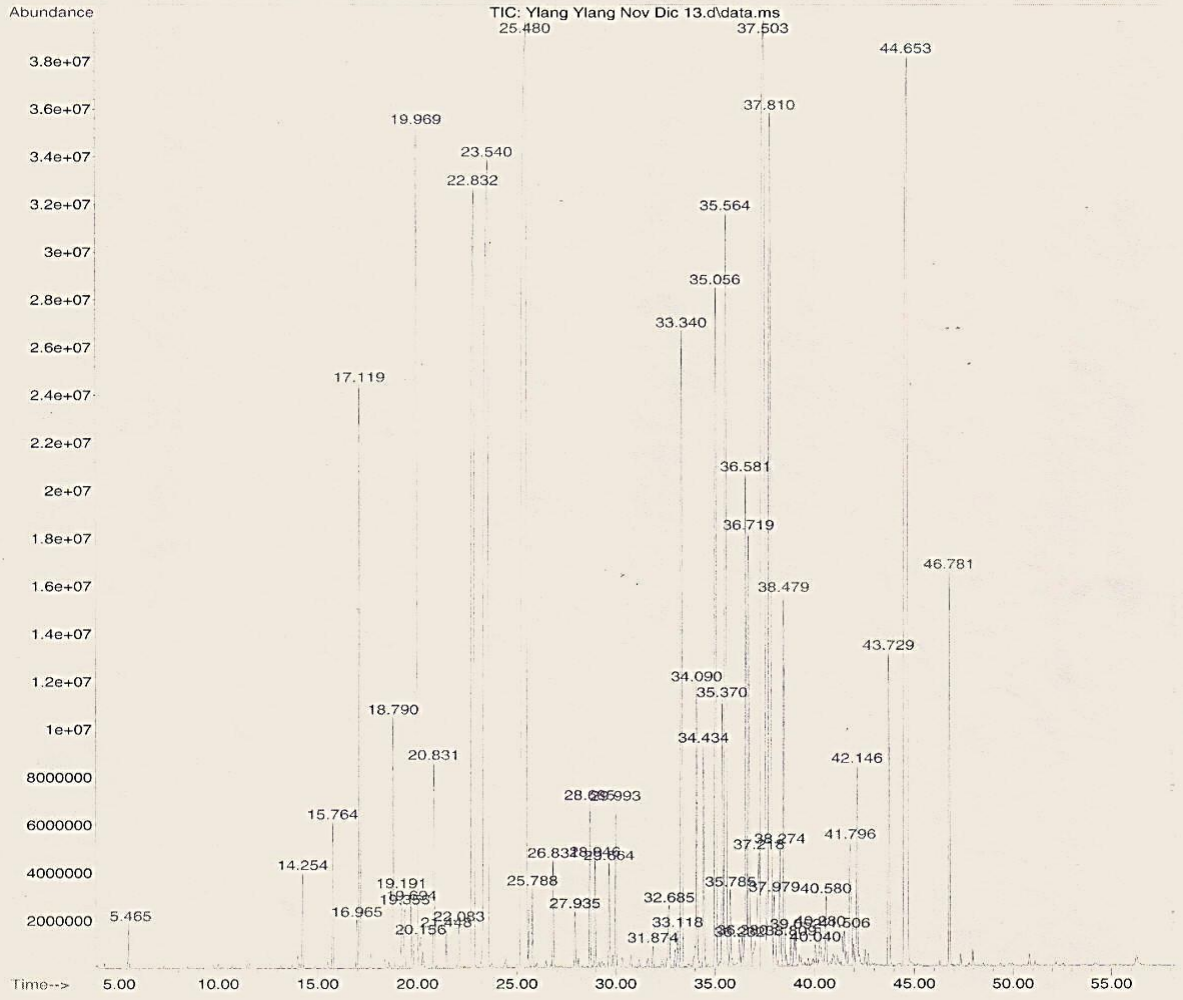


Tabla 17. Reporte de compuestos encontrados en la primera corrida de análisis.

Tiempo de retención min	% total	Nombre compuesto
23.540	10.518	Linalool
25.480	14.579	Benzil acetato
37.503	10.873	Germacrene
37.810	6.361	α farnesene

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

- Los demás datos del cromatograma se podrán observan en la sección de anexos.

Grafica 12. Reporte de análisis cromatógrafo.

