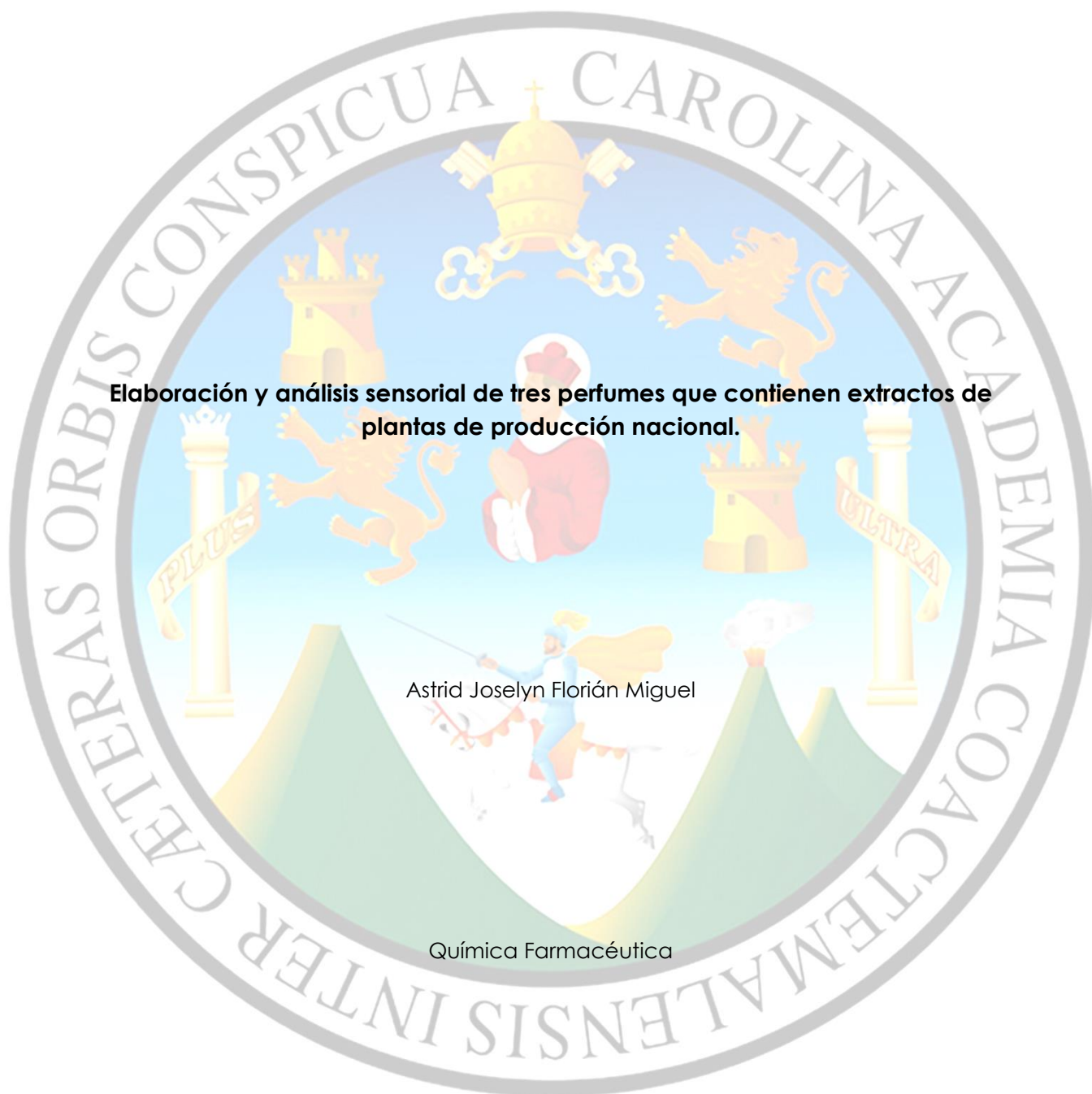


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**Elaboración y análisis sensorial de tres perfumes que contienen extractos de plantas de producción nacional.**

Astrid Joselyn Florián Miguel

Química Farmacéutica

Guatemala, Julio 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

**Elaboración y análisis sensorial de tres perfumes que contienen extractos de plantas de producción nacional.**

Informe de Tesis

Presentado por

Astrid Joselyn Florián Miguel

Para optar al título de  
Química Farmacéutica

Guatemala, Julio 2016

## **JUNTA DIRECTIVA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	Decano
Licda. Elsa Julieta Salazar Meléndez de Ariza, M.A.	Secretaria
MSc. Miriam Carolina Guzmán Quilo	Vocal I
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Andreina Delia Irena López Hernández	Vocal IV
Br. Carol Andrea Betancourt Herrera	Vocal V

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mi Asesor:**

Licenciado Julio Chinchilla, por su apoyo, paciencia, por sus ideas, por su motivación. Gracias por su dedicación y su cariño.

### **A mi Revisora:**

Licenciada Lucrecia de Haase, por su apoyo y por haber sido parte de esta investigación.

### **A la Licenciada Idolly Carranza y Marta del Cid:**

Por el aporte de sus conocimientos sobre perfumería, y ayudarme a obtener los mejores resultados.

### **A mis docentes:**

Por cada lección enseñada, por el tiempo dedicado a mi formación y por enriquecer mis conocimientos.

### **A la Universidad de San Carlos de Guatemala:**

Por permitirme ser parte de esta prestigiosa casa de estudios y formarme profesionalmente.

### **A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia:**

Por permitirme obtener los conocimientos científicos y morales necesarios para desempeñar esta maravillosa carrera.

### **Al Laboratorio de Investigación de Extractos Vegetales:**

Por su apoyo durante la extracción de los aceites esenciales, especialmente al Ingeniero Mario Mérida.

### **Al Departamento de Farmacognosia y Fitoquímica:**

Por permitirme trabajar en las instalaciones y brindarme el equipo necesario para realizar las pruebas de identificación.

### **A la Licenciada Haydeé García:**

Por su apoyo incondicional y por estar siempre pendiente de cada etapa de este proceso.

## **ACTO QUE DEDICO:**

### **A Dios:**

Por ser mi fortaleza, mi guía, mi sabiduría, mi fuerza y por permitirme alcanzar esta meta.

### **A mi mamá:**

Por ser mi modelo a seguir, por tu amor, por tu esfuerzo, gracias por dedicar tu vida a nosotros, gracias por cada palabra de aliento, por estar siempre cuando te necesito. Gracias mami porque eres ese ángel que Dios puso en nuestras vidas para hacernos la vida más fácil.

### **A mi papá:**

Por tu apoyo, tus consejos, tu amor y tu paciencia.

### **A mis hermanos:**

Jorge, por ser el motivo por el que seguí esta carrera, te quiero mucho. Marlyn, por acompañarme en cada noche de desvelo.

### **A Kenny:**

Por tu apoyo incondicional, por tu paciencia, por tu amor, por no dejarme nunca, gracias por tu dedicación y por formar parte de esta aventura.

### **A mis amigas y amigos:**

Angie, Eli, Yesse, Mary, Lucy, Alegría, Luisito por su amistad sincera, por su cariño, por cada alegría y tristeza vivida, por su apoyo en momentos difíciles y por formar parte de mi vida.

### **A toda mi familia:**

Porque de una u otra manera también me ayudaron a poder culminar esta etapa de mi vida.

A todas aquellas personas que desde muy pequeña me motivaron a seguir adelante, que me dieron palabras de aliento y que me ayudaron a seguir avanzando, gracias.

## ÍNDICE

1. Resumen .....	1
2. Introducción.....	3
3. Antecedentes	
3.1. Definición .....	4
3.2. Los primeros perfumes famosos.....	5
3.3. Tipos de perfumes .....	6
3.4. Familias olfativas.....	7
3.5. Materias primas de la perfumería .....	15
3.6. Estructura de los Perfumes.....	17
3.7. Métodos de Obtención de Aceites Esenciales.....	21
3.8. Métodos Modernos de Fabricación de perfumes .....	27
3.9. Control de Calidad de los Perfumes.....	28
3.10. Análisis Sensorial .....	32
4. Justificación .....	39
5. Objetivos	
5.1. Objetivo General.....	40
5.2. Objetivos Específicos .....	40
6. Hipótesis .....	41
7. Materiales y Métodos	
7.1. Universo de Trabajo y Muestra.....	42
7.2. Recursos Humanos .....	42
7.3. Materiales y Equipo .....	42
7.4. Métodos.....	44
8. Resultados .....	51
9. Discusión.....	63
10. Conclusiones.....	68
11. Recomendaciones.....	69
12. Bibliografía.....	70
13. Anexos .....	73

## 1. RESUMEN

Guatemala es un país productor de una gran variedad de especies vegetales de donde puede ser extraído aceite esencial para su uso en cosmética. Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar la posibilidad de obtener perfumes de la mezcla de aceites esenciales de jocote, guayaba, mandarina, romero y geranio, y de la resina de liquidámbar, que estos cumplieran con los requisitos del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.45:07 y que por lo menos uno fuera aceptado por el público.

El estudio incluyó desde la extracción de aceites esenciales de las hojas de guayaba, mandarina y romero; los análisis de identificación, control de calidad, determinación de compuestos presentes en los aceites; preparación de mezclas para la elaboración de perfumes, control de calidad del producto terminado y el análisis hedónico de los tres perfumes preparados.

Se realizó la recolección de materia prima fresca, la cual fue necesario desecar; a excepción de las hojas de romero que se adquirieron como material vegetal seco. Se realizaron las pruebas correspondientes para determinar el mayor rendimiento de aceite esencial de romero, guayaba, mandarina, jocote y geranio. Se descartaron el jocote y el geranio por no obtener aceite esencial por el método de hidrodestilación.

Se procedió a extraer los aceites esenciales de mandarina, romero y guayaba en la planta piloto del Laboratorio de Investigación de Extractos Vegetales -LIECVE- de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se realizaron las pruebas de identificación de los aceites esenciales extraídos de las cuales todas las muestras cumplieron con los parámetros establecidos por Torres (s.f.), Rodríguez (1997), Mazariegos (2008), Coy (2013), Navarrete (2010) & Cano (2013). Del mismo modo los análisis microbiológicos satisficieron los requisitos de la USP 34 para aceites esenciales.

Se realizaron 7 mezclas con los aceites esenciales y la resina de liquidámbar en base a la pirámide olfativa. Se eligieron las tres mejores mezclas y se descartaron 4 que no fueron aprobadas por los evaluadores expertos. Se agregó vainillina a las 3 mezclas elegidas para mejorar el tiempo de permanencia. Se obtuvo un resultado de 2 horas más de retención de las notas de los perfumes especialmente las cítricas.

Se procedió a preparar los tres perfumes y a realizar el control de calidad obteniendo resultados satisfactorios requeridos en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.45:07.

Se determinó que el 68% de la población evaluada en el análisis hedónico aceptó la muestra número 1.



## 2. INTRODUCCIÓN

El término "perfume" se utiliza para designar emanaciones volátiles agradables al olfato. Los perfumes se conocen desde tiempo remotos; en la Biblia se menciona la mirra, el incienso y el galbano aromático, en la mitología griega, Afrodita aparece como la primera mujer que utilizó sustancias aromáticas y se han encontrado productos de este tipo en tumbas de faraones egipcios. Varios siglos después, en 1725, Johan María Farina introduce el "agua de colonia" que revolucionó la perfumería de esa época (Pontificia, s.f).

Guatemala es un país productor de una gran variedad de plantas de las cuales se pueden obtener aceites esenciales utilizados principalmente en medicina, aromaterapia, cosméticos, alimentos entre otros usos como insecticidas y acaricidas. A pesar de la gran variedad de usos ya mencionados el más conocido es en perfumería.

Este estudio se compuso de tres partes siendo la primera fase la recolección del material vegetal fresco, la desecación de este, la extracción para obtener los aceites esenciales y la realización de pruebas de identificación y microbiológicas.

La segunda fase abarcó la preparación de 7 mezclas preparadas con los aceites esenciales extraídos y la selección de las tres mejores muestras en base a la evaluación de los profesionales expertos. Posteriormente las mezclas seleccionadas se utilizaron para la producción de tres perfumes los cuales fueron sometidos a pruebas de control de calidad.

En la tercera fase se realizó la evaluación hedónica para determinar la aceptación de los perfumes a través de una encuesta diseñada para el efecto, determinando que el perfume de mejor aceptación fue el número 1 con un 68%.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1. DEFINICIÓN

Los perfumes son mezclas de sustancias odoríficas de origen natural (aceites esenciales) o sintéticos (productos orgánicos), a fin de lograr una composición estética capaz de impresionar a nuestro olfato, transformando en placer el acto de respirar (Morales *et al*, s.f.).

Los inicios de la perfumería se remontan a la Edad de Piedra, cuando los hombres incineraban maderas aromáticas para complacer con humo (*per fumum*) a sus divinidades. De ahí el origen de la palabra.

No obstante, la fabricación de perfumes para uso humano comenzó con los egipcios, quienes fueron los primeros perfumistas artesanales de que se tiene noticia y que lograron extraer aromas naturales de los más variados tipos (Cagliani, 2005).

Cabe mencionar que al abrir la tumba del faraón Tutankamon se hallaron más de tres mil potes con fragancias que aún conservan su olor, a pesar de haber permanecido enterrados por más de 30 siglos. Por aquellos tiempos las egipcias colgaban de sus cuellos pequeños recipientes de barro con sustancias aromáticas y llegaron a creer que el buen olor no sólo seducía a los hombres, sino que ahuyentaba las enfermedades.

Con el tiempo, la perfumería sufrió muchas transformaciones, hasta llegar a la producción industrial y a la categoría de artículo de lujo con la que hoy se la conoce. Uno de los descubrimientos claves para llegar a esto fue el hallazgo árabe del alcohol, en el siglo VIII. Aceites y resinas olorosas diluidas en el alcohol revelaron toda la plenitud de sus cualidades aromáticas, dando así origen a perfumes mucho más finos (Cagliani, 2005).

### 3.2. LOS PRIMEROS PERFUMES FAMOSOS

El primer perfume famoso elaborado con alcohol fue una crema llamada Agua de la reina de Hungría, que debe su nombre por ser el predilecto de la princesa húngara Isabel, a principios del siglo XIII.

Los griegos, que consideraban el perfume como un don de Venus, usaban un aroma diferente para cada parte del cuerpo: menta para los brazos, mejorana para los cabellos, aceite de palma para el pecho, tomillo para las rodillas y aceite de orégano para las piernas y los pies, entre otros (Cagliani, 2005).

El primer perfume elaborado con fines comerciales data del siglo XIV, y se conoció en aquel entonces como Agua de Reina o Agua admirable, nombres que le dio su creador, el químico y comerciante italiano Juan María Farina, quien en 1709 se estableció en Colonia, una ciudad del imperio Prusiano. Años después de su famosa invención, se supo que Farina obtuvo la fórmula de un monje que había vivido muchos años en Oriente (Cagliani, 2005).

Precisamente, de todas las fragancias existentes en la actualidad, la más antigua es el "Agua de Colonia 4711", creada en 1796 y considerada a su vez el primer perfume unisex del mundo. Entre los famosos de la historia que lo usaron figura Napoleón I y su amada Josefina de Beauharnais (Cagliani, 2005).

Según el novelista Alejandro Dumas (hijo), por esa época todo el mundo se bañaba en perfumes excepto, los filósofos, que preferían diferenciarse por su mal olor, aunque muchos de ellos sucumbieron también en la tentación de usarlos.

El perfume como tal como se conoce en la actualidad se divide en extractos -el que más perdura en la piel- mientras que el agua de tocador es una versión más suave. La colonia es de olor más delicado y muy refrescante. Los perfumes con aromas de flores tienen ingredientes básicos como el jazmín y la rosa, aunque se produce también con gardenias, violetas, narcisos y lilas. Los hay elaborados con fragancias críticas como el limón y la naranja, tanto de sus flores como de sus propios frutos (Cagliani, 2005).

Los aromas orientales son los más sensuales y están compuestos por el patchouli y el almizcle. Tienen un perfecto equilibrio entre las flores y las especias, e imparten un aire místico.

Hay quienes afirman que saber perfumarse es todo un arte y aconsejan echarlo en aquellas zonas del cuerpo donde los latidos son más intensos, como por ejemplo, las muñecas, los tobillos, las sienes, los lóbulos de las orejas y el busto, ya que el calor del cuerpo activa su fragancia y la hace más duradera (Cagliani, 2005).

### 3.3. TIPOS DE PERFUMES

Existen diversos tipos de perfumes dependiendo en cierta manera de su intensidad, de sus materias primas, y de la concentración de la esencia que, finalmente, le otorgaría su aroma característico (Vásquez, 2009).

Los tipos de perfumes que podemos encontrar son:

- **Perfume:** contiene 40% de aceites esenciales y la esencia es muy duradera. Sin embargo, una vez abierta la vida de esta es solamente seis a nueve meses. Por esta razón los perfumes están disponibles en tamaños muy pequeños: ¼ oz. (15 ml) (Vásquez, 2009)
- **Eau de Parfum:** de 22% a 28% de aceites esenciales. Pensada como más cara que otras fragancias, Eau de Parfum es la mejor forma de fragancia ya que es la que más dura, pero no es tan fuerte como el perfume. La duración de vida es más de un año.
- **Eau de Toilette:** es el tipo de fragancia más popular. El precio es razonable, los aceites esenciales son entre 15% y 20%, y la botella desde su apertura dura cerca de dos años (Vásquez, 2009).
- **Eau de Cologne:** contiene 8% a 12% de aceites esenciales. Tiene una duración de vida por más de dos años. Cuando se usa, la colonia necesita mantenerse fresca durante el día o la noche para mantener la esencia.

- **Colonias Ligeras y Atomizadores de Cuerpo:** es más popular con los adultos jóvenes. Contienen menos de 5% de aceites esenciales y dejan una esencia ligera en la piel: Los precios son bajos mientras que las cantidades son altas. Estas son excelentes para el uso después del baño o la ducha. Una vez abierta dura de 2-4 años (Vásquez, 2009).

### 3.4. FAMILIAS OLFATIVAS

Tanto las fragancias femeninas, masculinas y las compartidas por hombres y mujeres se han dividido en siete grupos básicos -o familias de fragancias- que luego se han dividido en subdivisiones (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### 3.4.1.A Cítricos

Por "cítricos", se hace referencia a los aceites esenciales obtenidos mediante la extracción de la cáscara de frutas como la bergamota, limón, naranja, mandarina, etc., combinados con los productos de las flores de naranja. En este grupo se encuentran las principales fragancias "Eau de Cologne" utilizados por hombres y mujeres.

##### A1 Cítricos

##### A2 Cítricos Especiados

Para este acorde de cítricos, se agregan notas especiadas como el clavo o la pimienta, la nuez moscada o canela a las estructuras cítricas.

##### A3 Cítricos Aromáticos

La estructura de los cítricos es modificada por la adición de notas aromáticas, tales como tomillo, mejorana, romero o menta.

##### A4 Cítricos Chipre Floral

Estos representan una nueva generación de "Eau de Cologne". La nota cítrica todavía es prominente, pero está articulado por otras notas frescas y ampliado por una nota floral, que es predominantemente de jazmín en un primer momento

y luego se convierte en amaderado y con un toque de musgo (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### A5 Cítricos Amaderados

Sigue siendo el mismo acorde cítrico, pero un poco más débil. La nota floral es apenas detectable. La base amaderada y ligeramente polvorienta es más predominante.

#### A6 Cítrica Floral Amaderada

Se incluyen algunas notas florales de luz en el acorde cítrico, con algunas notas de madera muy diferentes.

#### A7 Cítricos Almizclados

Para la estructura cítrica, se añade un fuerte carácter almizclado que se percibe inmediatamente, así como algunas notas florales y amaderadas. La nota de almizcle se refiere a los almizcles sintéticos en lugar del de origen animal, almizcle natural.

### **3.4.2.B Familia Floral**

Esta familia consta de fragancias con una sola flor como su tema principal: jazmín, rosa, lirio del valle, violeta, nardo, narciso, etc.

#### B1 Flor Única

Se usa cuando se necesita una sola nota floral. Este es el comienzo de la perfumería moderna. Una copia de la naturaleza con la reconstitución de una rosa, jazmín, violeta, lila, lirio del valle (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### B2 Almizclado Floral

En un acorde floral, la nota de almizcle está presente de forma inmediata. También encontramos notas frutales, amaderadas o aldehídicas.

#### B3 Ramo de Flores

La naturaleza sigue siendo la fuente de inspiración, pero varias notas florales están asociadas como en un ramo de flores. La composición se hace más

compleja, y las materias primas son mucho más grandes en número (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### B4 Floral Aldehídico

Todavía es un ramo de flores, a menudo extendido por la adición de notas animales, polvorientas, ligeramente amaderadas. La nota de salida siempre se compone de aldehídos, asociado con cítricos y notas florales.

#### B5 Floral Verde

Una nota fresca y predominantemente verde se agregó en un complejo floral para dar una fuerte frescura. El Gálbano es el típico producto usado en esta categoría.

#### B6 Floral Frutal Amaderada

En un ramo de flores, con un tono amaderado, se añaden notas frutales: durazno, manzana, ciruela o albaricoque (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### B7 Floral Amaderado

La nota floral, la más importante aquí, podría ser violeta, jazmín, rosa, lirio del valle o de otra flor. Hay varias notas de cabeza: cítricos, en particular herbáceos. Seguido por la mayoría notas amaderadas, polvorientas y vainilla.

#### B8 Floral Marina

Un ramo floral clásico asociado a la marina y en su mayoría a notas de brisa marina.

#### B9 Floral Frutal

Desde 1995, las notas frutales modernas han florecido. El "cuerpo" floral sigue ahí, pero las nuevas notas frutales están mostrando fuerza. Hay albaricoque, frambuesa, melón, lichi, pera o manzana.

### 3.4.3.C Familia Fougere

Este nombre de fantasía que no pretende representar una fragancia de helecho, consiste en una mezcla generalmente formada por lavanda, madera, musgo de roble, cumarina, y notas de bergamota (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

C1 Fougere

C2 Fougere Floral Ámbar

Un acorde fougere a través de una nota floral sobre un fondo ámbar- ládano.

C3 Fougere Ámbar Suave

Estos fougere clásicos tienen un fondo de ámbar cuya suavidad se ve reforzada por las notas de vainilla.

C4 Fougere Especiado

Estos son fougere básicos, muy clásicos, caracterizados por la presencia de notas florales y sobre todo la adición de notas especiadas como el clavo o pimienta.

C5 Fougere Aromático

Un helecho, por supuesto, pero estrechamente vinculado a un grupo de cítricos, herbáceos, y sobre todo, aromáticos, como el tomillo, el ajeno, cilantro, romero y a veces notas ligeramente especiadas (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

C6 Fougere Frutal

La base es un helecho clásico que muestra los tonos frutales observadas en la subfamilia floral frutal.

### 3.4.4.D Chipre

Este nombre proviene de la fragancia del mismo nombre lanzado por COTY en 1917. El éxito de "Chipre", lo convirtió en el líder de esta familia, que contiene fragancias basadas principalmente en acordes de musgo de roble, jara, ládano, pachulí, bergamota, etc.



#### D1 Chipre

#### D2 Chipre frutal

Sigue siendo el mismo, pero la armonía Chipre más completa y mejorada con notas frutales como durazno, ciruela y frutas exóticas.

#### D3 Chipre Floral Aldehídico

Este es el lienzo "aldehído floral" adaptado a una combinación Chipre floral en lugar de simplemente floral (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### D4 Chipre cuero

Una de las estructuras ya descritas, se agregan notas de cuero, humo, madera quemada, y notas animales a una de las estructuras anteriores y estas composiciones a veces se les da un acabado a menudo con una nota fresca crítica.

#### D5 Chipre Aromática

Definitivamente chipre, a menudo floral (lavanda) y notas aromáticas dominantes: tomillo, ajeno, enebro, cilantro.

#### D6 Chipre Verde

En este tipo de nota, hay un contraste entre la nota superior fresca verde (hierba cortada, hojas machacadas) y una base cálida.

#### D7 Chipre Floral

Esta es la estructura de Chipre con la adición de notas florales como el lirio del valle, rosa, jazmín (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

### **3.4.5.E Familia Maderosa**

Estas son notas cálidas u opulentas, como el sándalo y el pachulí, a veces seco como el cedro o el vetiver, la nota superior se compone generalmente de notas de lavanda y cítricas.

#### E1 Amaderada

#### E2 Conífera Cítrica Amaderada

Aquí descubrimos notas de madera, donde las esencias de pino juegan una gran parte, con notas superiores cítricas (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### E3 Amaderada Especiada

Fragancias suaves amaderadas con notas predominantes especiadas: pimienta, nuez moscada, clavo o canela.

#### E4 Ámbar Amaderada

La base se compone de notas ricas y cálidas como la vainilla, el heno, la cumarina, jaras, ládano, pachulí y sándalo.

#### E5 Aromáticas Amaderadas

En su mayoría armonías amaderadas forman estas composiciones, a menudo lavanda, a veces verde, pero siempre con una nota superior aromáticas como el tomillo, el ajeno, mirto, romero, salvia (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### E6 Cuero Especiado Amaderado

El acorde amaderado especiado se incrementa con notas de cuero y animales, como el abedul y el castóreo.

#### E7 Marino Amaderado

Armonía muy interesante y con un acorde aromático amaderado combinado con notas marinas, aumentando las notas del tomillo y ajeno.

#### E8 Amaderado Frutal

Un árbol, algunas frutas. Se encuentran aquí de nuevo las nuevas notas frutales.

#### E9 Almizclado Amaderado

El acorde amaderado se mezcla con un acorde almizclado. También encontramos notas especiadas, frutales, aromáticas o de ámbar.

### 3.4.6.F Ámbar Oriental

Bajo el título de "Ámbar" u "ORIENTAL", encontramos fragancias con notas suaves de polvo, vainilla, jaras, ládano, animales, muy dominantes. Se enumeran seis grupos de ámbar (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### F1 Ámbar Suave

Aquí es donde se encuentran fragancias de ámbar más clásicas. Son reconocibles por su suavidad y calidez, y su aura particularmente dominante.

#### F2 Ámbar Floral Especiado

En esta base ámbar hay una notable nota especiada y la contribución floral es muy distintivo (por ejemplo, el clavel).

#### F3 Ámbar Cítrico

Estos productos ámbar tienen a veces un carácter floral, su nota superior cítrica es bastante pronunciada.

#### F4 Ámbar Amaderada Floral

En ese tipo de notas ámbar, el carácter amaderado es típico mientras que las notas superiores juegan con variaciones florales (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### F5 Floral oriental

Una mezcla más sutil de la nota ámbar en una fuerte armonía olfativa. Notas dominantes: floral, fresco, especiado que se integran bien en un ramo de flores muy consistente.

#### F6 Ámbar Floral Afrutada

La nota ámbar está definitivamente aquí. La nota floral se puede diversificar. La nota frutal se enlaza con manzana, pera, albaricoque, frambuesa, fresa y ciruela.

### 3.4.7.G Familia del Cuero

Esto tiene una fórmula excepcional, un concepto un poco diferente de la perfumería con notas secas, a veces muy secas, con el objetivo de tratar de reproducir el aroma característico del cuero (humo, madera quemada, el abedul de plata, tabaco...) y notas superiores con inflexiones florales (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

G1 Cuero

G2 Cuero Floral

Estas son las notas "lineales" no agresivas de cuero, realizado por notas florales: violeta, iris, etc.

G3 Cuero Tabaco

La nota de cuero está moderada con madera, miel y heno armonías que caracterizan la nota tabaco virginiano (Société Française des Parfumeurs, s.f.).

#### Clasificación de materia prima según la orientación femenina o masculina.

FAMILIAS OLFATIVAS	HOMBRE	MUJER
Florales		Acuático, aldehídico, clavel, frutal, jazmín, madera, musgo, muguete, rosa violeta, tuberosa, naranjo, verde.
Cítricos	Aromático	Aromático
Aromáticos	Acuático, agreste, fresco, helecho	
Amaderados	Acuático, aromático, Chipre, especiado, floral almizcle.	
Chipres		Floral, frutal
Orientales	Especiado, helecho, madera	Especiado, floral, madera, vainilla

(Salesa, 2004)

### **3.5. MATERIAS PRIMAS DE LA PERFUMERÍA**

Las materias primas utilizadas en la perfumería están tradicionalmente divididas, según su origen, en naturales y sintéticas (Salesa, 2004).

#### **3.5.1. Naturales**

Llamamos naturales a todas aquellas materias primas que se obtienen de fuentes naturales mediante la aplicación de técnicas físicas de separación como la destilación o la extracción. Los productos naturales han sido utilizados durante milenios como materias primas de la perfumería: Las flores, frutos, semillas, hojas, plantas enteras, maderas, raíces y resinas, han sido, y son, fuentes primordiales para la obtención de materiales aromáticos (Salesa, 2004).

También se han utilizado las glándulas odoríferas de ciertos animales, como el gato de algalia y el ciervo almizclero, para fabricar perfumes para los seres humanos, desde los primeros momentos de la civilización.

#### **3.5.2. Sintéticas**

Hoy día existen varios miles de productos químicos aromáticos fabricados de forma sintética que pueden ser de utilidad para el perfumista. Muchos de ellos por ejemplo, la vainilla, los rosas óxido y las damasconas fueron primero descubiertos en la naturaleza y luego sintetizados. Otros, sin embargo, son puramente fruto de la imaginación de los químicos y nunca han sido hallados en la naturaleza. Por supuesto, no todos tiene el mismo valor para un perfumista y, por eso, el número de los que suelen utilizarse con frecuencia en la perfumería se acerca más al de los varios cientos que al de los varios miles (Salesa, 2004).

Uno de los primeros materiales de la perfumería que pudo fabricarse de forma industrial fue el benzaldehído, preparado a partir del tolueno en 1866.

Es importante señalar a este respecto que sólo transcurrieron nueve años entre la síntesis de la urea por Wöhler, en 1828, y la primera síntesis de benzaldehído, principal componente del aceite esencial de almendras amargas, que puede considerado, por tanto, como el primer perfume natural preparado sintéticamente (Salesa, 2004).

Los perfumes artificiales son de dos tipos:

- Reproducciones sintéticas de los compuestos químicos naturales, como ocurre en el caso de la vainillina.
- Imitaciones del aroma natural, pero con una sustancia artificial químicamente distinta de la natural.

Hay varios tipos de perfumes sintéticos:

- ✓ Hidrocarburos: difenilmetano, di-p-tolilmetano,  $\beta$ -bromoestireno.
- ✓ Alcoholes: alcohol n-hexílico, alcohol n-nonílico, alcohol n-decídico, geraniol, nerol, ésteres de nerol, linalol, citronelol, dimetil-octan-8-ol, farnesol, nerolidol, mentol, aterpineol, alcohol bencílico, alcohol  $\beta$ -feniletílico, alcohol  $\gamma$ -fenil-n-propílico, alcohol  $\gamma$ -fenil-n-butílico, alcohol  $\epsilon$ -feinil-n-amílico, alcohol cinámico, ésteres del alcohol cinámico, feniletilenglicol, alcohol anímico y acetato de anisilo, carbinos olorosos (Salesa, 2004).
- ✓ Aldehídos: aldehído n-heptílico, aldehído n-octílico, aldehído n-nonílico, aldehído n-decílico, aldehído n-undecílico, aldehído n-dodecílico, aldehído n-undecílico, aldehídometil-n-nonilacético, aldehídos superiores, citral, aldehído citrilidenacético, citronelal, hidroxicitronelal, aldehído benzoico, aldehído p-metilbenzoico, aldehído cinámico, aldehído hidrocínámico, aldehído cumínico, aldehído anímico, aldehído fenilacético, aldehído-p-metilfenilacético, aldehído p-metoxifenilacético, vainillina, etilvainillina, homovainillina, heliotropina, aldehído  $\alpha$ -n-amilcinámico, aldehído p-isopropil- $\alpha$ -metilhidrocínámico (Salesa, 2004).
- ✓ Cetonas y lactonas: metil-n-amil-cetona, etil-n-amil-cetona, metil-n-hexil-cetona, jamona, acetofenona, p-metoxiacetofenona, p-iso-propilacetofenona, bencilacetona, benzoílacetona, bencilidenacetona, benzoílacetona,  $\alpha$ - y  $\beta$ -ionona, metiliononas, irona, civetona, muscona y exaltona, ambretólido, exaltólido y lactonas similares,  $\gamma$ -n-amilbutirolactona,  $\gamma$ -n-heptilbutirolactona, cumarina, 6-metilcumarina, cetonas y lactonas macrocíclicas, aceites esenciales de las hojas y flores de las violetas (Salesa, 2004).