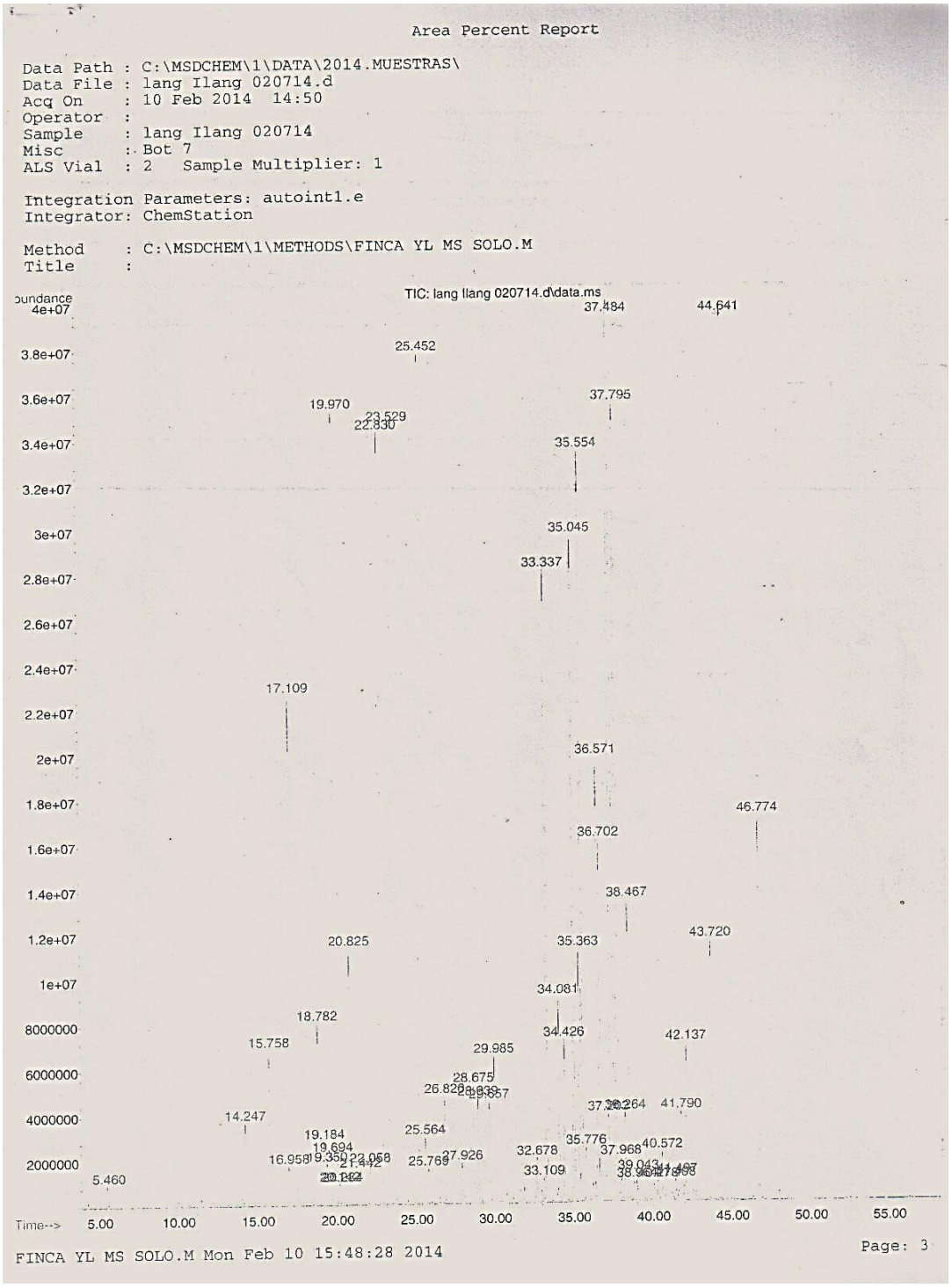


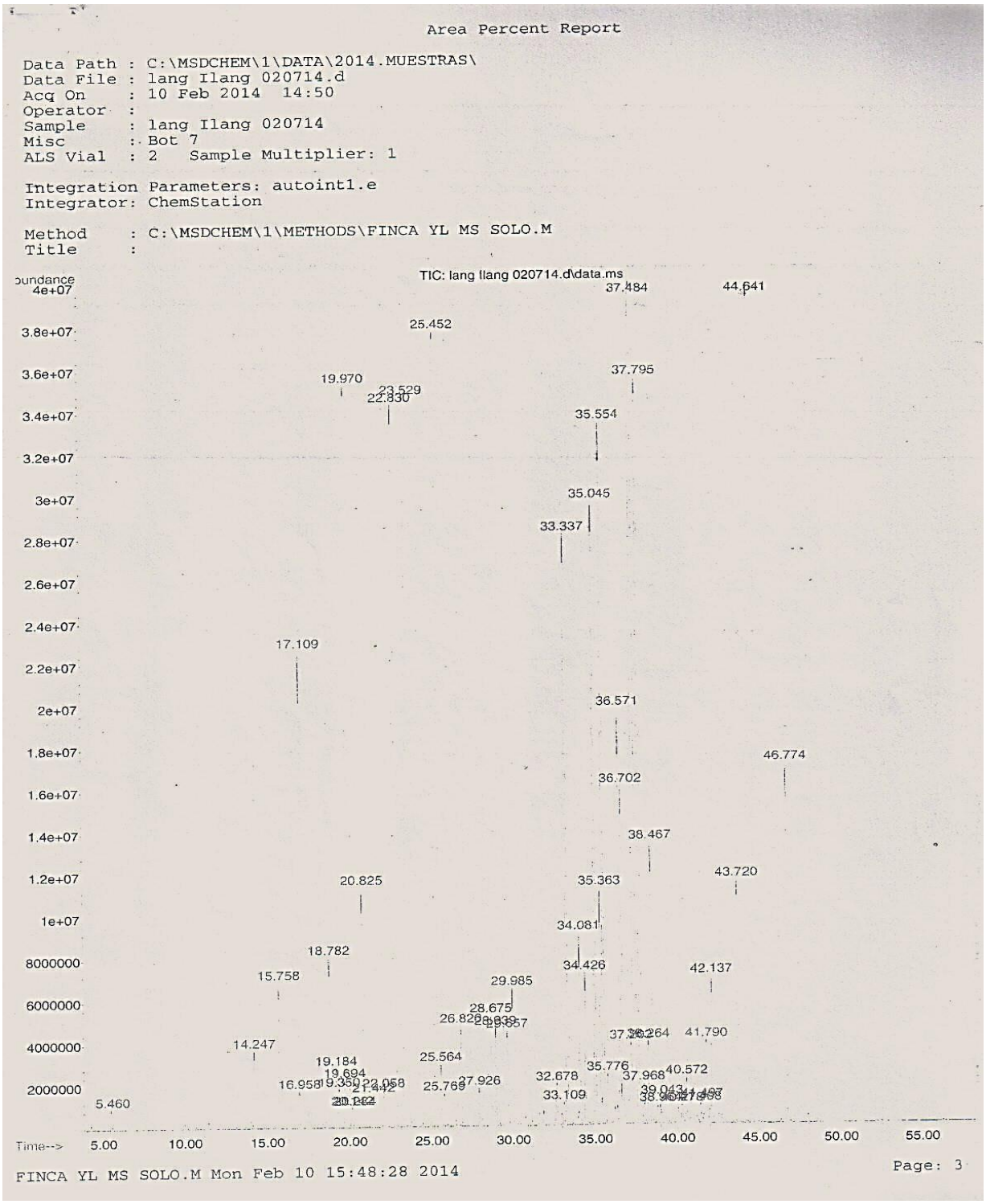
Tabla 18. Datos de resultados de análisis de componentes mediante cromatograma

Tiempo de retención min	% total	Nombre compuesto
23.529	11.604	Linalool
25.452	13.903	Benzil acetato
37.484	10.996	Germacrene
44.641	9.752	Benzil Benzoato

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

- Los demás datos del cromatograma se podrán observar en la sección de anexos.

Grafica 13. Reporte de cromatograma



- Los demás datos del cromatograma se podrán observan en la sección de anexos.

4.3 Análisis e interpretación de los resultados.

Mediante las pruebas realizadas por cromatografía de gases se obtiene el siguiente cuadro, donde podemos confirmar los principales compuestos.

Tabla 19. Principales compuestos obtenidos mediante cromatografía de gases

Nombre compuesto	Tiempo de retención min	% total
Linalool	23.529	11.604
Benzil acetato	25.452	13.903
Germacrene	37.484	10.996
Benzil Benzoato	44.641	9.752

Elaborado por: Daniel Galarza y Patricia Marcial

CONCLUSIONES

- Se determinaron los componentes activos de la flor de Cananga Odorata, mediante la utilización del espectrómetro de masas AGILENT 5975, dando como resultado en las corridas realizadas un porcentaje de Linalool del 11,60%, seguido por el Benzil Benzoato en un porcentaje del 13,90% y finalmente el Germacrene en un porcentaje del 10,90%

- Se realizó la hidrodestilación del aceite esencial de la flor de Cananga Odorata obteniendo de acuerdo al balance de materia un rendimiento del 0,43% a partir de la destilación de una cantidad de 10 kilos de flores

- Se aprovechó el agua de la destilación de las flores, y que es subproducto de la misma, para la elaboración de una bebida enriquecida con Vitamina C y Zinc.

- De acuerdo a las pruebas sensoriales de aceptación o rechazo de la bebida, se concluye que esta, si es del agrado de los consumidores.

RECOMENDACIONES

- La recolección de la materia prima, en este caso, las flores de ylang-ylang se deben realizar en horas tempranas de la mañana para maximizar la formación de aceites esenciales de primera calidad.
- Sugerir la implementación de los equipos de hidrodestilación de diferentes capacidades en el Laboratorio de Operaciones Unitarias.
- Se recomienda el tratamiento de los residuos generados por la hidrodestilación para la formación de abono.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALBERT Y, STEVEN FOSTER., Enciclopedia of common natural ingredients, used in food, drugs, and cosmetics, 2 ed, Wiley Interscience, New Jersey, 2003, pp.521- 522.

2. Adams, R. P. 1989. Identification of essential oils by ion tramp mass spectroscopy. Academic Press, London.

3. Archila Calderón Johanna Andrea , 2008 ; Universidad Industrial de Santander " estudio de los metabolitos secundarios de los extractos y aceites esenciales de flores, hojas y tallos de ylang- ylang, y determinación de los ácidos grasos en sus semillas"

4. AZCON, J. and TALÓN, M., Fundamentos de fisiología vegetal, McGraw Hill Interamericana, 1 Ed, Barcellona, 2000, p.4.

5. Baker J.T., R.P., Borris, and B., Carte, 1995. "Natural product drug discovery and development: New perspective on international collaboration" Journal of Natural Product 58, p.1325-1357.

6. Barrero et al., Cuerva, J. M.; Herrador, M. M. & Valdivia, M. V. 2001. A new strategy for the synthesis of cyclic terpenoids based on the radical opening of acyclic epoxypolyenes. Journal of Organic Chemistry, 66, 4074-4078.

7. Barrero, A. F.; Herrador, M.; Molina, J.; Quílez, J. F. & Quirós, M. 1994. α-longipinene derivatives from Santolina viscosa. A conformational analysis of the cycloheptane ring. Journal of Natural Products, 57, 873-881.

Bodd [database online]. Annonaceae. Available at: http://bodd.cf.ac.uk Accessed October 13, 2004

8. Burkill IH. A Dictionary of the Economic Products of the Malay Penisular. Kuala Lumpur: The Ministry of Agriculture and Co-operatives; 1966.

9. Burzaco, 1995; Contribución al estudio fitoquímico del sauzgatillo: Vitex agnus-castus L. (Verbenaceae). Tesis doctoral (Inéd.). Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid.

10. Chalchat JC, Garry RP, Menut C, Lamaty G, Malhuret R, Chopineau J. 1997. Correlation between chemical composition and antimicrobial activity. VI. Activity of some African essential oils. Journal of Essential Oil Research. 9(1): 67-75.

11. CLEMENT, R.E., Gas chromatography, Biochemical and clinical applications, Jhon Wiley Sons, EEUU: 1990, 393p.

12. Corner E. Wayside Trees of Malaya. 2nd ed. Singapore: VCG Gatrell, Government Printer; 1952.

13. DANUTE, A.P., Flower oils and floral compounds in perfumery, published by Perfurmer & Flavorist, Illinois, 1993, pp. 246-250

14. Denq YJ, Hsu ST, Tzeng KC. 1996. Reaction of some annonaceous plants to the bacterial wilt pathogen, Pseudomonas solanacearum. Plant Pathology Bulletin. 5(3): 129-136

15. DURÁN, D.C., Estudio del aceite esencial de Lippia alba (Verbenaceae) y de los aspectos fisiológicos en diferentes etapas de su crecimiento bajo tres niveles de luz. Bucaramanga, 2005, p.30. Trabajo de grado (Químico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias.
16. GAYDOU, E.M., RANDRIAMIHARISOA, R.P., BIANCHINI, J.P., et al., Multidimensional data analysis of essential oils. Aplications to ylang-ylang (Cananga odorata Hook Fill. Et Thomson, forma genuina) grades classification, J. Agric. Food Chem, 1988, 36. (3), pp. 574-579.
17. GODEFROOT, M., SANDRA, P., and VERZELE, M., New method forquantitative essential oil analysis, J.Chromat, 1981, pp.203-265.
18. GÜENTHER, E., The essential oils. 1995, Van Nostrand. N.Y., Vol. I-IV.
19. (Hook Fill. Et Thomson, forma genuine; Cananga odorata) from Madagascar, J. Agric. Food Chem, 1986, 34. (3), pp. 481-487.
20. KOVÁTS, E., Helv. Chim. Acta, 1958, Vol. 41, 1915p
21. Lovell CR. Plants and the Skin. Boston, Mass: Blackwell Scientific Publications; 1993.
22. LUQUE DE CASTRO, M.D., JIMENEZ, M.M., and FERNANDEZ, V., Towards more rational techniques for the isolation of valuable essential oils from plants, Trends. Anal Chem, 1999, 8(11), pp. 708-716.
23. Martínez, 2003 ; ACEITES ESENCIALES; Facultad Química Farmacéutica Medellín,

24. MWEINET, L'ylang-ylang des Comores, 2000, <http://www.comores-On-line.com/epices/ylang.htm>.

25. Palá , 2002 ; CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS ACEITES ESENCIALES DEL GÉNERO "ERYNGIUM" L, EN LA PENÍNSULA IBÉRICA; UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

26. Porter y Spurgeon, 1981; BIOSYNTHESIS OF ISOPRENOID COMPOUNDS. WILEY-INTERSCIENCE PUBLICATION. VOL. I, NEW YORK.

27. Porter y Spurgeon, 1981; Schiest et al., 2000; Iguchi et al., 2002; Biosynthesis of Isoprenoid Compounds. Wiley- Interscience Publication. Vol. I, New York. Real Farmacopea Española. 1ª Edición, Apartado II 2.8.12. 1997. Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) Ministerio de la Presidencia. Ministerio de Sanidad y Consumo de Madrid.

28. RAFOLS, W., Aprovechamiento industrial de los productos agrícolas, Ed. Interamericana, México, 1985, p.470, 496.

29. Rosa Putra et al., 2001; Nalin, R.; Domenach, A. M. & Rohmer, M. 2001. Novel hopanoids from Frankia ssp. and related soil bacteria. Squalene cyclation and significance of geological biomarkers revisited. European Journal of Biochemistry, 268, 4300-4306.

30. Sacchetti, G.; Maietti , S.; Muzzoli, M.; Scaglianti, M.; Manfredini, S.;Radice, M.; Bruni, R., Comparative evaluation of 11 essential oils of different origins

functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods,Food Chem., 2005¸ 91.pp. 621-632.

31. Srivastava, J., J. Lambert and N. Vietmeyer, 1996 Medicinal plants: An expanding role in development. World Bank Technical Paper. No. 320.

32. SRINIVAS, S.R. Atlas of essential oils, Ed. Bronx, New York, 1986.

33. Stashenko EE, Quiroz Prada N, Martínez JR, 1996. HRGC/FID/NPD and HRGC/MSD study of Colombian ylang-ylang (Cananga odorata) oils obtained by different extraction techniques. HRC, Journal of High Resolution Chromatography. 19(6): 353-358.

34. Tona, L., K. Kambu, N. Ngimbi, K. Cimanga and 2003. A.J. Vlietinck, 1998. Antiamoebic and phytochemical screening of some Congolese medicinal plants.J. Ethnopharmacol., 61:p.57-65

35. Velasco-Negueruela, A.; Pérez-Alonso, Mª J.; Palá-Paúl, J.; Camacho, A.; Fernández Ocaña, A. M.; Fernández López, C. & Altarejos, J. 1998. Chemical composition of the essential oils from the aerial parts of Bupleurum gibraltarium Lam. Journal of Essential Oil Research, 10, 9-19.