- ✓ Éteres: étermetil-p-cresílico, isosafrol, éter metil- $\beta$ -naftílico, éter etil- $\beta$ -naftílico, éter isobutil-  $\beta$ -naftílico, éter dibencílico, éter benciletílico, éter bencilisoamílico, éter difenílico.
- ✓ Ésteres: propinado de etilo, otros ésteres de ácido propiónico, ésteres de los ácidos butírico e isobutírico, ésteres del alcohol amílico, valerianatos e iso-valerianatos, n-hexanoato de alilo, piruvato de etilo, ésteres de ácidos acetilén-carboxílicos, ésteres de ácidos grasos con alcoholes terpénicos, acetato de linalilo, acetato de terpenilo, acetato de bornilo, benzoato de metilo, benzoato de etilo, benzoato de bencilo. Formiato de bencilo, cinamato de bencilo, monocloroacetato de bencilo, salicilato de metilo, cinamato de etilo, otros ésteres de ácido cinámico, ácido fanilacético y sus ésteres,  $\beta$ -metil- $\beta$ -fenilglicidato de etilo (Salesa, 2004).
- ✓ Fenoles: eugenol, acetato de eugenilo, iso-eugenol, metilisoegeniol, bencilisoegenol, timol, fenoles con olor a piel de Rusia.
- ✓ Compuestos nitrogenados: antranilato de metilo, antranilato de etilo, N-metilantranilato de metilo, ácido N-metilantranílico, otros ésteres del ácido antranílico, almizcles artificiales, damascenina, derivados de la quinoleína, indol, escatol (Salesa, 2004).

### 3.6. ESTRUCTURA DE LOS PERFUMES

Un perfume es una mezcla de materiales odoríferos que tiene una identidad propia, única y estéticamente adecuada, desde el punto de vista perceptivo. Se trata de una mezcla cuidadosamente equilibrada basada en una estructura definida en la que cada material juega una parte importante para la consecución de un aroma final completo. Con toda seguridad, no se trata de una simple mezcla de materiales con buen olor (Salesa, 2004).

Cuando examinamos la estructura de un perfume con mayor detalle, podemos considerar la existencia de sus componentes principales bajo tres epígrafes básicos: el acorde perfumístico; la relación entre las notas altas, medias y bajas; y el equilibrio entre simplicidad y complejidad (Salesa, 2004).

### **3.6.1. El acorde perfumístico**

Fue el gran perfumista ARTURO JORDI-PEY, un hombre de gran experiencia y cultura, quien solía describir la perfumería como “el arte del acorde intuitivo”. Debemos admitir que el uso reiterado de la expresión “estéticamente agradable” tiene una intencionalidad meramente descriptiva, puesto que no se conoce con exactitud dónde reside la causa última de la sinergia existente entre los materiales odoríferos (Salesa, 2004).

Se puede considerar que un perfume es un acorde entre todos sus ingredientes, que se unen para producir una identidad única. En la base de la mayor parte de los perfumes de éxito suele haber un acorde estructural principal que es el que define el carácter esencial del aroma, ya sea un chipre, un oriental, o un perfume moderno basado en la armonía de cuatro materiales. Es en este marco donde se añaden los materiales modificadores y otros acordes, muchas veces en la forma de bases pre-combinadas. Se dispone todo para formar una estructura fuertemente trabada que resulta ser el perfume final (Salesa, 2004).

### **3.6.2. Notas de Olor**

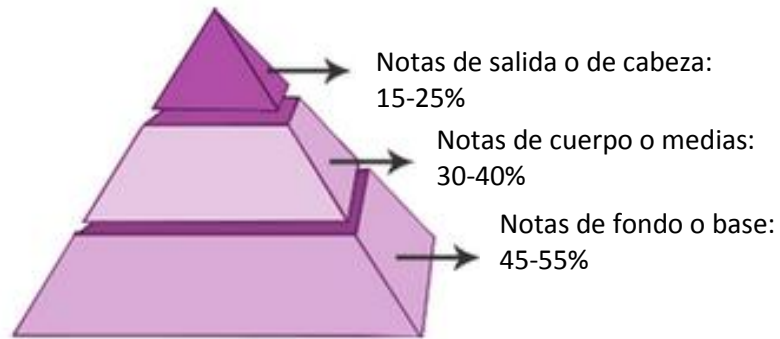
Las notas no son más que los olores percibidos al aplicarse un perfume. Los materiales de la perfumería difieren mucho en su volatilidad. Suele ser habitual dividir los materiales en tres grupos en razón de su volatilidad. Las notas básicas que son las más persistentes; las notas medias, o modificadores, que tienen una volatilidad media; y las notas altas que son las más volátiles y efímeras (Morales, s.f.).

El equilibrio entre estos tres grupos de materiales dentro de una fórmula es de vital importancia para la difusión del perfume durante la evaporación, y para su calidad estética.

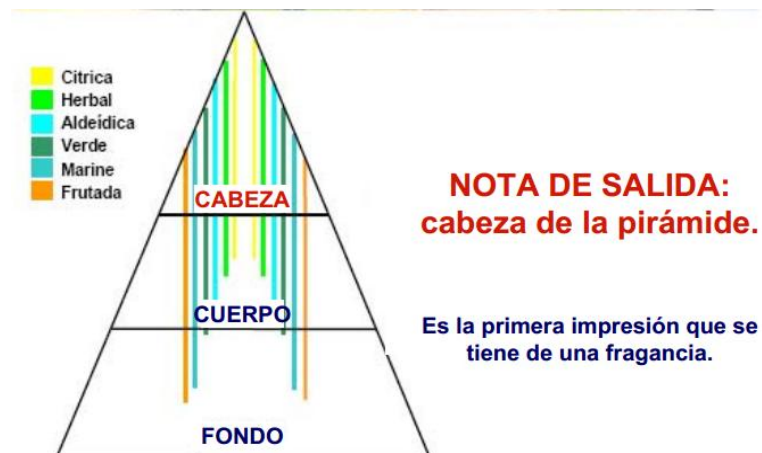
### **3.6.3. Pirámide Olfativa**

Se ha representado la estructura de un perfume en un diagrama triangular dividido en tres franjas horizontales que simbolizan las notas básicas, medias y altas, y sus proporciones (Zermat, s.f.).





Fuente: Morales, A., Gómez, A., Mendoza, R., *et al.* (s.f.). Esencias y Fragancias. I.E.S. Santo Domingo, C/Santo Domingo. El Puerto de Santa María, España.



- ✓ Las notas de cabeza o salida: son las que se perciben desde la vaporización, suelen ser impactantes y de poca duración, aportan la primera impresión que percibimos de un perfume. Son frescas y volátiles (Andrés, s.f.).



(Andrés, s.f.)

- ✓ Las notas de cuerpo o corazón: son las responsables del carácter del perfume, imprimen personalidad y son el alma de la fragancia, su duración es de varias horas. Son más voluptuosas y aparecen al cabo de 10 minutos aproximadamente.



(Andrés, s.f.)

- ✓ Las notas de fondo o notas básicas: son las más pesadas y cumplen el papel de fijar y sujetar la estructura del perfume, contribuyendo a que el olor permanezca por horas (Zermat, s.f.).

### **3.6.4. Equilibrio entre simplicidad y complejidad**

Este equilibrio entre simplicidad y complejidad también parece jugar un papel esencial en la estructura de un perfume bien construido que tenga, al mismo tiempo, identidad y esa cosa indefinible que llamamos "calidad" (Salesa, 2004).

Aunque un perfume necesita estar construido alrededor de un acorde fuerte y relativamente simple, es la presencia de otros muchos materiales lo que completa el carácter final del aroma, dotándole de su rotundidad y calidad estética. Por supuesto, no estamos abogando por la complejidad sin más: El perfumista que se dedique a añadir más y más materiales con la esperanza de que de alguna manera puedan llegar a cubrir las imperfecciones del acorde original, tiene que estar preparado para sufrir la decepción de no conseguirlo. La complejidad de un perfume debe estar relacionada con su estructura global, sin que un solo material haya sido añadido exclusivamente para ganar en complejidad (Salesa, 2004).

Cada material debe estar ahí con un propósito, haciendo una aportación definida al acorde final que conforma el perfume acabado. El perfumista debe saber cómo actúa cada material dentro de la fórmula en relación con la idea creativa original o, en caso contrario, no incluirlo (Salesa, 2004).

## **3.7. MÉTODOS DE OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES**

Los aceites esenciales se pueden extraer mediante diferentes métodos como: prensado, destilación con vapor de agua, extracción con solventes volátiles, enfleurage y con fluidos supercríticos entre otros métodos.

### **3.7.1. Prensado**

El material vegetal es exprimido mecánicamente para liberar el aceite y este es recolectado y filtrado. Este método es utilizado para la extracción de esencias cítricas (Rodríguez, 2012).

Solamente la corteza de los frutos hesperídicos es suficientemente rica para poder exprimir sus esencias naturales. Una vez separada del fruto, la corteza se

agujerea finalmente y se comprime mecánicamente. El extracto obtenido se decanta y se filtra sobre papel mojado, con el fin de separar las partes acuosas de los aceites esenciales.

Este tratamiento en frío conviene particularmente a naranjas, limones y otros cítricos, cuyo aroma muy fresco no resistiría el calor (Salesa, 2004).

### **3.7.2. Destilación**

La destilación consiste en separar por evaporación los sólidos de los diferentes componentes volátiles de una mezcla. Se calienta dicha mezcla de agua y de vegetales aromáticos. El vapor de agua arrastra los elementos aromáticos hacia la columna de destilación, que una vez enfriados son recogidos. Por decantación el agua se separa de las sustancias aromáticas, resultando las llamadas esencias (Salesa, 2004).

Generalmente es llamado destilación por arrastre de vapor, sin embargo, no existe un nombre claro y conciso para definirlo, debido a que se desconoce exactamente lo que sucede en el interior del equipo principal y porque se usan diferentes condiciones del vapor de agua para el proceso. Es así que, cuando se usa vapor saturado o sobrecalentado, fuera del equipo principal, es llamado "destilación por arrastre de vapor" (Rodríguez, 2012).

Cuando se usa vapor saturado, pero la materia prima está en contacto íntimo con el agua generadora del vapor, se le llama "hidrodestilación". Cuando se usa vapor saturado, pero la materia no está en contacto con el agua generadora, sino con un reflujo del condensado formado en el interior del destilador y se asumía que el agua era un agente extractor, se le denominó "hidroextracción".

El término hidrodestilación, se define como el proceso para obtener el aceite esencial de una planta aromática, mediante el uso del vapor saturado a presión atmosférica. El generador de vapor no forma parte del recipiente donde se almacena la materia prima, es externo y suministra un flujo constante de vapor. Su presión es superior a la atmosférica, pero el vapor efluente, que extrae al aceite esencial está a la presión atmosférica. La materia prima forma

un lecho compacto y se desprecia el reflujó interno de agua debido a la condensación del vapor circundante (Rodríguez, 2012).

Para describir el proceso de hidrodestilación se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones: la materia prima vegetal es cargada en un hidrodestilador, de manera que forme un lecho fijo compactado. Su estado puede ser molido, cortado, entero o la combinación de éstos. El vapor de agua es inyectado mediante un distribuidor interno, próximo a su base y con la presión suficiente para vencer la resistencia hidráulica del lecho. La generación del vapor puede ser local (hervidor), remota (caldera) o interna (base del recipiente).

Conforme el vapor entra en contacto con el lecho, la materia prima se calienta y va liberando el aceite esencial contenido y éste, a su vez, debido a su alta volatilidad se va evaporando. Al ser soluble en el vapor circundante, es "arrastrado" corriente arriba hacia el tope del hidrodestilador. La mezcla, vapor saturado y aceite esencial, fluye hacia un condensador, mediante un "cuello de cisne" o prolongación curvada del conducto de salida del hidrodestilador. En el condensador, la mezcla es condensada y enfriada, hasta la temperatura ambiental. A la salida del condensador, se obtiene una emulsión líquida inestable, la cual, es separada en un decantador dinámico o florentino (Rodríguez, 2012).

Este equipo está lleno de agua fría al inicio de la operación y el aceite esencial se va acumulando, debido a su casi inmiscibilidad (baja capacidad para disolverse) en el agua y a la diferencia de densidad y viscosidad con el agua. Posee un ramal lateral, por el cual, el agua es desplazada para favorecer la acumulación del aceite. El vapor condensado acompañante del aceite esencial y que también se obtiene en el florentino, es llamado "agua floral". Posee una pequeña concentración de los compuestos químicos solubles del aceite esencial, lo cual le otorga un ligero aroma, semejante al aceite obtenido. Si un hervidor es usado para suministrar el vapor saturado, el agua floral puede ser reciclada continuamente, por lo que es almacenada como un sub-producto. El proceso termina cuando el volumen del aceite esencial acumulado en el florentino no varíe con el tiempo de extracción. A

continuación, el aceite es retirado del florentino y almacenado en un recipiente y en lugar apropiado. El hidroddestilador es evacuado y llenado con la siguiente carga de materia prima vegetal, para iniciar una nueva operación (Rodríguez, 2012).

### **3.7.3.Extracción**

Los procesos de extracción más simples empleados se dividen de acuerdo al disolvente utilizado en:

#### **3.7.3.1. Extracción con agua: infusión y decocción**

La infusión y la decocción: tanto la infusión como la decocción son procesos simples de extracción con agua, en el primer caso se agrega agua caliente o fría al material molido y luego se filtra; en el segundo el material se hierve por espacio de 15 minutos con el agua (Villa, 2004).

#### **3.7.3.2. Extracción con solventes orgánicos**

La muestra seca y molida se pone en contacto con solventes como alcohol o cloroformo. Estos compuestos solubilizan el aceite esencial, pero también extraen otras sustancias como grasas y ceras, obteniéndose al final una esencia impura. Se utiliza a escala de laboratorio, pues a nivel industrial resulta costoso por el alto valor comercial de los solventes y porque se obtienen esencias mezcladas con otras sustancias (Rodríguez, 2012).

La maceración es una extracción que se realiza a temperatura ambiente. Consiste en remojar el material vegetal, debidamente fragmentado en un solvente (agua o etanol, se prefiere el etanol puesto que a largos tiempos de extracción el agua puede, propiciar la fermentación o la formación de mohos hasta que éste penetre y disuelva las porciones solubles. Se puede utilizar cualquier recipiente con tapa que no sea atacado con el disolvente; en éste se colocan el material vegetal con el disolvente y tapado se deja en reposo por un período de 2 a 14 días con agitación esporádica. Luego se filtra el líquido, se exprime el residuo, se recupera el solvente en un evaporador rotatorio y se obtiene el extracto (Villa, 2004).

La lixiviación o percolación: es uno de los procesos más difundidos pues se puede realizar con disolventes orgánicos en frío para preservar los compuestos termolábiles que pudiera contener el material. Consiste en colocar el material fragmentado en un embudo o recipiente cónico, y hacer pasar un disolvente adecuado a través del mismo. No es apropiado para resinas o materiales que se hinchen dado que el disolvente no percolará. Se requiere agregar solvente constantemente (Villa, 2004).