36. Wallach, 1887; Zur kenntnis der terpepe und ätherischen öle. Liebigs Annalen der Chemie, 239, 1-54

37. Yao CE, 1993. Species trial of some indigenous species in Siquijor. Canopy-International. 1993, publ. 1995, 19: 6, 7-10

38. Yano, K. & Takana, N. **1995**. Antifeedant activity toward larvae of *Pieris rapae curivora* of aromatic carbonyl compounds related to Capillin isolated from *Artemisia capillaris*. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**, 59, 1130-1132.

39. Zhang. X. 2004. Traditional medicine, its importance and protection, In: Twarog. S., Kapoor. P.(eds).Protecting and promoting traditional knowledge: System, National experiences and International Dimensions .Part-I. The role of Traditional knowledge in Health care and Agriculture. New York; United nations., 48: p.3-6.

ANEXOS

ANEXO # 1

Análisis cromatográfico

Area Percent Report

Data Path : C:\MSDCHEM\1\DATA\2013 MUESTRAS\
Data File : Ylang Ylang Nov Dic 13.d
Acq On : 8 Jan 2014 16:06
Operator :
Sample : Ylang Ylang Nov Dic 13
Misc : botella 6
ALS Vial : 1 Sample Multiplier: 1

Integration Parameters: autoint1.e
Integrator: ChemStation

Method : C:\MSDCHEM\1\METHODS\FINCA YL MS SOLO.M
Title :

Signal : TIC: Ylang Ylang Nov Dic 13.d\data.ms

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	corr. area	corr. % max.	% of total	
1	5.465	445	506	584	BB 2	1841993	51793271	0.82%	0.119%	
2	14.254	3218	3240	3306	VB	3989658	122107849	1.93%	0.281%	
3	15.764	3616	3649	3707	BB	6088052	192300650	3.03%	0.442%	
4	16.965	3902	3929	3943	BV 2	2033580	73292309	1.16%	0.169%	
5	17.119	3943	3965	4026	VB	24335055	974817871	15.38%	2.242%	α PINENE
6	18.790	4330	4355	4403	BB	10453511	365325037	5.76%	0.840%	BETA PINENE
7	19.191	4416	4449	4467	BV	3223079	106498096	1.68%	0.245%	
8	19.355	4467	4487	4520	VB 2	2541112	107341232	1.69%	0.247%	
9	19.694	4547	4566	4587	BV 2	2688103	84556211	1.33%	0.194%	
10	19.969	4587	4631	4650	PV 2	34678812	2436573903	38.43%	5.603%	PARESOL METHYL ETHER
11	20.156	4650	4674	4693	VV 2	1176729	70189642	1.11%	0.161%	
12	20.831	4790	4832	4891	BB 4	8593272	323187427	5.10%	0.743%	EUCALIPTOL
13	21.448	4892	4976	5036	BB	1590891	56234748	0.89%	0.129%	
14	22.083	5081	5124	5164	BV	1826450	75971390	1.20%	0.175%	
15	22.832	5164	5299	5337	VB 4	32347063	2735958255	43.15%	6.291%	METHYL BENZOATE.
16	23.540	5364	5465	5489	BV 5	33478445	4574063836	72.14%	10.518%	LINALOL.
17	25.480	5832	5918	5968	PV 4	39344421	6340234689	100.00%	14.579%	BENZYL ACETATE
18	25.788	5968	5990	6014	VV	3276995	104766971	1.65%	0.241%	
19	26.831	6212	6233	6282	VB	4409724	157134701	2.48%	0.361%	
20	27.935	6454	6491	6513	BV 2	2346109	81412485	1.28%	0.187%	
21	28.685	6612	6666	6696	BV	6827613	242812788	3.83%	0.558%	
22	28.946	6696	6727	6760	VV	4477271	156119760	2.46%	0.359%	
23	29.664	6868	6895	6918	BV	4286090	162431203	2.56%	0.373%	
24	29.993	6949	6972	7012	VV	6773811	232301368	3.66%	0.534%	
25	31.874	7269	7290	7321	BV 2	913653	34590625	0.55%	0.080%	
26	32.685	7395	7428	7463	BV 5	2624865	163201656	2.57%	0.375%	
27	33.118	7489	7501	7515	VV 4	1545375	55939185	0.88%	0.129%	
28	33.340	7515	7539	7581	VV	26248416	1383286076	21.82%	3.181%	GERANYL ACETATE
29	34.090	7628	7667	7701	BV 2	11820790	478281445	7.54%	1.100%	α COPAENE
30	34.434	7701	7725	7751	PV 3	9231561	373166510	5.89%	0.858%	
31	35.056	7798	7831	7848	BV	28990231	1573790634	24.82%	3.619%	CYNNAMYL ACETATE
32	35.370	7848	7884	7895	VV	11071464	423185319	6.67%	0.973%	
33	35.564	7895	7917	7936	VV	31981182	1780693675	28.09%	4.095%	B CARYOPHYLLENE
34	35.785	7936	7955	7984	VV	3207471	140012070	2.21%	0.322%	
35	36.232	7984	8031	8043	VV 3	1115927	62172279	0.98%	0.143%	
36	36.380	8043	8056	8066	VV 2	1191979	52152573	0.82%	0.120%	
37	36.581	8066	8090	8101	VV	20841487	908699299	14.33%	2.089%	α HUMELEN
38	36.719	8101	8114	8141	VV 2	18411524	810465872	12.78%	1.864%	EUGENOL METHYL ETHER
39	37.218	8141	8199	8208	VV 3	4781543	470826158	7.43%	1.083%	
40	37.503	8208	8247	8263	VV 6	39558460	4728525810	74.58%	10.873%	D GERMACRENE
41	37.810	8263	8299	8318	VV 4	35275716	2766273172	43.63%	6.361%	α FARNESENE
42	37.979	8318	8328	8356	VV 4	2961258	165863756	2.62%	0.381%	
43	38.274	8356	8378	8397	VV	4942429	216769342	3.42%	0.498%	
44	38.479	8397	8413	8444	VV	15528024	597811958	9.43%	1.375%	

Area Percent Report

Data Path : C:\MSDCHEM\1\DATA\2013 MUESTRAS\
Data File : Ylang Ylang Nov Dic 13.d
Acq On : 8 Jan 2014 16:06
Operator :
Sample : Ylang Ylang Nov Dic 13
Misc : botella 6
ALS Vial : 1 Sample Multiplier: 1

Integration Parameters: autoint1.e
Integrator: ChemStation

Method : C:\MSDCHEM\1\METHODS\FINCA YL MS SOLO.M
Title :

45	38.809	8444	8469	8483	VV	1127534	41922381	0.66%	0.096%	
46	39.052	8483	8510	8528	VV	4 1417832	95407783	1.50%	0.219%	
47	40.040	8667	8678	8694	VV	2 876963	36155628	0.57%	0.083%	
48	40.280	8694	8719	8747	VV	6 1524818	99070510	1.56%	0.228%	
49	40.580	8747	8770	8788	VV	2 2871457	127697914	2.01%	0.294%	
50	41.506	8897	8928	8938	VV	4 1422733	102878975	1.62%	0.237%	
51	41.796	8955	8977	8998	VV	6 5088515	347995100	5.49%	0.800%	
52	42.146	9017	9036	9086	VV	8404792	356391422	5.62%	0.819%	FARNESOL.
53	43.729	9285	9305	9366	BB	13044596	603662333	9.52%	1.388%	BENZYL BENZOATE
54	44.653	9413	9463	9526	BB	3 37778836	4072469816	64.23%	9.364%	FARNESYL ACETATE
55	46.781	9798	9824	9877	BB	16452779	592176501	9.34%	1.362%	

Sum of corrected areas: 43488961471

Area Percent Report

Data Path : C:\MSDCHEM\1\DATA\2014.MUESTRAS\
Data File : lang Ilang 020714.d
Acq On : 10 Feb 2014 14:50
Operator :
Sample : lang Ilang 020714
Misc : Bot 7
ALS Vial : 2 Sample Multiplier: 1

Integration Parameters: autoint1.e
Integrator: ChemStation

Method : C:\MSDCHEM\1\METHODS\FINCA YL MS SOLO.M
Title :

Signal : TIC: lang Ilang 020714.d\data.ms

Peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	corr. area	corr. % max.	% of total	
1	5.460	459	505	581	BB 3	965696	31931667	0.56%	0.077%	
2	14.247	3183	3238	3306	VB	3717216	118598916	2.06%	0.287%	
3	15.758	3616	3647	3707	BB	6968309	217001669	3.78%	0.525%	
4	16.958	3900	3927	3941	BV	1768440	63363836	1.10%	0.153%	
5	17.109	3941	3963	4024	VB	22673533	826445424	14.38%	2.000%	α PINENE
6	18.782	4328	4353	4400	BB	8077890	274108234	4.77%	0.663%	β PINENE
7	19.184	4414	4447	4465	BV 2	2828146	91907604	1.60%	0.222%	
8	19.350	4465	4486	4522	VB	1846737	81307958	1.42%	0.197%	
9	19.694	4547	4566	4586	BV	2272056	71687435	1.25%	0.173%	
10	19.970	4586	4631	4650	VV 3	35332331	2633578973	45.84%	6.373%	P-CREOL METHYL ETHER
11	20.142	4650	4671	4690	VV 2	946230	55925284	0.97%	0.135%	
12	20.284	4690	4704	4765	VB	936194	35397877	0.62%	0.086%	
13	20.825	4792	4831	4883	BB 4	11421187	409308291	7.12%	0.991%	EUCALYPTOL
14	21.442	4891	4975	5034	BB 3	1556664	54033976	0.94%	0.131%	
15	22.058	5079	5118	5159	BB	1787770	72036100	1.25%	0.174%	
16	22.830	5238	5299	5335	BB 4	33758331	2924835535	50.91%	7.078%	METHYL BENZOATE
17	23.529	5362	5462	5491	BV 5	34520329	4794897979	83.46%	11.604%	LINALOOL
18	25.452	5824	5911	5928	BV 8	37786100	5745207576	100.00%	13.903%	BENZYL ACETATE
19	25.564	5928	5937	5968	VV	2966453	80132765	1.39%	0.194%	
20	25.769	5968	5985	6011	VB	1575006	50247244	0.87%	0.122%	
21	26.820	6180	6230	6281	BB	4814401	173438990	3.02%	0.420%	
22	27.926	6453	6489	6511	BV 2	1841797	63150806	1.10%	0.153%	
23	28.675	6556	6664	6691	BV	5303426	188779098	3.29%	0.457%	
24	28.939	6691	6725	6761	VV	4689829	165402851	2.88%	0.400%	
25	29.657	6791	6893	6917	VV	4589507	179694207	3.13%	0.435%	
26	29.985	6947	6970	7011	VB	6609931	222681195	3.88%	0.539%	
27	32.678	7390	7427	7458	BV 5	1993769	118913577	2.07%	0.288%	
28	33.109	7487	7500	7513	VV	1113590	39823449	0.69%	0.096%	GERANYL ACETATE
29	33.337	7513	7539	7580	VB	27889329	1483375327	25.82%	3.590%	α COPAENE
30	34.081	7583	7665	7702	BV 2	9144853	366835059	6.39%	0.888%	
31	34.426	7702	7724	7751	PV 3	7275848	282253288	4.91%	0.683%	β CABINENE
32	35.045	7751	7829	7847	VV	29209277	1490224134	25.94%	3.606%	CINNAMYL ACETATE
33	35.363	7847	7883	7894	VV	11242105	417944538	7.27%	1.011%	EUGENOL
34	35.554	7894	7916	7935	VV 2	33317686	1724362911	30.01%	4.173%	β CARYOPHYLLENE
35	35.776	7935	7953	7979	VB	2392832	97033981	1.69%	0.235%	
36	36.571	8065	8089	8099	VV	19913315	791059830	13.77%	1.914%	α MUUROLENE
37	36.702	8099	8111	8140	VV	16130561	656712770	11.43%	1.589%	ISOMETHYL EUGENOL ETH
38	37.203	8140	8196	8206	VV	3893025	351149438	6.11%	0.850%	G-MUUROLENE
39	37.484	8206	8244	8260	VV 5	40042661	4543931184	79.09%	10.996%	D GERMACRENE
40	37.795	8260	8297	8316	VV 4	35089564	2610945161	45.45%	6.318%	α FARNESENE
41	37.968	8316	8326	8354	VV 4	1939523	112392447	1.96%	0.272%	
42	38.264	8354	8376	8394	PV 2	3973950	163572106	2.85%	0.396%	
43	38.467	8394	8411	8440	VB	13371482	478454486	8.33%	1.158%	δ ELTA CADINENE
44	38.964	8482	8495	8501	PV	898035	30233317	0.53%	0.073%	

Area Percent Report

Data Path : C:\MSDCHEM\1\DATA\2014.MUESTRAS\
Data File : lang Ilang 020714.d
Acq On : 10 Feb 2014 14:50
Operator :
Sample : lang Ilang 020714
Misc : Bot 7
ALS Vial : 2 Sample Multiplier: 1

Integration Parameters: autoint1.e
Integrator: ChemStation

Method : C:\MSDCHEM\1\METHODS\FINCA YL MS SOLO.M
Title :