Método Soxhlet: Se prepara la muestra dividida en fragmentos, en el caso de la madera se muele hasta que el 90% del material pase por mesh 40. Posteriormente se cargan los cartuchos y se coloca un tapón de algodón envuelto o no en gasa. Se coloca el solvente en el aparato y se inicia el calentamiento. El disolvente se evaporará y luego se condensará pasando por la muestra en donde empezará a extraer el aceite. Cada 5 o 10 minutos, el solvente más la grasa extraída es arrastrado y se vuelca en el balón inferior. La muestra estará así en contacto con nuevo solvente (sin grasa) cada pocos minutos (Núñez, 2008).

La digestión: En este proceso se agrega solvente caliente (con temperaturas no mayores a los 50 °C) al material vegetal molido colocado en un material de vidrio de boca pequeña, la temperatura del solvente permite una mayor extracción de compuestos ya que la solubilidad de la mayoría de las especies aumenta con la temperatura (Villa, 2004).

Fluido supercrítico: es de desarrollo más reciente. El material vegetal cortado en trozos pequeños, licuado o molido, se empaca en una cámara de acero inoxidable y se hace circular a través de la muestra un fluido en estado supercrítico (por ejemplo CO<sub>2</sub>). Las esencias son así solubilizadas y arrastradas mientras que el fluido supercrítico, que actúa como solvente extractor, se elimina por descompresión progresiva hasta alcanzar la presión y temperatura ambiente. Finalmente se obtiene una esencia cuyo grado de pureza depende de las condiciones de extracción (Rodríguez, 2012).

Este procedimiento presenta varias ventajas: alto rendimiento, fácil eliminación del solvente (que además se puede reciclar), no se alteran las propiedades químicas de la esencia por las bajas temperaturas utilizadas para su extracción. Sin embargo el equipo requerido es relativamente costoso, ya que se requieren bombas de alta presión y sistemas de extracción también resistentes a las altas presiones (Rodríguez, 2012).

#### **3.7.4. Enflurage**

Método tradicionalmente utilizado para extraer aceite esencial de flores delicadas como el jazmín y la rosa. Para esto se utilizan grasas naturales con puntos de ablandamiento alrededor de 40°C, normalmente manteca de cerdo RBD (refinada, blanqueada, desodorizada). Se extiende en bandejas o "chassis" en profundidad no mayor de 0.5 cm y sobre ella se colocan los pétalos de flores o el material vegetal, desde donde se van a extraer los principios odoríficos, el contacto puede durar de 3 a 5 días. Luego el material vegetal es removido y reemplazado por material fresco, esta operación se repite buscando la saturación de la grasa. Posteriormente la grasa impregnada del principio activo, "le pomade", se lava con alcohol libre de congéneres (alcohol de perfumería), relación 1/1 dos veces consecutivas. El alcohol se filtra y se destila a vacío (21 in Hg, T 30°C) hasta recuperar un 80% del volumen de alcohol, como mínimo, en el fondo queda un residuo llamado "absolute" (Vásquez, 2009).

#### **3.7.5. Extracción por Centrifugación**

Los extractos y aceites obtenidos por este proceso tienen características aromáticas superiores a las conseguidas por extracción por arrastre de vapor (Bruneton, 2001).

Al no ser un proceso térmico, sus propiedades son más estables, por los antioxidantes naturales presentes. Aun así, la fricción interna de la materia prima provoca un aumento de temperatura no controlable que puede implicar una degradación térmica y un oscurecimiento del extracto (Bruneton, 2001).

Este cambio requiere el empleo de equipos de purificación adicionales con altos costes operativos que incrementan el precio final del producto.



### 3.7.6. Extracción en fase sólida

Se emplean columnas o cartuchos capaces de retener el analito, que se extrae posteriormente con un pequeño volumen de disolvente (Bruneton, 2001).

## 3.8. MÉTODOS MODERNOS DE FABRICACIÓN DE PERFUMES

Reproducciones Head Space: Casi un siglo de investigaciones ha sido necesario para poder recoger el perfume de una flor sin recolectarla: la técnica "headspace", del doctor Mookkherjee (Salesa, 2004).

La socialización del perfume: en un principio, no fueron las inquietudes ecologistas las que motivaron la búsqueda de las materias primas sintéticas para elaborar una fragancia (Salesa, 2004).

Las materias primas naturales de calidad resultaban muy caras y limitaban el consumo a las clases más pudientes, haciendo de cualquier perfume un artículo de lujo. A mediados del siglo pasado, algunos químicos iniciaron las investigaciones que condujeron a aislar en los aceites esenciales de las plantas los elementos más interesantes. Estas sustancias se denominan "aislados". En ciertos casos, se comprobó que ciertas sustancias no podían ser aisladas porque estaban presentes en una cantidad pequeña o bien porque su división era excesivamente cara. Los científicos crearon esas sustancias a partir de la hemisíntesis, es decir, las extrajeron a partir de una esencia vegetal. De esta forma, a través del aislamiento del pino se llegó al terpinol que se emplea en los acordes lilas (Salesa, 2004).

Más tarde llegó el proceso de síntesis, mediante el cual se puede recrear incluso mediante una materia fósil, como el carbón o el petróleo. De la filiación del alcohol feniletílico se obtuvo un suave olor a rosas, el ácido salicílico inició la síntesis de todos los perfumes tipo helecho. Los laboratorios continuaron inventando hasta llegar a las moléculas (Salesa, 2004).

### **3.9. CONTROL DE CALIDAD DE LOS PERFUMES**

En la industria de la perfumería, es necesario, como en muchas otras industrias, el control de calidad en el producto terminado. Un perfume requiere de las siguientes determinaciones para probar su calidad:

#### **3.9.1. Cromatografía**

Cromatografía de gases: proporciona, de forma rápida y sencilla, la determinación del número de componentes de una mezcla, la presencia de impurezas en una sustancia y en muchos casos la primera evidencia de la identidad de un compuesto (Salesa, 2004).

En esta técnica, la muestra analítica es evaporada bruscamente en el bloque de inyección y en este estado son adsorbidos, desorbidos y arrastrados los componentes de la mezcla a lo largo de la columna. Es evidente que su aplicación estará restringida a la separación de líquidos con puntos de ebullición relativamente bajos (inferiores a 250°C), temperatura a la que la fase estacionaria todavía conserva su estado líquido (Salesa, 2004).

La matriz sólida, soporte de la fase estacionaria, consiste en un adsorbente granulado inerte y puede ser de tipos distintos según la naturaleza y polaridad del líquido problema. Asimismo la fase estacionaria se escogerá siguiendo el mismo criterio. Generalmente cuando se trata de separar una mezcla de alcanos la fase estacionaria a utilizar será de naturaleza semejante, es decir, su polaridad será tan baja como la de la muestra analítica (Salesa, 2004).

#### **3.9.2. Flash point (Punto de inflamación)**

Es la menor temperatura a la cual el producto se vaporiza en cantidad suficiente para formar con el aire una mezcla capaz de inflamarse momentáneamente cuando se acerca una llama (Salesa, 2004).

#### **3.9.3. Determinación de Ácidos**

Esta determinación es necesaria, puesto que el perfume puede contener ésteres o trazas libres de ácidos, ésta última se puede presentar en mayor cantidad, ya

que muchos aldehídos se componen de óxidos y sus correspondientes ácidos (Roldán, 2004).

El proceso consiste en tomar una muestra de perfume y llevarlo volumétricamente, utilizando una disolución de hidróxido de potasio alcohólica y determinar la cantidad de álcalis neutralizado por el ácido presente (Roldán, 2004).

El número de ácidos se determina pesando diez gramos de la muestra en 25-50mL de alcohol, con 1% de fenolftaleína y titular con solución 0.1N de KOH que vire a color rosa.

Fórmula:

$$\text{Número de acidez} = 5.61 (\text{N KOH} \times V) / W$$

Dónde: N = normalidad 0.1 de KOH

W = peso de la muestra

#### **3.9.4.Determinación de alcohol**

Los alcoholes se clasifican en tres clases: primarios, secundarios y terciarios, y son usados comúnmente en la perfumería, se utilizan métodos especiales para su determinación analítica (Roldán, 2004).

Para alcoholes primarios y secundarios el método estándar es el de la esterificación usando anhídrido acético con acetato de sodio como catalizador. Este método es utilizado por la asociación de aceites esenciales de Estados Unidos. Consiste en poner 10mL de alcohol, 10mL de anhídrido acético y 1 gr de acetato de sodio anhidro, en un equipo de condensación a reflujo durante una hora, enfriar y desconectar el equipo y pasar la mezcla a un separador que contiene 5mL de agua destilada, agitar cuidadosamente y separar la fase acuosa de la aceitosa. En un vaso de precipitados poner carbonato de sodio diluido con agua y agregar la fase aceitosa para llevarla a la alcalinidad añadiendo una gota de fenolftaleína (Roldán, 2004).

### **3.9.5.Determinación de cloro cualitativo**

Muchos productos sintéticos son fabricados por procesos que dependen del uso de componentes clorados. Consecutivamente, la presencia de cloro es de poca cantidad en el producto final, aun así, indica su insuficiente purificación; esto se presenta más a menudo en los productos sintéticos (Roldán, 2004).

El método de Beilstein, es uno de los más simples y fáciles para detectar la presencia de cloro, esto es, con óxido de cobre. Se moja el óxido de cobre con la muestra y se acerca la flama del mechero Bunsen y dependiendo de las características del color la flama se determina si existe o no cloro. Si existe cloro en el producto, la flama adquiere color verde.

### **3.9.6.Olor**

El olor es una de las características más importantes del perfume, principalmente el de los sintéticos. La prueba es llevada a cabo colocando una muestra de perfume sobre una superficie de papel absorbente inodora, fabricada para retener el olor, se agita el papel y se huele. Esto determina las notas de salida (Roldán, 2004).

### **3.9.7.Solubilidad**

Es uno de los métodos más aceptados en la perfumería, para la prueba de purificación relativa en los perfumes sintéticos y se lleva a cabo por medio de diferentes porcentajes de alcohol, esta prueba es necesaria para determinar si existen posibles adulteraciones en el producto final.

La prueba consiste en pipetear 1mL de la muestra e introducirla a un tubo de ensayo con 0.5mL de alcohol a un porcentaje, y después hacer lo mismo con varios tubos pero con diferentes porcentajes de alcohol. El alcohol comercial utilizado en la perfumería es de 95% (Roldán, 2004).

### **3.9.8.Gravedad específica**

Es la proporción de masas, cuerpo y volumen de agua a una cierta temperatura, dependiendo del lugar o país donde se lleve a cabo. En Estados Unidos se utiliza una temperatura de 25°C quedando oficialmente adoptada por la farmacopea

y la formulación nacional (Roldán, 2004). En Europa se utiliza una temperatura de 15 a 15.5°C y se determina por la siguiente fórmula:

$$\text{Gravedad específica} = \frac{W3 - W1}{W2 - W1}$$

Dónde:        W1 peso de picnómetro vacío  
                   W2 peso de picnómetro con agua  
                   W3 peso de picnómetro con muestra

(Roldán, 2004)

### **3.9.9. Índice de Refracción**

En una sustancia, es la proporción de velocidad de la luz en el aire y en la muestra a analizar, se puede expresar como el ángulo de incidencia hecha por un rayo en el aire desde el ángulo de refracción hecha por la muestra. El índice de refracción depende de la densidad y temperatura de la muestra y el equipo más utilizado es el refractómetro de Abbe (Roldán, 2004).

### **3.9.10. Potencial de Iones Hidrógeno (pH)**

Muchos productos de perfumería pueden contener ácidos o sales, esto es porque la mayoría están compuestos de ésteres, aldehídos y cetonas principalmente entre otros, así como los naturales que son los cítricos y algunos hidróxidos. Por esto es necesario determinar su acidez o alcalinidad valuando un pH (Roldán, 2004).

Lo recomendable para un perfume es un pH de 6.5 a 7.5 y su uso va a depender de la sudorificación de la persona (Roldán, 2004).

### **3.9.11. Oxidación**

La mayoría de los perfumes y aceites esenciales tienden a deteriorarse con la exposición del aire y a numerosos tipos de reacción. Este término se conoce como oxidación, ya que siempre se encuentra con la presencia del oxígeno. Muchos de los monoterpenos insaturados, cítricos, coníferas y aceites de semilla son especialmente sensibles a la oxidación, formando primero peróxidos por la adición de oxígeno y haciendo que el producto pierda su olor, solubilidad y apariencia. Esto es controlado al agregarle un antioxidante ya que éste inhibe

la reacción con el oxígeno (aire) y otros factores que puedan influir. El antioxidante más utilizado en perfumería es el hidroxibutiltolueno (BHT) (Roldán, 2004).

#### **3.9.12. Efecto de la Luz**

La luz es origen de energía para ciertas reacciones químicas, pero para algunas las afecta. En perfumería son bien utilizadas las reacciones fotoquímicas para síntesis de materiales, utilizando UV principalmente, pero hay productos que el efecto de la luz los afecta desapareciendo el color original y enturbeciendo la mezcla. Es necesario realizar pruebas de luz en los perfumes y envases; los colores de envase más utilizados para los efectos de la luz es el ámbar y el verde botella (Roldán, 2004).

### **3.10. ANÁLISIS SENSORIAL**

Olor es la sensación producida al estimular el sentido del olfato. Aroma es la fragancia que permite la estimulación del sentido del olfato, por eso en el lenguaje común se confunden y usan como sinónimos (Witting, 2001).

El sentido del olfato, al igual que el sentido del gusto, es estimulado por energía química principalmente. Es capaz de percibir algunas moléculas diluidas en el aire. La innumerable variedad de olores que existe hace difícil la tarea de denominarlos, y es bastante frecuente dar el nombre de una asociación conocida. Así por ejemplo, se habla del olor de una taza de café recién preparado o del perfume de una rosa. Se han hecho muchos intentos de clasificación, pero el éxito aún no ha sido completo. Gracias a grandes esfuerzos realizados durante los últimos 20 años, el avance ha sido más sustantivo, sumado a los resultados que entrega la cromatografía de gases y la física de gases (Witting, 2001).

En la parte superior de la nariz está el epitelio sensitivo, la pituitaria amarilla que recibe una pequeña fracción del aire inspirado. Está constituida por células sensitivas provistas de vellosidades en las que se encuentran terminaciones de las neuronas olfatorias. Está conectado al cerebro a través del bulbo olfatorio y de allí salen numerosas conexiones a las diferentes zonas del cerebro. Así se explica que el acto de oler, evoca la memoria y estimula emociones (Witting, 2001).

La Evaluación Sensorial era el método más preciso para medir calidad de los productos. Claro está que los métodos de Evaluación Sensorial tienen también limitaciones puesto que se trabaja con paneles de laboratorio, formados por seres humanos, sujetos también a ciertas limitaciones que han sido descritas in extenso en estudios biológicos. Los jueces están sujetos a variaciones en las respuestas debido a un gran número de factores, que al ser conocidos pueden evitarse o minimizarse (Witting, 2001).

La realidad demuestra que la Evaluación Sensorial proporciona información integral de la calidad, junto con proporcionar una información de las expectativas de aceptabilidad por parte del consumidor. Los métodos instrumentales proporcionan información aisladamente acerca de los diferentes constituyentes del producto, pero nada indica acerca de cómo éstos se interaccionan entre sí para conformar un producto peculiar, y es esa peculiaridad la que hace que el consumidor acepte, rechace ó prefiera ese producto (Witting, 2001).

### **3.10.1. Técnicas para evaluar aromas**

Al elegir la técnica se debe tener en consideración una serie de factores que influyen en los resultados, entre otros podemos citar:

- Desconocimiento de la dimensión del estímulo.
- Desconocimiento de la región de detección en el órgano mismo.
- Imposibilidad de controlar el dolor que se produce por estimulación simultánea del trigémino y que acompaña a la percepción de olores, por ejemplo el lagrimeo al oler cebolla o el estornudo al oler pimienta.
- Control de humedad y temperatura de la región olfatoria durante la percepción. Una determinada humedad es necesaria para producir la disolución de la sustancia olorosa en la mucosa.
- Control de presión y velocidad de flujo del aire que se emplea en la determinación de olores.
- El aire usado debe ser inodoro.
- Imposibilidad de cuantificar la sustancia olorosa que llega a la mucosa.
- Imprecisión al expresar la intensidad del estímulo.
- Los utensilios usados en el análisis de olores poseen olor propio.
- Falta un lenguaje común que ayude a la clasificación.

- La adaptación o fatiga aparecen con mayor rapidez y perdura más que en otros tests sensoriales.

(Witting, 2001)

Entre las muchas técnicas descritas y la gran variedad de equipos desarrollados se pueden citar los siguientes:

3.10.1.1. La técnica de Valentin (1850), consistente en un tubito sellado, encerrado en un recipiente. Se quiebra el tubito y se diluye en el aire del recipiente el cual se huele. La prueba se realiza variando el tamaño del recipiente hasta que el olor no se pueda reconocer.

3.10.1.2. Técnica de olfacción directa del producto.

3.10.1.3. Método de Zwaardemaker (1921) que introduce el uso de un olfactómetro, consistente en dos tubos concéntricos, el interior graduado en olfactie y provisto de perforaciones. La muestra es colocada entre ambos tubos y acercada a la nariz, deslizándose el tubo interior en el exterior.

3.10.1.4. Método de Elsberg (1935), consistente en inyectar aire a un recipiente tapado que contiene la sustancia; se arrastra así a otra salida por la que se inhala.

3.10.1.5. Método de oclusión de aire o flujo, que consiste en accionar una pera de aire que está conectada a un recipiente que contiene la sustancia a oler, produciendo el desplazamiento de los vapores de ésta por un tubo que se acerca a la nariz.

3.10.1.6. Método de la botella de inhalación, consistente en una copa en forma de tulipa, tapada, la que se sujeta entre ambas manos para producir la lenta evaporación del líquido oloroso, transcurridos unos minutos de destapa y huele.

3.10.1.7. Técnica de von Skramlik, consiste en tapar la nariz con los dedos y respirar por la boca abierta hasta regularizar el ritmo de la respiración, luego se



acerca la, banda olfativa o el recipiente que contiene la sustancia olorosa a la boca y se aspira profundamente, se retira el recipiente, se cierra la boca y bota el aire por la nariz. Así se puede degustar el aroma sobre la lengua además de usar el sentido del olfato. El efecto es asombroso y seguro.

3.10.1.8. Técnica de Wenzel (1950), consiste en una cámara inodora en la cual el juez inhala la sustancia en condiciones normales, estando ésta en una bolsa plástica. Este mismo sistema ha sido modificado por otros investigadores posteriormente.

(Witting, 2001)

### **3.10.2. Umbral del olfato**

Este sentido presenta más sensibilidad y posee mayor poder de discriminación que el sentido del gusto. Los valores de umbral descritos en la literatura, corresponden a valores aparentes, debido a la serie de limitaciones ya descritas. Se estima que en general los umbrales son 10.000 a 20.000 veces inferiores que para el gusto, y que la fatiga se presenta antes. Las sustancias olorosas deben ser puras, por lo que generalmente se recurre a la cromatografía para purificarlas, usándose el índice de refracción como control de pureza.

Entre los factores que afectan el umbral están las variables externas, como son el volumen y duración del flujo de aire que llega a la mucosa olfatoria, la humedad del ambiente, ya que a mayor diferencia entre ésta y la de la mucosa es mayor la sensibilidad; también influyen en la agudeza olfatoria la presencia de ruidos. Hay también efecto del hambre, registrándose horas de mayor sensibilidad para disminuir luego de las comidas. También se ha descrito el efecto de algunas sustancias químicas: el alcohol, azúcar y anfetaminas disminuyen la sensibilidad olfatoria. Por otro lado hay que considerar las variables individuales, como son los estados fisiológicos del juez, en que la vasoconstricción por ejemplo, disminuye la percepción; también se requiere un mínimo de secreción de la mucosa para alcanzar la percepción; los estados patológicos de algunos individuos los imposibilitan de participar en paneles de

evaluación de olores; entre estos estados tenemos anosmia (no percibe olores), hiperanosmia (la respuesta es exagerada), merosmia (ceguera a ciertos olores), heterosmia (se perciben olores falsos), antosmia (se tiene la sensación sin que exista estímulo) (Witting, 2001).

### **3.10.3. Teorías del olfato**

Ninguna de las teorías formuladas hasta ahora puede explicar todos los hechos relevantes concernientes a olores (Witting, 2001).

En general se han propuesto teorías que pueden clasificarse en tres grupos: aquellas que postulan que los olores son irradiados directamente, otras que describen alguna forma de actividad química como parte de la percepción y las últimas que señalan un mecanismo de radiación en la región olfatoria (Witting, 2001).

#### **3.10.3.1. Factores que Influyen en la Evaluación Sensorial**

De la gran variedad de factores que ejercen influencia sobre la Evaluación Sensorial debemos considerar los siguientes, que pueden agruparse en 5 grupos:

**3.10.3.1.1. Factores de personalidad o actitud:** Influyen en gran medida en experiencias sobre aceptación o preferencia de consumidores.

**3.10.3.1.2. Factores relacionados con la motivación:** Influyen sobre los resultados al trabajar con concentraciones umbrales y supraumbrales.

**3.10.3.1.3. Errores psicológicos de los juicios:** Se deben distinguir varios tipos de errores psicológicos, como son los de tendencia central, de posición y tiempo, de contraste. También deben considerarse la memoria, concentración y las instrucciones minuciosas, ya que pueden ser importantes (Witting, 2001).

### 3.10.3.2. Factores que dependen de la relación entre estímulo y percepción

**3.10.3.2.1. Adaptación:** la adaptación se produce cuando un estímulo actúa en forma prolongada sobre el receptor produciendo con ello una disminución de la respuesta sensorial y también de la actividad eléctrica. La adaptación es importante porque influye en el umbral y en el resultado de los tests sensoriales. La adaptación completa, o sea, cuando no hay respuesta, también se produce pero es de poca importancia en el análisis sensorial. De mayor importancia es la adaptación parcial o incipiente (Witting, 2001).

### 3.10.4. Metodología de Evaluación Sensorial

Se conocen dos tipos de respuesta en los métodos de evaluación sensorial: las respuestas objetivas y las respuestas subjetivas:

#### 3.10.4.1. Métodos para Tests de Respuesta Objetiva

Dentro de estos tests de Respuesta Objetiva hay tres grupos:

- De Valoración
- Los que detectan Diferencias
- Analíticos

(Witting, 2001)

#### 3.10.4.2. Métodos para Test de Respuesta Subjetiva

Estos tests han sido diseñados para determinar la posible aceptación o preferencia del consumidor.

Algunos de estos métodos pueden ser administrados en laboratorio con paneles que no requieren entrenamiento, a diferencia de los tests de respuesta objetiva que sí usan jueces entrenados (Witting, 2001).

Otros se programan para un número ilimitado de jueces, ya que interesa que estos jueces sean lo más representativos de la población potencialmente consumidora del alimento en estudio (Witting, 2001).

Se pueden clasificar en dos grupos:

- De preferencia entre los cuales están: test de preferencia, test de simple preferencia o pareado preferencia, test de ordenamiento o ranking y test de escala hedónica (Witting, 2001).
- De aceptabilidad entre los cuales están: test de panel piloto y test panel de consumidores (Witting, 2001).

✓ Test de Escala Hedónica

Es otro método para medir preferencias, además permite medir estados psicológicos. En este método la evaluación del producto resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana.

Se usa para estudiar a nivel de laboratorio la posible aceptación de un producto. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuánto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa de acuerdo a una escala verbal-numérica que va en la ficha (Witting, 2001).

La escala tiene 9 puntos, pero a veces es demasiado extensa, entonces se acorta a 7 ó 5 puntos:

<b>1 = me disgusta extremadamente</b>	<b>5 = no me gusta ni me disgusta</b>
<b>2 = me disgusta mucho</b>	<b>6 = me gusta levemente</b>
<b>3 = me disgusta moderadamente</b>	<b>7 = me gusta moderadamente</b>
<b>4 = me disgusta levemente</b>	<b>8 = me gusta mucho</b>
-	<b>9 = me gusta extremadamente</b>

Los resultados del panel se analizan por varianza, pero también pueden transformarse en ranking y analizar por cómputos (Witting, 2001).

#### 4. JUSTIFICACIÓN

El territorio guatemalteco presenta una tierra muy fértil, por lo que su vegetación es muy rica y diversa. La planicie de El Petén, en el norte, ofrece una tupida selva tropical, en la que se dan especies como las palmas de corozo, caobos, ceibas y mangles. En la región occidental predominan los bosques de pino, pinabete, abeto, ciprés y encino. Entre la diversidad de frutas figuran el mamey, mango, zapote, pitahaya, anona, caimito, nance, guanábana, pepino, níspero, tuna, granadilla, paterna, manzanarrosa, marañón, tamarindo, varios guineos (banano morado, de oro, plátano y otros), etc. Entre la variedad de flores abundan los lirios, jazmines, azucenas, nardos, buganvillas, geranios, choreques, alelís, adelfas, flores de pascua y orquídeas.

El aprovechamiento de los recursos naturales del país para diseñar un producto cosmético, específicamente un perfume, que cumpla con los estándares de calidad del Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 71.03.45:07 de Cosméticos, Verificación de la Calidad), requiere de varios procesos fitoquímicos y de técnicas de fabricación especiales para obtener un producto final satisfactorio siendo la más importante la mezcla de los diversos aceites esenciales.

La aceptación que el público puede darle a un producto es de vital importancia para determinar el éxito de éste al momento de ser comercializado, lo cual se determina por medio de los análisis sensoriales.

El interés de ésta investigación es promover el uso de los recursos naturales del país para la fabricación de un producto cosmético original y único que cumpla con los estándares de calidad correspondientes y que sean aceptables para la población.

Esta investigación aperturará nuevos caminos hacia una rama de la cosmética que ha sido poco explotada en el país debido a que la mayor parte de perfumes producidos en el país son imitaciones de perfumes famosos que se comercializan a nivel mundial.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

5.1.1. Diseñar y analizar sensorialmente tres productos que cumplan con los estándares de calidad de acuerdo al RTCA 71.03.45:07 de Productos Cosméticos, Verificación de la Calidad y que sea aceptable para el público.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

5.2.1. Obtener los aceites esenciales de geranio, jocote, romero, mandarina y guayaba por medio del método de hidrodestilación.

5.2.2. Realizar las pruebas de identificación y de control microbiológico correspondientes a los aceites esenciales obtenidos.

5.2.3. Elaborar tres mezclas de los aceites esenciales obtenidos que cumplan con todos los requisitos necesarios para ser utilizadas en la fabricación de perfumes.

5.2.4. Formular y producir tres perfumes con las mezclas de aceites esenciales elaboradas.

5.2.5. Describir las características físicas de cada perfume fabricado de acuerdo a los datos obtenidos de la evaluación realizada por los profesionales expertos en el tema.

5.2.6. Demostrar que los productos finales cumplen con el control de calidad acuerdo a la RTCA 71.03.45:07 de Productos Cosméticos, Verificación de la Calidad.

5.2.7. Determinar la aceptabilidad de los tres perfumes fabricados de acuerdo a los resultados del análisis hedónico realizado.

## **6. HIPÓTESIS**

Por lo menos uno de los tres perfumes fabricados a base de aceites esenciales extraídos de plantas de producción nacional cumple con los requisitos establecidos en el RTCA 71.03.45:07 de Productos Cosméticos, Verificación de la Calidad y es aceptado por el público.

## 7. MATERIALES Y MÉTODOS

### 7.1. UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA

Perfumes fabricados a base de aceites esenciales de plantas de producción nacional.

### 7.2. RECURSOS HUMANOS

Estudiante de la carrera de Química Farmacéutica:

- Astrid Joselyn Florián Miguel

Asesor del trabajo de investigación:

- Licenciado Julio Chinchilla

Profesionales encargados de la Evaluación de los Perfumes:

- Licda. Marta del Cid
- Licda. Idolly Carranza

La selección se realizó de acuerdo a la experiencia que los profesionales tienen en el campo de los cosméticos, especialmente en perfumería.

### 7.3. MATERIALES Y EQUIPO

#### 7.3.1. Materiales:

- Goteros
- Probetas de 10ml
- Beakers de 100ml
- Varilla de agitación
- Viales
- Pipetas
- Bulbos de hule
- Envases para perfume de 20ml, 10ml y 5ml



- Atomizadores para perfume
- Lapiceros
- Tubos de ensayo
- Papel filtro
- Embudo de vidrio
- Hojas de Geranio, romero, jocote y guayaba
- Cáscara de mandarina
- Bolsas plásticas
- Ampolla de decantación
- Soportes

### **7.3.2. Equipo**

- Destilador Tipo Neoclevenger
- Horno de secado
- Cromatógrafo de gases
- Refractómetro
- Picnómetro
- Potenciómetro
- Planta piloto de hidrodestilación
- Balanza de humedad

### **7.3.3. Reactivos**

- Alcohol etílico al 70%
- Agua destilada
- Xilol

## **7.4. MÉTODOS**

### **7.4.1. FASE I**

#### **7.4.1.1. Recolección y Preparación del Material Vegetal**

Se procedió a recolectar el material vegetal necesario para la extracción de aceites así como a comprar la resina a utilizar en la preparación de los perfumes. Posteriormente, para el material vegetal recolectado se procedió a retirar cualquier contaminante. Se desecó la materia prima hasta humedad <10% y se pesaron 7.5 kilos de material vegetal de cada una de las especies a utilizar (romero, mandarina, jocote y guayaba). Se redujo el tamaño de partícula del material vegetal para iniciar la extracción.

#### **7.4.1.2. Extracción del Aceite Esencial**

Se realizó con la técnica por arrastre de vapor de agua empleando un equipo Neoclevenger, unidad ubicada en el –Laboratorio de Investigación de Extractos Vegetales -LIECVE-, sección Química Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### **7.4.1.3. Pruebas de Identificación de Aceites Esenciales**

##### **7.4.1.3.1. Gravedad específica por el método del picnómetro**

Se pesó el picnómetro perfectamente limpio y seco. Se tomó nota de este peso. Se llenó el picnómetro hasta el borde con agua destilada, y se colocó el termómetro tapadera. Se produjo un pequeño rebalse por el canal lateral; se colocó la tapadera del canal lateral. Se secó perfectamente y se pesó. Se anotó el peso a 25°C. Se vació el picnómetro y se secó nuevamente. Se llenó con la muestra del aceite esencial, se pesó y se anotó el peso.

## Cálculo de Resultados

Calcular el peso específico, así:

$$\frac{\text{Peso del picnómetro con muestra} - \text{Peso del picnómetro vacío}}{\text{Peso del picnómetro con agua} - \text{Peso del picnómetro vacío}}$$

### 7.4.1.3.2. Determinación del Índice de Refracción

#### 7.4.1.3.2.1. Preparación de la Muestra

Los aceites se filtraron a través de papel filtro para eliminar cualquier impureza y trazas de humedad.

#### 7.4.1.3.2.2. Uso del refractómetro

Las determinaciones se hicieron a 25°C. Se Ajustó la temperatura en el aparato, se limpiaron los prismas con xilol, se aplicaron unas gotas de la muestra en el prisma inferior, se ajustó éste contra el prisma superior en forma tal que quedó entre ellos una capa de muestra libre de burbujas de aire.

Se dejó en reposo hasta que la muestra alcanzó la temperatura correspondiente.

Se giraron los prismas hasta que el campo apareció dividido en una porción oscura y otra iluminada, procurando que en la separación de ambas porciones no apareciera una banda de dispersión, sino una línea nítida.

Se ajustó la posición de esta línea de modo que pasó por el punto de intersección de los hilos del retículo, y se leyó sobre la escala el valor del índice de refracción de la muestra. Se anotó el valor obtenido, y se comparó con el teórico.

#### 7.4.1.3.3. Cromatografía de Gases

Se llevaron las muestras para el análisis cromatográfico al Instituto de Investigaciones, CIB/Departamento de Química, LIQA. Universidad del Valle de Guatemala.