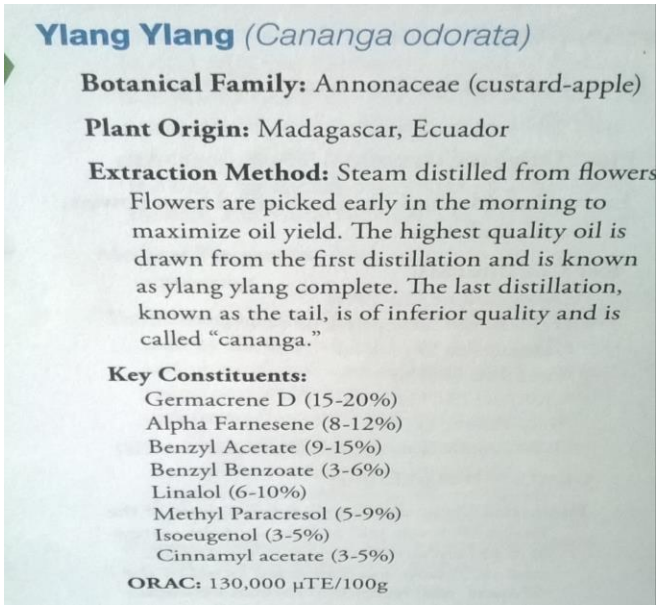
5	39.043	8501	8509	8525	VV	2	1253908	43806174	0.76%	0.106%	
6	40.278	8694	8719	8746	PV	6	854010	51585757	0.90%	0.125%	
7	40.572	8746	8769	8784	VV	2	2102826	85763748	1.49%	0.208%	
8	41.408	8897	8911	8918	PV	3	926919	35848290	0.62%	0.087%	
9	41.497	8918	8926	8954	VV	3	1080060	54722164	0.95%	0.132%	
0	41.790	8954	8976	8996	VV	6	3980586	260950838	4.54%	0.631%	
1	42.137	9016	9035	9085	VB		7019068	283234655	4.93%	0.685%	FARNEROL
2	43.720	9283	9304	9349	BB		11585256	513543475	8.94%	1.243%	BENZYL BENZOATE
3	44.641	9366	9461	9513	BB	2	39365530	4029614728	70.14%	9.752%	FARNESYL ACETATE.
4	46.774	9795	9823	9870	BB		17175796	579105624	10.08%	1.401%	

Sum of corrected areas: 41322493944

ANEXO # 2

Recolección hojas ylang ylang

Hoja informativa ylang ylang (cananga odorata)



Ylang Ylang *(Cananga odorata)*

Botanical Family: Annonaceae (custard-apple)

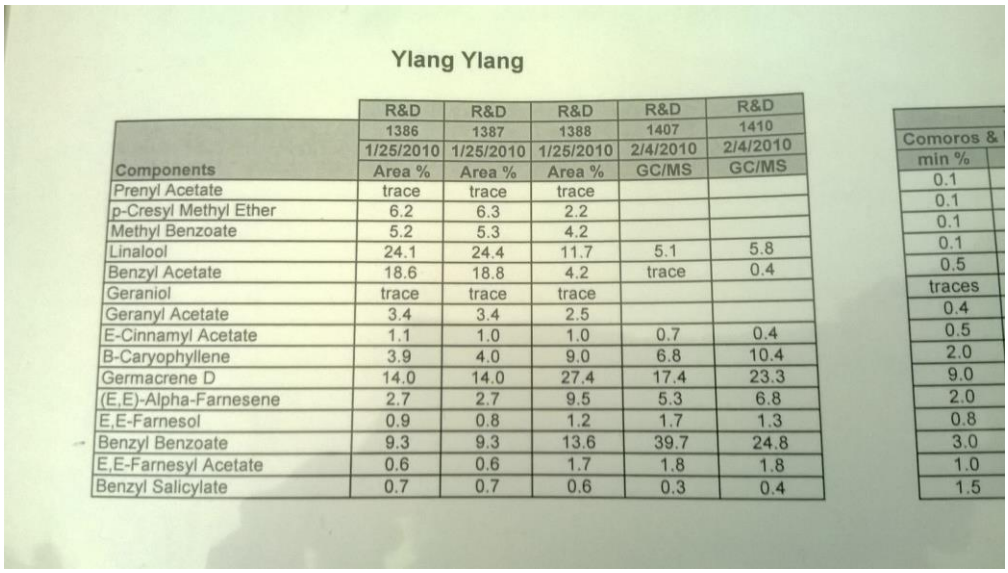
Plant Origin: Madagascar, Ecuador

Extraction Method: Steam distilled from flowers
Flowers are picked early in the morning to maximize oil yield. The highest quality oil is drawn from the first distillation and is known as ylang ylang complete. The last distillation, known as the tail, is of inferior quality and is called "cananga."

Key Constituents:
Germacrene D (15-20%)
Alpha Farnesene (8-12%)
Benzyl Acetate (9-15%)
Benzyl Benzoate (3-6%)
Linalol (6-10%)
Methyl Paracresol (5-9%)
Isoeugenol (3-5%)
Cinnamyl acetate (3-5%)

ORAC: 130,000 µTE/100g

Análisis componentes del ylang ylang (cananga odorata)



Ylang Ylang

Components	R&D 1386 1/25/2010 Area %	R&D 1387 1/25/2010 Area %	R&D 1388 1/25/2010 Area %	R&D 1407 2/4/2010 GC/MS	R&D 1410 2/4/2010 GC/MS	Comoros & min %
Prenyl Acetate	trace	trace	trace			0.1
p-Cresyl Methyl Ether	6.2	6.3	2.2			0.1
Methyl Benzoate	5.2	5.3	4.2			0.1
Linalool	24.1	24.4	11.7	5.1	5.8	0.1
Benzyl Acetate	18.6	18.8	4.2	trace	0.4	0.5
Geraniol	trace	trace	trace			traces
Geranyl Acetate	3.4	3.4	2.5			0.4
E-Cinnamyl Acetate	1.1	1.0	1.0	0.7	0.4	0.5
B-Caryophyllene	3.9	4.0	9.0	6.8	10.4	2.0
Germacrene D	14.0	14.0	27.4	17.4	23.3	9.0
(E,E)-Alpha-Farnesene	2.7	2.7	9.5	5.3	6.8	2.0
E,E-Farnesol	0.9	0.8	1.2	1.7	1.3	0.8
Benzyl Benzoate	9.3	9.3	13.6	39.7	24.8	3.0
E,E-Farnesyl Acetate	0.6	0.6	1.7	1.8	1.8	1.0
Benzyl Salicylate	0.7	0.7	0.6	0.3	0.4	1.5

Equipo de extracción clevenger

Hidrodestilación de aceite de ylang ylang

Flores de Cananga Odorata

Tubos capilares del Cromatógrafo

Tubo de destilación escala planta piloto

ANEXO # 3

Hoja de Datos de Seguridad del Aceite Esencial de Ylang-Ylang.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
(de acuerdo con el Reglamento (UE) No 453/2010)
EL-0001-AC-ACEITE ESENCIAL DE YLANG YLANG

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA.

1.1 Identificador del producto.

Nombre del producto: ACEITE ESENCIAL DE YLANG YLANG
Código del producto: EL-0001-AC

1.2 Usos pertinentes identificados de la mezcla y usos desaconsejados.

Materia prima aromática destinada a perfumería o similar.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad.

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.

2.1 Clasificación de la mezcla.
Según la Directiva 1999/45/CE: Xn
Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Según el Reglamento (EU) No 1272/2008:
Aquatic Chronic 3 : Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
Asp. Tox. 1 : Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
Skin Sens. 1 : Puede provocar una reacción alérgica en la piel.

2.2 Elementos de la etiqueta.

2.2 Elementos de la etiqueta.

Etiquetado conforme al Reglamento (EU) No 1272/2008:

Pictogramas:

Palabra de advertencia:

Peligro

Frases H:

H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Frases P:

P273	Evitar su liberación al medio ambiente.
P280	Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.
P501	Eliminar el contenido/el recipiente en ...
P301+P310	EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P302+P352	EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P333+P313	En caso de irritación o erupción cutánea: Consultar a un médico.

Contiene:
Geraniol
Salicilato bencilo
Farnesol
beta-cariofileno

2.3 Otros peligros.
En condiciones de uso normal y en su forma original, el producto no tiene ningún otro efecto negativo para la salud y el medio ambiente.