#### 7.4.1.4. Control Microbiológico

##### 7.4.1.4.1. Recuento total de Mesófilos aerobios, hongos y levaduras

Se diluyó (dilución 1 en 10) el producto a examinar en Solución amortiguada de Cloruro de Sodio - Peptona a pH 7.0, en Solución Amortiguadora de Fosfato a pH 7.2 o en Caldo Digerido de Caseína y Soja. Se ajustó a un pH de 6 a 8. Se prepararon diluciones adicionales, con el mismo diluyente (USP 34, 2011).

Se agregó a la muestra, y a un control (sin incluir material de la prueba) un volumen suficiente de suspensión microbiana para obtener un inóculo de no más de 100 UFC. El volumen de la suspensión del inóculo no excedió el 1% del volumen del producto diluido.

Se incubó a 30°C – 35°C durante un período de 18 a 24 horas. Se cultivó por separado la cepa de prueba de *Candida albicans* en Agar Sabouraud Dextrosa a una temperatura de 20° a 25° durante un período de 2 a 3 días (USP 34, 2011).

Se usó solución amortiguadora de Cloruro de Sodio - Peptona de pH 7,0 o Solución Amortiguadora de Fosfato de pH 7,2 para preparar las suspensiones de prueba. Se usaron las suspensiones dentro de las 24 horas almacenadas a una temperatura de 2° a 8°.

Interpretación:

Recuento total de mesófilos aerobios:  $\leq 10^3$

Recuento total de mohos y levaduras:  $\leq 10^2$

#### 7.4.1.4.2. Determinación de microorganismos patógenos

##### 7.4.1.4.2.1. Determinación de ausencia de Escherichia coli

Se preparó la muestra de la misma forma que para la determinación de mesófilos aerobios, hongos y levaduras.

Selección y subcultivo: se agitó el recipiente, se transfirió 1 mL de Caldo Diferido de Caseína y Soja a 100 mL de caldo MacConkey se incubó a una temperatura de 42° a 44° durante un período de 48 horas. Se subcultivó en una placa de Agar MacConkey a una temperatura de 30° a 35° durante un período de 18 a 72 horas.

Interpretación: el crecimiento de colonias indicaría la posible presencia de E. coli. Esto se confirmó mediante pruebas de identificación.

El producto cumple con las prueba si no se desarrollaron colonias o si los resultados de las pruebas de identificación son negativos (USP 34, 2011).

##### 7.4.1.4.2.2. Determinación de ausencia de Pseudomonas aeruginosa

Se preparó la muestra de la misma forma que para la determinación de mesófilos aerobios, hongos y levaduras.

Selección y subcultivo: se subcultivó en una placa de Agar Cetrimida y se incubó a una temperatura de 30° a 35° durante un período de 72 horas.

Interpretación: el crecimiento de colonias indicaría la posible presencia de P. aeruginosa. Esto se confirmó mediante pruebas de identificación (USP 34, 2011).

El producto cumple con la prueba si no se desarrollan colonias o si los resultados de las pruebas de identificación confirmatorias son negativos.

#### 7.4.1.4.2.3. Determinación de ausencia de *Staphylococcus aureus*

Se preparó la muestra de la misma forma que la determinación de mesófilos aerobios, hongos y levaduras.

Selección y Subcultivo: se subcultivó en una placa de Agar Manitol Salado y se incubó a una temperatura de 30° a 35° durante un período de 72 horas.

Interpretación: el crecimiento de colonias amarillas o blancas rodeadas de una zona amarilla indicaría la posible presencia de *S. aureus*. Esto se confirmó mediante pruebas de identificación (USP 34, 2011).

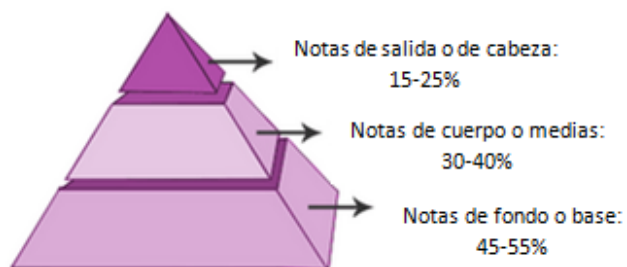
El producto cumpliría con la prueba si no se desarrollan colonias de los tipos descritos o si los resultados de las pruebas de identificación confirmatorias son negativos.

## 7.4.2.FASE II

### 7.4.2.1. Formulación de los Perfumes

Se llevó a cabo la fabricación de perfumes mediante la técnica de la pirámide olfativa mezclando los diferentes aceites esenciales en diferentes proporciones hasta obtener 9 muestras.

Posteriormente se escogieron las 3 mejores muestras para la fabricación de los perfumes.



Fuente: Morales, A., Gómez, A., Mendoza, R., et al. (s.f.). Esencias y Fragancias. I.E.S. Santo Domingo, C/Santo Domingo. El Puerto de Santa María, España.

#### 7.4.2.2. Control de Calidad

El control de calidad se realizó de acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano RTCA de Productos Cosméticos, Verificación de la Calidad 71.03.45:07.

##### 7.4.2.2.1. Determinación de las características organolépticas

Se determinó el aspecto, color y olor del producto terminado.

##### 7.4.2.2.2. Análisis Físicos

###### 7.4.2.2.2.1. pH (6.5-7.5)

El pH se determinó mediante el uso de un potenciómetro, tomando los datos por triplicado por cada muestra. Las mediciones se realizaron a 25°C.

##### 7.4.2.3. Evaluación Profesional

Se realizó la evaluación de las 3 muestras seleccionadas por dos profesionales, los cuales proporcionaron datos acerca de las notas que formaban los perfumes.

### **7.4.3.FASE III**

El análisis hedónico se realizó en 50 participantes por medio de un cuestionario que cada participante debió llenar. El cuestionario (Ver Anexo 1) se realizó de la siguiente manera:

- El participante procedió a probar la primera formulación oliendo la muestra proporcionada por el entrevistador.
- Procedió a oler y percibir las diferentes notas del perfume.
- Por último llenó los campos del cuestionario proporcionado.

Se realizó la tabulación de los datos para determinar cuál formulación tuvo mayor aceptación entre los participantes.

#### **7.4.3.1. Diseño Experimental**

##### 7.4.3.1.1. Población y Muestra

Aceites esenciales extraídos de plantas de producción nacional para la formulación de perfumes. Los perfumes que cumplieron con el control de calidad establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 71.03.45.07) fueron sometidos a una prueba hedónica de aceptabilidad realizada sobre 50 personas.

##### 7.4.3.1.2. Variables

Se estableció la aceptabilidad de los tres perfumes fabricados la cual se midió por medio de los resultados de la prueba hedónica que se realizó sobre 50 personas.

##### 7.4.3.1.3. Análisis de Datos

Se establecieron los parámetros fisicoquímicos que permitieron determinar si los perfumes fabricados cumplían con el control de calidad establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 71.03.45.07).

Posteriormente se determinó la aceptación de cada perfume dependiendo de la puntuación que cada uno obtuvo en la prueba hedónica.



## 8. RESULTADOS

### FASE No. 1

#### Tabla No.1

“Rendimiento de aceite esencial extraído a escala laboratorio y en planta piloto por el método de Hidrodestilación”

MATERIAL VEGETAL	ESCALA LABORATORIO		PLANTA PILOTO
	RENDIMIENTO MATERIAL VEGETAL FRESCO	RENDIMIENTO MATERIAL VEGETAL SECO (HUMEDAD <10%)	RENDIMIENTO
Jocote	0.0%	0.0%	NA
Geranio	0.0%	0.0%	NA
Guayaba	0.1%	0.2%	0.1%
Romero	NA	1.7%	0.7%
Mandarina	0.7%	NA	0.4%

**NA: No Aplica**

Tiempo de extracción: 4 horas

Fuente: Datos experimentales, Laboratorio de Investigación de Extractos Vegetales -LIEXVE-, Facultad de Ingeniería, USAC.

Se realizaron pruebas a escala laboratorio con material vegetal fresco y seco para determinar el mayor rendimiento de aceite esencial extraído por el método de hidrodestilación. El material vegetal fue recolectado fresco por lo que fue necesario realizar un proceso de secado. El mismo se realizó en un horno de convección a 40°C hasta que la humedad fuera menor al 10%.

El material vegetal de romero fue obtenido seco por lo que no se realizó el proceso de secado. No se obtuvo aceite esencial de las hojas de jocote y geranio.

**Tabla No. 2**

**“Resultados de las pruebas de identificación realizadas a los aceites esenciales de romero, guayaba y mandarina”**

ACEITE ESENCIAL	ÍNDICE DE REFRACCIÓN		DENSIDAD RELATIVA	
	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
<b>Mandarina</b>	1.47105	1.4600-1.4850 <sup>3</sup>	0.9620	0.8560 <sup>3</sup>
<b>Guayaba</b>	1.49482	1.367-1.377 <sup>2</sup>	ND	0.9342 <sup>1</sup>
<b>Romero</b>	1.46670	1.4640-1.4730 <sup>4</sup>	0.9783	0.9500 – 1.0000 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Torres, s.f.) <sup>2</sup>(Rodríguez, 1997) <sup>3</sup>(Mazariegos, 2008) <sup>4</sup>Ficha de información técnica Acofarma  
 ND: No determinado

Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Laboratorio de Farmacognosia y Fitoquímica. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC.

Pruebas realizadas a 25°C. No se determinó la densidad relativa del aceite esencial de guayaba debido a la poca cantidad de aceite esencial extraído.

Los resultados de las pruebas de identificación de los aceites esenciales cumplen con las especificaciones ya que se encuentran dentro de los valores de referencia.

**Tabla No. 3**

**“Compuestos identificados a través del análisis de cromatografía de gases a los aceites esenciales de romero, guayaba y mandarina”**

MUESTRAS					
Mandarina		Romero		Guayaba	
Tiempo de Retención	Compuesto Identificado	Tiempo de Retención	Compuesto Identificado	Tiempo de Retención	Compuesto Identificado
7.856	1R-alfa-pineno <sup>(2)</sup>	7.971	1-R-a-pineno <sup>(1)</sup>	7.847	1-S-alfa-pineno <sup>(3)</sup>
10.123	Beta-pineno <sup>(2)</sup>	9.041	camfeno	10.105	Beta-pineno <sup>(3)</sup>
11.682	Biciclo[3.1.0]hex-2-eno	10.267	Beta-pineno	13.061	d-limoneno
13.772	Beta-felandreno	11.701	Biciclo[3.1.0]hex-2-eno, 4-metil-1-(1-metiletil)	15.699	1-metil-2-(1-metiletil)-benceno
14.973	1,4-ciclohexadieno	15.802	1-metil-2-(1-metiletil)-benceno	24.969	Alfa-cubebeno
15.796	1-metil-2-(1-metiletil)-benceno	26.154	Biciclo[2.2.1]heptan-2-ona, 1,7,7-trimetileno	29.344	Cariofileno <sup>(3)</sup>
28.647	2-metoxi-4-metil-1-(1-metiletil)-benceno	26.799	1.6-octadien-3-ol	34.009	1H-cicloprop-[e]-azuleno, decahidro-1,1,7-trimetil-4-metileno
33.351	1,6-ciclododecadieno	28.439	Biciclo[2.2.1]heptan-2-ol	34.202	Naftaleno
37.775	1H-cicloprop[e]azuleno	29.228	Cariofileno <sup>(1)</sup>	35.178	Naftaleno
53.642	2,6,9,11-doecatetraenal	29.271	Cariofileno <sup>(1)</sup>	35.657	1-(1,5-dimetil-4-hexenil)-4-metil-benceno
		32.866	p-ment-1-en-8-ol	37.816	Naftaleno
		33.094	Biciclo[2.2.1]hepatn-2-ol	40.733	Alfa-calacoreno
		43.207	Cariofileno <sup>(1)</sup>	42.921	Óxido de cariofileno
				43.324	Óxido de cariofileno
				49.879	Copaeno
				50.906	2(1H)-azuleno

MUESTRAS					
Mandarina		Romero		Guayaba	
				51.652	Azuleno
				52.859	10,10-dimetil-2,6-dimetilen-biciclo-[7.2.0]undecan-5.beta.ol
				54.318	2,6,10-dodecatrien-1-ol
				59.561	Ciclopentanona
				61.463	Fitol
				70.340	Benzona, ácido nicotínico o ácido isonicotínico
				71.935	Ácido n-hexadecanoico

<sup>1</sup>(Coy, 2013)<sup>2</sup>(Navarrete, 2010)<sup>3</sup>(Cano, 2013)

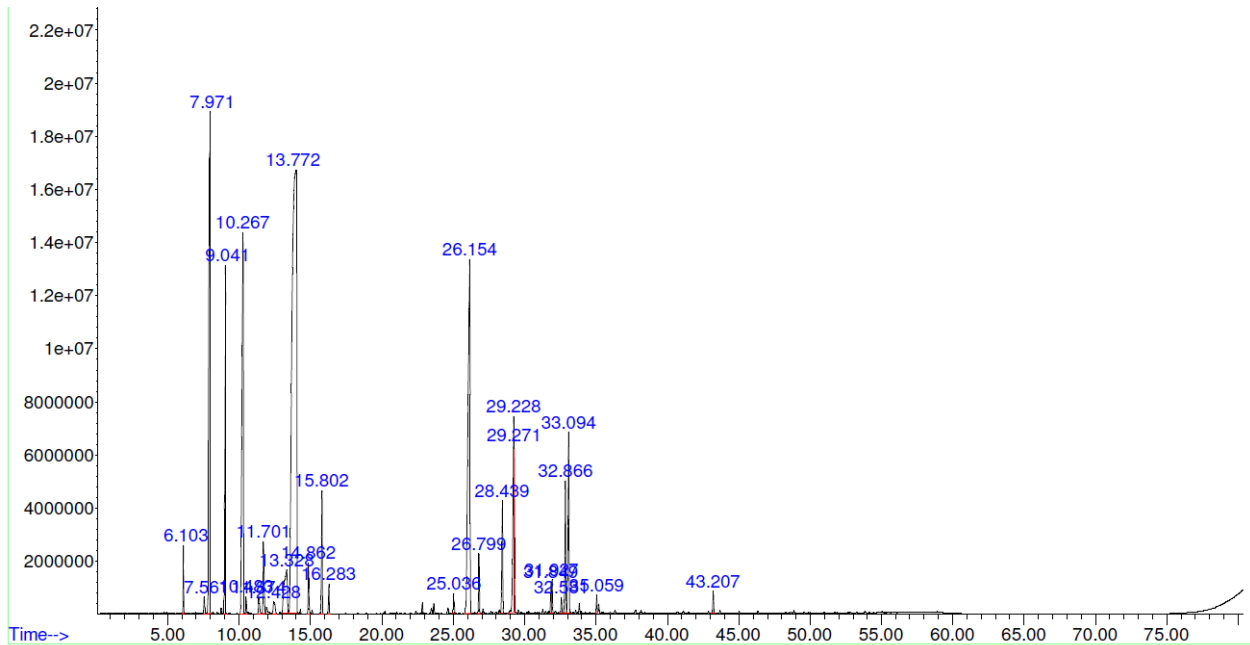
Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Instituto de Investigaciones, CIB/Departamento de Química, LIQA. Universidad del Valle de Guatemala.

Cromatografía de gases con detector de masas realizada para determinar los principales compuestos de los aceites esenciales de mandarina, romero y guayaba.

Se identificó el beta-pineno presente en las tres muestras así como otros compuestos como el beta-felandreno de la mandarina, y el cariofileno presente en el romero y la guayaba.