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.

3.1 Mezclas.
Sustancias que representan un peligro para la salud o el medio ambiente de acuerdo con la Directiva 67/548/CEE de sustancias peligrosas o el Reglamento (CE) No. 1272/2008, tienen asignado un límite de exposición comunitario en el lugar de trabajo, están clasificadas como PBT/mPmB o incluidas en la Lista de Candidatos:

Identificadores	Nombre	Concentración	(*)Clasificación -Reglamento 1272/2008	(*)Clasificación -Directiva 67/548/CEE
N. Indice: 607-085-00-9 N. CAS: 120-51-4 N. CE: 204-402-9 N. registro: N/D	benzoato de bencilo	2.5 - 25 %	Acute Tox. 4 *, H302 - Aquatic Chronic 2, H411	R52/53
N. Indice: N. CAS: 104-93-8 N. CE: N. registro: N/D	Metil p-cresil éter (p-metil anisol)	2.5 - 20 %	Acute Tox. 4, H302 - Acute Tox. 4 *, H302 - Aquatic Chronic 3, H412 - Eye Irrit. 2, H319 - Skin Irrit. 2, H315	
N. Indice: N. CAS: 106-24-1 N. CE: 203-377-1 N. registro: 01-2119552430-49-XXXX	Geraniol	2.5 - 5 %	Eye Dam. 1, H318 - Skin Irrit. 2, H315 - Skin Sens. 1, H317	Xi R43

N. Indice: N. CAS: 118-58-1 N. CE: 204-262-9 N. registro: N/D	Salicilato bencilo	2.5 - 25 %	Aquatic Chronic 2, H411 - Skin Sens. 1, H317	Xi R43 R52/53
N. Indice: N. CAS: 4602-84-0 N. CE: N. registro: N/D	Farnesol	2.5 - 20 %	Eye Irrit. 2, H319 - Skin Irrit. 2, H315 - Skin Sens. 1, H317	Xi R43

N. Indice: N. CAS: 78-70-6 N. CE: 201-134-4 N. registro: 01-2119474016-42-XXXX	Linalol	0 - 20 %	Skin Irrit. 2, H315	
N. Indice: N. CAS: 87-44-5 N. CE: 201-746-1 N. registro: N/D	beta-cariofileno	10 - 25 %	Asp. Tox. 1, H304	Xn R65
N. Indice: N. CAS: 93-58-3 N. CE: N. registro: N/D	Benzoato de metilo	2.5 - 25 %	Acute Tox. 4, H302 - Acute Tox. 4 *, H302	

(*) *El texto completo de las frases R y H se detalla en el apartado 16 de esta Ficha de Seguridad.*
* *Consultar Reglamento (CE) Nº 1272/2008, Anexo VI, sección 1.2.*

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS.

4.1 Descripción de los primeros auxilios.
En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentre inconscientes.

Inhalación.
Situar al accidentado al aire libre, mantenerle caliente y en reposo, si la respiración es irregular o se detiene, practicar respiración artificial. No administrar nada por la boca. Si está inconsciente, ponerle en una posición adecuada y buscar ayuda médica.

Contacto con los ojos.
En caso de llevar lentes de contacto, quitarlas. Lavar abundantemente los ojos con agua limpia y fresca durante, por lo menos, 10 minutos, tirando hacia arriba de los párpados y buscar asistencia médica.

Contacto con la piel.
Quitar la ropa contaminada. Lavar la piel vigorosamente con agua y jabón o un limpiador de piel adecuado. **NUNCA** utilizar disolventes o diluyentes.

Ingestión.
Si accidentalmente se ha ingerido, buscar inmediatamente atención médica. Mantenerle en reposo. **NUNCA** provocar el vómito.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.
Producto Nocivo, una exposición prolongada por inhalación puede causar efectos anestésicos y la necesidad de asistencia médica inmediata.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.
En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentre inconscientes.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

El producto NO esta clasificado como inflamable, en caso de incendio se deben seguir las medidas expuestas a continuación:

5.1 Medios de extinción.
Medios de extinción recomendados.
Polvo extintor o CO_2. En caso de incendios más graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada. No usar para la extinción chorro directo de agua.

5.2 Peligros específicos derivados de la mezcla.
Riesgos especiales.
El fuego puede producir un espeso humo negro. Como consecuencia de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono, dióxido de carbono. La exposición a los productos de combustión o descomposición puede ser perjudicial para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios.
Refrigerar con agua los tanques, cisternas o recipientes próximos a la fuente de calor o fuego. Tener en cuenta la dirección del viento. Evitar que los productos utilizados en la lucha contra incendio, pasen a desagües, alcantarillas o cursos de agua.
Equipo de protección contra incendios.
Según la magnitud del incendio, puede ser necesario el uso de trajes de protección contra el calor, equipo respiratorio autónomo, guantes, gafas protectoras o máscaras faciales y botas.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL.

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.
Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente.
Evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza.
Recoger el vertido con materiales absorbentes no combustibles (tierra, arena, vermiculita, tierra de diatomeas...). Verter el producto y el absorbente en un contenedor adecuado. La zona contaminada debe limpiarse inmediatamente con un descontaminante adecuado. Echar el descontaminante a los restos y dejarlo durante varios días hasta que no se produzca reacción, en un envase sin cerrar.

6.4 Referencia a otras secciones.
Para control de exposición y medidas de protección individual, ver epígrafe 8.
Para la eliminación de los residuos, seguir las recomendaciones del epígrafe 13.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

8.1 Parámetros de control.

El producto NO contiene sustancias con Valores Límite Ambientales de Exposición Profesional.

8.2 Controles de la exposición.

Medidas de orden técnico:

Proveer una ventilación adecuada, lo cual puede conseguirse mediante una buena extracción-ventilación local y un buen sistema general de extracción.

Protección respiratoria:

Si se cumplen las medidas técnicas recomendadas no es necesario ningún equipo de protección individual.

Protección de las manos:

EPI: Guantes de protección contra productos químicos
Características: Marcado «CE» Categoría III.
Normas CEN: EN 374-1, En 374-2, EN 374-3, EN 420

Mantenimiento: Se guardarán en un lugar seco, alejados de posibles fuentes de calor, y se evitará la exposición a los rayos solares en la medida de lo posible. No se realizarán sobre los guantes modificaciones que puedan alterar su resistencia ni se aplicarán pinturas, disolventes o adhesivos.
Observaciones: Los guantes deben ser de la talla correcta, y ajustarse a la mano sin quedar demasiado holgados ni demasiado apretados. Se deberán utilizar siempre con las manos limpias y secas.

Las cremas protectoras pueden ayudar a proteger las zonas de la piel expuestas, dichas cremas no deben aplicarse **NUNCA** una vez que la exposición se haya producido.

Mantenimiento: Se guardarán en un lugar seco, alejados de posibles fuentes de calor, y se evitará la exposición a los rayos solares en la medida de lo posible. No se realizarán sobre los guantes modificaciones que puedan alterar su resistencia ni se aplicarán pinturas, disolventes o adhesivos.
Observaciones: Los guantes deben ser de la talla correcta, y ajustarse a la mano sin quedar demasiado holgados ni demasiado apretados. Se deberán utilizar siempre con las manos limpias y secas.

Las cremas protectoras pueden ayudar a proteger las zonas de la piel expuestas, dichas cremas no deben aplicarse **NUNCA** una vez que la exposición se haya producido.

Protección de los ojos:

EPI: Gafas de protección con montura integral
Características: Marcado «CE» Categoría II. Protector de ojos de montura integral para la protección contra polvo, humos, nieblas y vapores.
Normas CEN: EN 165, EN 166, EN 167, EN 168

Mantenimiento: La visibilidad a través de los oculares debe ser óptima para lo cual estos elementos se deben limpiar a diario, los protectores deben desinfectarse periódicamente siguiendo las instrucciones del fabricante.
Observaciones: Indicadores de deterioro pueden ser: coloración amarilla de los oculares, arañazos superficiales en los oculares, rasgaduras, etc.

Protección de la piel:

EPI: Calzado de trabajo
Características: Marcado «CE» Categoría II.
Normas CEN: EN ISO 13287, EN 20347

Protección de la piel:

EPI: Calzado de trabajo
Características: Marcado «CE» Categoría II.
Normas CEN: EN ISO 13287, EN 20347

Mantenimiento: Estos artículos se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona.
Observaciones: El calzado de trabajo para uso profesional es el que incorpora elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, se debe revisar los trabajor para los cuales es apto este calzado.

Solubilidad:N.D./N.A.
Liposolubilidad: N.D./N.A.
Hidrosolubilidad: N.D./N.A.
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): N.D./N.A.
Temperatura de autoinflamación: N.D./N.A.
Temperatura de descomposición: N.D./N.A.
Viscosidad: N.D./N.A.
Propiedades explosivas: N.D./N.A.
Propiedades comburentes: N.D./N.A.
N.D./N.A.= No Disponible/No Aplicable debido a la naturaleza del producto.

Solubilidad:N.D./N.A.
Liposolubilidad: N.D./N.A.
Hidrosolubilidad: N.D./N.A.
Coeficiente de reparto (n-octanol/agua): N.D./N.A.
Temperatura de autoinflamación: N.D./N.A.
Temperatura de descomposición: N.D./N.A.
Viscosidad: N.D./N.A.
Propiedades explosivas: N.D./N.A.
Propiedades comburentes: N.D./N.A.
N.D./N.A.= No Disponible/No Aplicable debido a la naturaleza del producto.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

10.1 Reactividad.
El producto no presenta peligros debido a su reactividad.

10.2 Estabilidad química.
Estable bajo las condiciones de manipulación y almacenamiento recomendadas (ver epígrafe 7).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas.
El producto no presenta posibilidad de reacciones peligrosas.

10.4 Condiciones que deben evitarse.
Evitar temperaturas cercanas al punto de inflamación, no calentar contenedores cerrados.
10.5 Materiales incompatibles.
Mantener alejado de agentes oxidantes y de materiales fuertemente alcalinos o ácidos, a fin de evitar reacciones exotérmicas.

10.6 Productos de descomposición peligrosos.
En caso de incendio se pueden generar productos de descomposición peligrosos, tales como monóxido y dióxido de carbono, humos y óxidos de nitrógeno.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos.
El contacto repetido o prolongado con el producto, puede causar la eliminación de la grasa de la piel, dando lugar a una dermatitis de contacto no alérgica y a que se absorba el producto a través de la piel.
Las salpicaduras en los ojos pueden causar irritación y daños reversibles.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA.

12.1 Toxicidad.
No se dispone de información relativa a la Ecotoxicidad de las sustancias presentes.

12.2 Persistencia y degradabilidad.
No existe información disponible sobre la persistencia y degradabilidad del producto.

12.3 Potencial de Bioacumulación.
Información sobre la bioacumulación de las sustancias presentes.

Nombre	Bioacumulación			
	Log Pow	BCF	NOECs	Nivel
Geraniol N. CAS: 106-24-1 N. CE: 203-377-1	3,56			Moderado
Linalol N. CAS: 78-70-6 N. CE: 201-134-4	2,97			Bajo
Benzoato de metilo N. CAS: 93-58-3 N. CE:	2,12			Bajo

12.4 Movilidad en el suelo.
No existe información disponible sobre la movilidad en el suelo.
No se debe permitir que el producto pase a las alcantarillas o a cursos de agua.
Evitar la penetración en el terreno.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB.
No existe información disponible sobre la valoración PBT y mPmB del producto.

12.6 Otros efectos adversos.
No existe información disponible sobre otros efectos adversos para el medio ambiente.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN.

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos.
No se permite su vertido en alcantarillas o cursos de agua. Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes.
Seguir las disposiciones de la Directiva 2008/98/CE respecto a la gestión de residuos.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.

No es peligroso en el transporte. En caso de accidente y vertido del producto actuar según el punto 6.
14.1 Número ONU.

No es peligroso en el transporte.

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas.
No es peligroso en el transporte.

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte.
No es peligroso en el transporte.

14.4 Grupo de embalaje.
No es peligroso en el transporte.

14.5 Peligros para el medio ambiente.
No es peligroso en el transporte.
14.6 Precauciones particulares para los usuarios.
No es peligroso en el transporte.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC.
No es peligroso en el transporte.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA.

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la mezcla.
El producto no está afectado por el Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.
Consultar el anexo I de la Directiva 96/82/CE del Consejo relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y el Reglamento (CE) No 689/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos y sus posteriores actualizaciones.

15.2 Evaluación de la seguridad química.
No se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química del producto.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN.

Texto completo de las frases R que aparecen en el epígrafe 3:

R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R65	Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
R52/53	Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Texto completo de las frases H que aparecen en el epígrafe 3:

H302	Nocivo en caso de ingestión.
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
H315	Provoca irritación cutánea.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H318	Provoca lesiones oculares graves.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Se aconseja realizar formación básica con respecto a seguridad e higiene laboral para realizar una correcta manipulación del producto.

Nocivo

Frases R:

R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R65	Nocivo: si se ingiere puede causar daño pulmonar.
R52/53	Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frases S:

S24	Evítese el contacto con la piel.
S37	Úsense guantes adecuados.
S57	Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
S59	Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
S60	Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
S61	Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
S62	En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstresele la etiqueta o el envase.

Contiene:
Geraniol
Salicilato bencilo
Farnesol
beta-cariofileno

Información sobre el Inventario TSCA (Toxic Substances Control Act) USA:

N. CAS	Nombre	Estado
120-51-4	benzoato de bencilo	
104-93-8	Metil p-cresil éter (p-metil anisol)	
106-24-1	Geraniol	
118-58-1	Salicilato bencilo	
4602-84-0	Farnesol	
78-70-6	Linalol	
87-44-5	beta-cariofileno	
93-58-3	Benzoato de metilo	

La información facilitada en esta ficha de Datos de Seguridad ha sido redactada de acuerdo con el REGLAMENTO (UE) No 453/2010 DE LA COMISIÓN de 20 de mayo de 2010 por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.

La información de esta Ficha de Datos de Seguridad del Producto está basada en los conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la CE y nacionales, en cuanto que las condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines distintos a aquellos que se especifican, sin tener primero una instrucción por escrito, de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las legislaciones.