## Gráfica No. 1

### “Cromatografía de gases del aceite esencial de romero *Rosmarinus officinalis*”



Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Instituto de Investigaciones, CIB/Departamento de Química, LIQA. Universidad del Valle de Guatemala

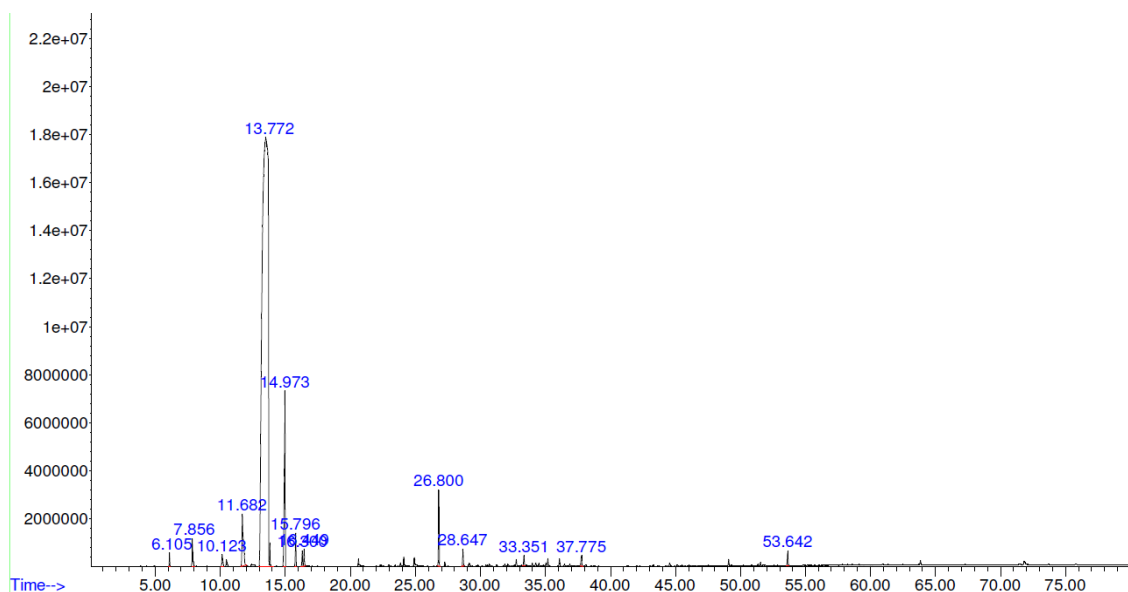
Cromatograma del aceite esencial de romero. Se utilizó una muestra diluida en etanol para el análisis. Tiempo total de la corrida 75 minutos.

El reconocimiento de los compuestos individuales se realizó mediante la comparación de los patrones de fraccionamiento de masas disponibles en la librería de compuestos del detector de masas.

Los compuestos cariofileno y alfa pineno encontrados en la muestra coinciden con reportes publicados internacionalmente (Coy, 2013). Los compuestos en el aceite esencial presentes así como los porcentajes de los mismos pueden variar de acuerdo al lugar de origen.

## Gráfica No. 2

### “Cromatografía de gases del aceite esencial de mandarina Citrus reticulada”



Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Instituto de Investigaciones, CIB/Departamento de Química, LIQA. Universidad del Valle de Guatemala.

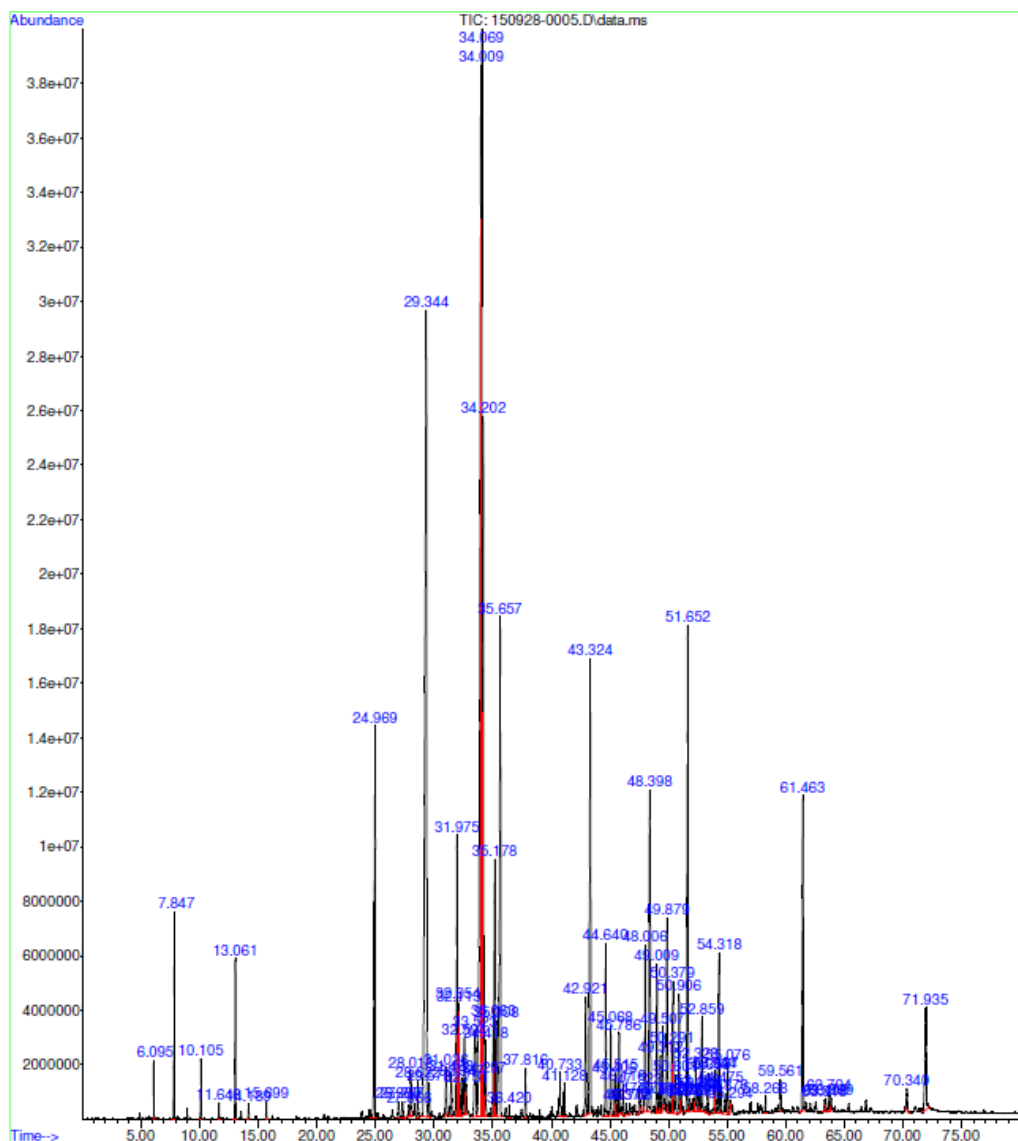
Cromatograma del aceite esencial de mandarina. Se utilizó una muestra diluida en etanol para el análisis. Tiempo total de la corrida 75 minutos.

El reconocimiento de los compuestos individuales se realizó mediante la comparación de los patrones de fraccionamiento de masas disponibles en la librería de compuestos del detector de masas.

Los compuestos encontrados están en concordancia con lo encontrado por otros autores, quienes reportan que el aceite esencial de estos cítricos está constituido principalmente por hidrocarburos alifáticos no oxigenados, siendo mayoritarios el beta y el alfa pineno (Navarrete, 2010).

### Gráfica No. 3

#### “Cromatografía de gases del aceite esencial de guayaba *Psidium guajava*”



Fuente: Datos experimentales obtenidos en el Instituto de Investigaciones, CIB/Departamento de Química, LIQA. Universidad del Valle de Guatemala

Cromatograma del aceite esencial de guayaba. Se utilizó una muestra diluida en etanol para el análisis. Tiempo total de la corrida 80 minutos.

Los compuestos como copaneno, beta pineno y cariofileno coinciden con la información encontrada en la literatura (Cano, 2013). Los compuestos pueden variar de acuerdo al origen del material vegetal.

**Tabla No. 4**

**“Calidad microbiológica de los aceites esenciales de romero, guayaba y mandarina”**

<b>PRUEBA / MUESTRA</b>	<b>RESULTADO MANDARINA</b>	<b>RESULTADO ROMERO</b>	<b>RESULTADO GUAYABA</b>	<b>VALORES DE REFERENCIA</b>
<b>Recuento Aeróbico en Placa</b>	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g	ND*	≤ 10 <sup>5</sup> UFC/g
<b>Recuento de Mohos y Levaduras</b>	< 10 UFC/g	100 UFC/g	ND	≤ 10 <sup>4</sup> UFC/g
<b>Recuento de Enterobacterias</b>	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g	ND	< 10 <sup>4</sup> UFC/g
<b><i>Escherichiacoli</i></b>	Ausencia	Ausencia	ND	Ausencia
<b><i>Salmonella typhi</i></b>	Ausencia	Ausencia	ND	Ausencia
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	Ausencia	Ausencia	ND	Ausencia
<b><i>Pseudomona aeruginosa</i></b>	Ausencia	Ausencia	ND	Ausencia

\*ND: No Determinado.

Fuente: Datos experimentales obtenidos en Laboratorio de Farmacia Industrial, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. USAC

Pruebas de calidad realizadas de acuerdo a los procedimientos establecidos en la USP 34. No se pudieron realizar las pruebas microbiológicas al aceite esencial de guayaba debido a la poca cantidad de aceite extraída.

Todos los aceites esenciales evaluados cumplen con las especificaciones establecidas por la USP 32 ya que los resultados se encuentran debajo de los valores de máximos permitidos.



## FASE No. 2

**Tabla No. 5**

**“Composición de las mezclas creadas a base de aceites esenciales para la elaboración de perfumes”**

<b>MUESTRA</b>	<b>PORCENTAJE DE NOTAS DE SALIDA</b>	<b>PORCENTAJE NOTAS DE CUERPO</b>	<b>PORCENTAJE NOTAS DE FONDO</b>
<b>1</b>	36 %	18 %	46 %
<b>2</b>	56 %	11 %	33 %
<b>3</b>	62 %	13 %	25 %
<b>4</b>	50 %	38 %	13 %
<b>5</b>	62 %	25 %	13 %
<b>6</b>	78 %	11 %	11 %
<b>7</b>	80 %	10 %	10 %

Fuente: datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Todas las mezclas fueron desarrolladas de acuerdo a la pirámide olfativa la cual determina el porcentaje de notas de salida, cuerpo y fondo que conforman un perfume.

Las notas de salida están conformadas por el aceite de mandarina y guayaba. Como notas de cuerpo se utilizó el aceite esencial de romero y como notas de fondo la resina de liquidámbar al 10%.

Las notas de salida y de fondo conforman la mayor parte de las mezclas siendo las notas de romero las menos perceptibles al olfato.

Las mezclas aprobadas fueron la 5, 6 y 7.

**Tabla No. 6**

**“Composición de los perfumes creados a base de aceites esenciales extraídos por hidrodestilación”**

<b>PERFUME</b>	<b>PORCENTAJE DE NOTAS DE SALIDA</b>	<b>PORCENTAJE NOTAS DE CUERPO</b>	<b>PORCENTAJE NOTAS DE FONDO</b>
<b>1</b>	50%	7%	43%
<b>2</b>	50%	6%	44%
<b>3</b>	54%	5%	41%

Fuente: datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se mantienen como notas de salida los aceites esenciales de mandarina y guayaba, como notas de cuerpo el aceite esencial de romero y como notas de fondo resina de liquidámbar al 10% y vainillina al 25%

Se agregó vainillina adicional a las notas de fondo para mejorar el aroma y la fijación de los aromas de los perfumes elaborados.

Los tres perfumes fueron sometidos posteriormente a pruebas de control de calidad.

**Tabla No. 7**

**“Resultados de las pruebas de control de calidad realizadas a los tres perfumes elaborados”**

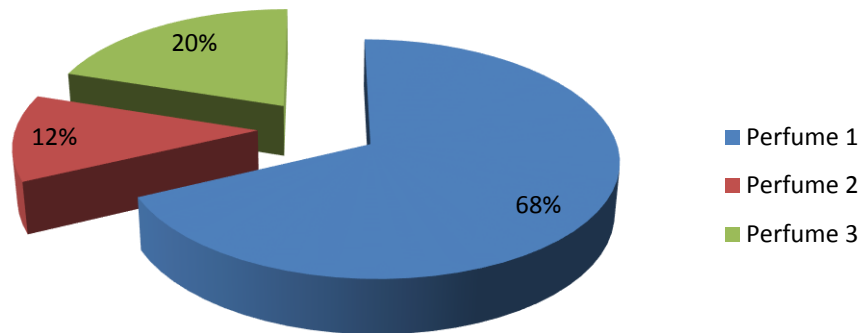
PERFUME	CARÁCTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS			ANÁLISIS FÍSICOS
	COLOR	OLOR	ASPECTO	pH (Valor de Referencia 6.5-7.5)
<b>1</b>	Incoloro	Cítrico con notas dulces	Traslúcido sin partículas	7.1
<b>2</b>	Incoloro	Dulce con notas cítricas y verdes	Traslúcido sin partículas	7.2
<b>3</b>	Incoloro	Fresco amaderado con notas cítricas y levemente dulce	Traslúcido sin partículas	7.1

Fuente: datos experimentales obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Análisis físicos desarrollados a 25°C con el uso de un potenciómetro.

Los tres perfumes elaborados cumplen con las especificaciones del Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.45:07 ya que los valores de pH obtenidos se encuentran dentro de los valores de referencia.

Las características de olor son propias de cada perfume ya que estas variaron de acuerdo a la composición de cada uno. El color y el aspecto se mantuvieron iguales en todas las muestras.

**Gráfica No. 4****“Resultados de la prueba hedónica realizada a los tres perfumes fabricados”**

Fuente: Datos obtenidos en la Ciudad de Guatemala.

Resultados obtenidos de una encuesta realizada a 50 personas de ambos sexos entre 20 y 30 años que usan perfumes y que viven en la Ciudad de Guatemala.

El perfume mejor aceptado fue el 1 con el 68%, seguido por el 2 con el 20% y por último el 3 con el 12%.

Los aromas mejor aceptados son los cítricos en comparación con los aromas dulces y los más balsámicos.

## 9. DISCUSIÓN

Guatemala es un país productor de una gran cantidad de especies vegetales las cuales raramente son utilizadas en el área de la perfumería. Los aceites esenciales forman parte del contenido que puede ser extraído de una planta y en algunas ocasiones estos aceites esenciales forman las peculiares notas de los perfumes.

Las hojas de guayaba, jocote y geranio utilizadas para la extracción de aceite esencial fueron recolectadas frescas por lo que fue necesario determinar el porcentaje de humedad inicial y posteriormente realizar el procedimiento de secado. El uso popular de las hojas de romero permitió que este material fuera adquirido como materia prima seca por lo que no fue necesario realizar el proceso de desecación.

Enseguida se procedió a realizar las pruebas de rendimiento del aceite esencial de cada materia prima a escala laboratorio. Como se observa en la tabla No. 1 la mandarina y la guayaba fueron las únicas materias primas que presentaron datos de rendimiento con material vegetal fresco, siendo la mandarina la que mayor porcentaje obtuvo con un 0.7%. El jocote y el geranio no presentaron datos por lo que se procedió a realizar las pruebas con material vegetal seco.

No se obtuvo aceite esencial de las hojas de geranio debido a que *Pelargonium hortorum*, no es la especie de geranio que se utiliza para la extracción de aceite esencial en la fabricación de perfumes. En cuanto al jocote tampoco se obtuvo aceite esencial por medio del método de hidrodestilación por lo que se procedió a descartar estas plantas. El romero presentó alto rendimiento en la extracción de aceite esencial a escala laboratorio (1.7%) en comparación con el 0.2% que presentó la guayaba, ambas pruebas realizadas en material vegetal seco (ver tabla No. 1).

Las extracciones de aceite esencial en planta piloto demandan el uso de varios kilos de material vegetal para realizar el proceso, lo anterior se debe a que los porcentajes de rendimiento obtenidos en laboratorio pueden disminuir. Se utilizaron dos cargas de hesperidio de mandarina para la obtención de 54.55 g de aceite esencial lo que corresponde al 0.4% en rendimiento. Para la guayaba se utilizaron dos cargas de material vegetal seco ya que de este modo se obtuvo un mayor rendimiento; se obtuvieron 3.02 g

de aceite esencial. De romero se realizó únicamente una extracción para obtener 50.61 g de aceite esencial (ver Tabla No. 1).

Previo a la fabricación de los perfumes es necesario realizar pruebas de identificación y pruebas microbiológicas a los aceites esenciales para garantizar la calidad de la materia prima. Para las pruebas de identificación se realizaron pruebas de índice de refracción y densidad relativa así como una cromatografía de gases para identificar los compuestos que contiene cada aceite esencial.

Los resultados de las pruebas de identificación realizadas al aceite esencial de mandarina indicaron que este cumple con las especificaciones del índice de refracción y la densidad relativa, encontrándose los valores obtenidos (1.47105 y 0.9620 respectivamente) dentro de los valores de referencia (Tabla No. 2). En la cromatografía de gases fueron identificados compuestos claves para la identificación del aceite de mandarina, siendo estos el alfa y el beta pineno (Tabla No. 3 y Gráfica No. 2) presentes en la muestra. El análisis microbiológico demostró que el aceite esencial de mandarina cumple con las especificaciones de la USP 34 ya que los resultados de las pruebas se encuentran dentro de los límites establecidos (ver Tabla No. 4).

Se obtuvieron resultados similares para las pruebas de índice de refracción y densidad relativa del aceite esencial de romero ya que estos también se encuentran dentro de los valores de referencia que reporta la literatura (ver Tabla No. 2). La cromatografía de gases proporcionó datos acerca de la presencia de los compuestos cariofileno y alfa pineno en el aceite esencial de romero, los cuales se han identificado en análisis realizados a otras muestras de este aceite esencial (ver Tabla No. 3 y Gráfica No. 1). Asimismo, se determinó la ausencia de organismos patógenos en el aceite esencial de romero ya que los resultados de las pruebas microbiológicas cumplieron con las especificaciones.

El aceite de guayaba fue sometido únicamente a la prueba de índice de refracción obteniéndose un resultado de 1.46670 (ver Tabla No. 2) que coincide con el valor que reportan otros autores (1.4640-1.4730). No se determinó la densidad relativa de este aceite debido a que se contaba con 3 mililitros lo cual no fue suficiente para realizar dicha prueba. Fueron identificados compuestos como copaeno y cariofileno con la cromatografía de gases los cuales han sido identificados en otras muestras de este aceite esencial (ver Tabla No. 3 y gráfica No. 3). En cuanto a la calidad microbiológica no se

pudo determinar ya que se necesitaban como mínimo 30 mililitros de aceite esencial para realizar las pruebas correspondientes.

Para la elaboración de los perfumes se dispuso que las notas de fondo estuvieran conformadas por resina de liquidámbar al 10%, las notas de cuerpo por aceite esencial de romero y las notas de salida por aceite esencial de mandarina y guayaba. Se realizaron inicialmente tres muestras, siendo estas las que tenían mayor porcentaje de notas de fondo (resina de liquidámbar al 10%). Se realizó la evaluación profesional de estas tres muestras y se concluyó que predominaban las notas de fondo. Así mismo se determinó que aunque la muestra 3 contenía un alto porcentaje de notas de salida, estas no podían apreciarse debido al intenso aroma de las notas de fondo. La resina de liquidámbar proporciona un aroma muy fuerte, balsámico y que fácilmente sobresale de las demás notas que conforman un perfume, por lo que se procedió a realizar tres muestras más disminuyendo la concentración de notas de fondo.

Como se puede observar en la tabla No. 5, en las muestras 3, 4 y 5 las notas de fondo se disminuyeron más del 50%, aumentando de esta forma las notas de cuerpo y de salida (aceite esencial de romero, mandarina y guayaba). Se realizó la evaluación profesional de las tres muestras, siendo las mejores aceptadas la 4 y 5. Las muestras 1, 2 y 3 fueron descartadas. Se elaboraron dos muestras más, 6 y 7, las cuales se sometieron nuevamente a evaluación profesional. De estas mezclas se seleccionó la No. 7 ya que presentó una alta concentración de aceite esencial de mandarina, lo que la hace fácilmente atractiva al olfato humano. Así mismo esta nota combina muy bien con la esencia de la guayaba y del romero, formando una mezcla de notas cítricas y frescas.

Complementario al uso de la resina de liquidámbar como nota de fondo, las 7 muestras elaboradas contaban con el 1% de fijador adicional (glicerina). Las tres muestras seleccionadas 4, 5 y 7 fueron sometidas a pruebas de fijación por un profesional, determinando que el aroma permanecía por poco tiempo (3 horas máximo).

Para garantizar la permanencia de las fragancias por más tiempo se procedió a agregar vainillina al 25% a las muestras 4, 5 y 7. La vainillina forma parte de las notas de fondo, es usado ampliamente en perfumería debido a que es un excelente fijador además de proporcionar una nota dulce agradable en las fragancias. Se puede observar en la tabla No. 6 que el porcentaje de notas de fondo aumentó al agregar la vainillina, disminuyó el

porcentaje de notas de cuerpo y se mantuvo la concentración de notas de salida. Estas muestras fueron muy bien aceptadas por el evaluador profesional ya que la vainillina complementó las notas cítricas de las tres mezclas. En cuanto a fijación se dispuso que la vainillina efectivamente prolonga la permanencia de la fragancia por alrededor de 2 horas más, especialmente las notas cítricas.

Los perfumes deben cumplir con los requisitos establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.45:07 para que los mismos puedan ser aprobados para su comercialización. Se realizaron las pruebas correspondientes obteniendo los resultados observados en la tabla No. 7. Los tres perfumes se mostraron incoloros, de aspecto traslúcido y sin partículas, el aroma dependió de la concentración de notas que lo conformaban.

De las pruebas físicas realizadas, el pH de los tres perfumes se encontró dentro de los límites establecidos, por lo que los tres perfumes cumplieron con los requisitos establecidos por el RTCA 71.03.45:07.

Previo a la evaluación hedónica de los tres perfumes fabricados estos se clasificaron de la siguiente manera: perfume 1 dentro de la familia olfativa cítrica, el perfume 2 encajó en la familia cítrica aromática y el 3 en la familia aromática amaderada.

Los resultados de la prueba hedónica determinaron que el perfume mejor aceptado fue el número 1 con un porcentaje del 68%, seguido del número 3 con el 22% y por último el número 2 con el 12% (ver Gráfica No. 4). Se identificaron diferentes razones por las cuales el perfume 1 fue el mejor aceptado, entre ellas se estableció que las fragancias cítricas son mejor aceptadas que las más dulces (perfume 2). Adicionalmente se determinó que el perfume 3 fue mejor aceptado por personas del sexo masculino, esto debido a que las notas más frescas y amaderadas son más utilizadas en perfumes para caballeros. Los aromas más dulces, como el perfume 2, resultó menos agradable al olfato de las personas, una de las razones proporcionadas es que la vainillina se relaciona con productos alimenticios.

Cabe mencionar que a pesar de que la concentración de aceite esencial contenida en las fragancias corresponde a la de un perfume (30%), estas pueden ser confundidas con un "splash" ya que las notas más intensas son las cítricas frutales. Los acordes florales están



más relacionados con los perfumes y los acordes frutales con los splash aunque este último contenga una concentración de aceite esencial del 1%.

## 10. CONCLUSIONES

1. Fue posible extraer aceites esenciales de romero, guayaba y mandarina por medio del método de hidrodestilación, con un alto rendimiento para la mandarina y el romero.
2. Los tres perfumes producidos cumplieron con los requisitos establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 71.03.45:07 de productos cosméticos.
3. De acuerdo a su composición y evaluación profesional los perfumes preparados fueron clasificados entre las familias: cítrica, cítrica aromática y aromática amaderada.
4. El 64% de la población evaluada aceptó la muestra No. 1 en el análisis hedónico, determinando así que son más aceptados los acordes cítricos.

## 11. RECOMENDACIONES

1. Realizar un tamizaje de las hojas de jocote, *Spondias purpurea*, para identificar los compuestos presentes y descartar la presencia de aceite esencial.
2. Llevar a cabo la extracción de aceite esencial de hojas de guayaba *Psidium guajava* por un método diferente al de hidrodestilación para determinar si el porcentaje de rendimiento es mayor al obtenido.
3. Realizar la extracción de aceite esencial de las flores de geranio, *Pelargonium hortorum* por el método de enflurage y determinar la presencia de aceite esencial.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Andrés, C. (s.f.). *La química que Mejor Huele. El Químico y los Perfumes.* Departamento de Química Orgánica. Facultad de Ciencias, Universidad de Valladolid, España.
- Bruneton, J. (2001). *Farmacognosia, Fitoquímica. Plantas Medicinales.* (2ª. Edición). Acribia, Zaragoza.
- Cagliani, M. (2005). *Historia del Perfume.* Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Cano, L. & Rojas, J. (2010). Efecto antimicrobiano y antiespasmódico del aceite esencial y sus componentes mayoritarios presentes en las hojas de guayaba (*Psidium guajava* L.). Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. México.
- Coy, C. & Acosta G. (2013). Actividad antibacteriana y determinación de la composición química de los aceites esenciales de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y cúrcuma (*Curcuma longa*) de Colombia. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D.C., Colombia.
- Mazariegos, J. (2008). *Identificación y cuantificación de los componentes principales del aceite esencial del flavedo (cáscara) de Citrus reshni (Mandarina Cleopatra), Citrus reticulata (Mandarina común) y Citrus reticulata Blanco o Citrus tangerina (Mandarina Dancy) por medio de Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas.* Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Morales, A., Gómez, A., Mendoza, R., et al. (s.f.). *Esencias y Fragancias.* I.E.S. Santo Domingo, C/Santo Domingo. El Puerto de Santa María, España.
- Navarrete, C.; Gil, J.; Durango, D. & García, C. (2010). Extracción y caracterización del aceite esencial de mandarina obtenido de residuos agroindustriales. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Núñez, C. (2004). *Extracciones con Equipo Soxhlet*. Recuperado el 18 de abril de 2014 de:  
<http://www.cenunez.com.ar/archivos/39-extraccinconequiposoxhlet.pdf>

Pontificia Universidad Católica de Chile. (s.f.). ¿Sabes tú qué es?, Perfumes. Recuperado el  
 11 de mayo de 2014 de:  
[http://www.quimica.uc.cl/uploads/commons/images/f\\_perfumes.pdf](http://www.quimica.uc.cl/uploads/commons/images/f_perfumes.pdf)

Ramírez, J. (2012). *Análisis Sensorial: Pruebas Orientadas al Consumidor*. Universidad del  
 Valle. Cali, Colombia. Recuperado de:  
<https://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CCoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F257890512+Anlisis+sensorial+pruebas+orientadas+al+consumidor%2Flinks%2F00b495260e24536e05000000&ei=EP9zVJX6K8WenSO9glAG&usg=AFQjCNFh6SFX39Q1UeokmXno8zuW5NNMxg>

Rodríguez, L.; Gutiérrez, Y. & Quintero R. (1997). *Estudio farmacognóstico y valoración del extracto fluido obtenido de las hojas de *Psidium guajava* L. (guayaba)*. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. Cuba.

Rodríguez, M; Alcaraz, L.& Real Sergio. (2012). *Procedimientos para la Extracción de Aceites Esenciales en Plantas Aromáticas*. Proyecto SAGARPA-CONACYT. México, D.F.

Roldán P.; Soto, T. & Zúñiga, R. (2004). *Estudio Técnico en la Elaboración de Perfumes Cosméticos de Imitación*. Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas. Instituto Politécnico Nacional.

Salesa, S. (2004). *Estudio Teórico de Perfumería*. Recuperado de:  
[https://www.google.com.gt/search?q=materias+primas+de+la+perfumer%C3%ADa&oq=materias+primas+de+la+perfumer%C3%ADa&aqs=chrome..69i57j0l4.4534j0j8&sourceid=chrome&espv=210&es\\_sm=122&ie=UTF-8#q=materias+primas+de+la+perfumer%C3%ADa&safe=off&start=10](https://www.google.com.gt/search?q=materias+primas+de+la+perfumer%C3%ADa&oq=materias+primas+de+la+perfumer%C3%ADa&aqs=chrome..69i57j0l4.4534j0j8&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8#q=materias+primas+de+la+perfumer%C3%ADa&safe=off&start=10)

Société Française des Parfumeurs. (s.f.). *Familias Olfativas*. Recuperado el 30 de marzo de 2014 de: <http://www.parfumeurs-createurs.org/gene/main.php?base=526>

- Torres, A.; Ricciardi, G. & Nassiff, A. (s.f.) *Estabilidad Fitoquímica de Psidium guajava en la Provincia de Corrientes. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Argentina.*
- USP 34. (2011). *Farmacopea de los Estados Unidos de América. En U. 34, Farmacopea de los Estados Unidos de América. Estados Unidos.*
- Vásquez, C. (2009). *Elaboración de Perfumes en los Laboratorios Escolares. Revista Digital. Andalucía, España.*
- Villa, A. (2004). *Obtención de Aceites Esenciales y Extractos Etanólicos de Plantas del Amazonas. Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia.*
- Witting, E. (2001). *Evaluación Sensorial, Una Metodología Actual para Tecnología de Alimentos.*
- Zermat Internacional. (s.f.). *Un Parfum, Taller de Fragancias. Recuperado el 18 de abril de 2014 de: <http://www.redlatitud.com/fragancias.pdf>*

## 13. ANEXOS

### FASE No. 1

Recolección del material vegetal, extracción de los aceites esenciales y realización de pruebas de identificación y microbiológicas.

Imagen No. 1 "Recolección de hojas de jocote"



Hojas de *Spondias purpurea* recolectadas para la extracción de aceite esencial.

Imagen No. 2 "Porcentaje de Humedad de la materia prima"



Determinación de la humedad del material vegetal previo a someterlo al proceso de desecación.

**Imagen No. 3** "Extracción de aceite esencial a escala"



Equipo Neoclevenger utilizado para determinar el porcentaje de rendimiento de aceite esencial de las materias primas a escala laboratorio.

**Imágenes No. 4 y 5** "Extracción de aceite esencial de mandarina a escala laboratorio"



Aceite esencial de mandarina extraído por hidrodestilación.



**Imagen No. 6** "Proceso de secado de la materia prima"

Hojas de jocote después del proceso de desecación. Porcentaje de humedad <10%.

**Imágenes No. 7 y 8** "Extracción de aceites esenciales por hidrodestilación en planta piloto"

Hesperidio de mandarina colocado en la marmita para empezar el proceso de extracción de aceite esencial y planta piloto.

**Imágenes No. 9 y 10** "Separación de aceite esencial de *Citrus reticulata*"



Se obtuvieron 50 ml de aceite esencial de mandarina en planta piloto

**Imágenes No. 11 y 12** "Pruebas de Identificación realizadas a los aceites esenciales extraídos por el método de Hidrodestilación."



Determinación del índice de refracción y la densidad relativa.

**FASE No. 2****Formulación de Mezclas y Elaboración de los Perfumes**

**Imágenes No. 13 y 14** "Preparación de mezclas fabricadas a base a los aceites esenciales extraídos"



Se prepararon 7 mezclas de aceites esenciales de las cuales fueron escogidas únicamente 3 para la elaboración de los perfumes.

**Imagen No. 15** "Presentación de los productos finales"



FASE No. 3



## TEST DE PRUEBA HEDÓNICA

FECHA: \_\_\_\_\_

SEXO:

 F M

Frente a usted se presentan tres perfumes. Por favor, observe y pruebe cada uno de ellos. Seleccione la muestra que prefiere y marque con una "X" el cuadro correspondiente.

### MUESTRAS

**1****2****3**

¿Por qué la eligió?

---

---

---

**MUCHAS GRACIAS!**



Astrid Joselyn Florián Miguel

Autora



Lic. Julio Gerardo Chinchilla Vettorazzi

Asesor



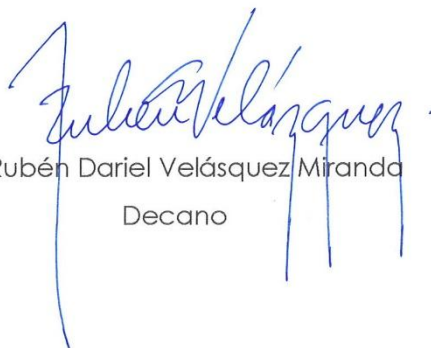
Licda. Lucrecia Martínez de Haase

Revisora



M.A. Hada Marieta Alvarado Beteta

Directora de Escuela



Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda

Decano