

Extracción de aceites esenciales de dos especies forestales y dos especies arbustivas para la determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio

Extraction of essential oils from two forest species and two shrub species to determine their properties under laboratory conditions

- ¹ Klever Xavier Valle Logroño  <https://orcid.org/0009-0001-2353-5396>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba Ecuador
kvalle1972@gmail.com
- ² Marco Marcel Paredes Herrera  <https://orcid.org/0000-0002-3762-9633>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador
marcelparedes@unacha.edu.ec
- ³ Celso Vladimir Benavides Enríquez  <https://orcid.org/0000-0001-5093-0140>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador
cbenavides@unach.edu.ec
- ⁴ Carmen Viviana Basantes Vaca  <https://orcid.org/0000-0002-3447-3370>
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba Ecuador
carmen.basantes@unach.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/07/2023

Revisado: 25/08/2023

Aceptado: 01/09/2023

Publicado: 11/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.408>

Cítese:

Valle Logroño, K. X., Paredes Herrera, M. M., Benavides Enríquez, C. V., & Basantes Vaca, C. V. (2023). Extracción de aceites esenciales de dos especies forestales y dos especies arbustivas para la determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio. AlfaPublicaciones, 5(4), 65–85. <https://doi.org/10.33262/ap.v5i4.408>



ALFA PUBLICACIONES, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves:

conservación ambiental, producto no maderable, aceite esencial, arrastre al vapor, Características fisicoquímicas.

Keywords:

Environmental Conservation, non-timber, steam producto; essential oil, steam drag Physicochemical characteristics

Resumen

Introducción: la filosofía de la ingeniería forestal no debería estar únicamente enfocada a planificar y ejecutar sistemas de explotación forestal, sino más bien dar énfasis como alternativa a la conservación ambiental a la investigación de la extracción de aceites esenciales que en son útiles en la industria, medicina, fitoterapia, perfumería, etc. **Objetivos:** El objetivo de esta investigación fue la obtención de aceites esenciales de las especies forestales de Eucalipto, Molle, edemas especies arbustivas como el Romero y Cedrón, la determinación de su composición, Utilizando la técnica de extracción de aceites de arrastre a vapor se obtuvo los siguientes **Resultados:** El rendimiento del Eucalipto fue de 12%; Molle 7%; Cedrón 2%; Romero 0,60%; Mediante la técnica de cromatografía fina se determinó que el Eucalipto presenta 0.39% Cineol; 0.50% Pineno, 0.65 % Terpeneol; El Molle presenta 0.23% Terpeneol, 0.38% Felandreno, 0.50% Metil Pentanol; El Romero presenta 0.45% Pineno, 0.60% de Cineol, 0.70% Bromeol, 0.82% Alcanfor; El Cedrón presenta 0.48% Citral, 0.55% de Berona. **Conclusiones:** Los aceites esenciales son compuestos fenólicos y aromáticos volátiles, poseen diferente grado de refracción, peso específico, concentración y pureza, están constituidos por moléculas orgánicas, presentando diferente estructura y disposición especial. **Área de estudio general:** Aromatología. **Área de estudio Específico:** Aromaterapia.

Abstract

The philosophy of forestry engineering should not be solely focused on planning and executing forestry exploitation systems, but rather give emphasis as an alternative to environmental conservation to research into the extraction of essential oils that are useful in the industry. medicine, phytotherapy, perfumery, etc. Objectives: The objective of this research was to obtain essential oils from the forest species of Eucalyptus, Molle, edematous shrub species such as Rosemary and Cedrón, the determination of their composition. Using the steam extraction oil extraction technique, the following Results: The yield of Eucalyptus was 12%; Molle 7%; Kidron 2%; Rosemary 0.60%; Using the fine chromatography technique, it was determined that Eucalyptus has 0.39% Cineol; 0.50% Pinene, 0.65% Terpeneol; Molle presents 0.23% Terpeneol,

0.38% Phelandrene, 0.50% Methyl Pentanol; Rosemary presents 0.45% Pinene, 0.60% Cineol, 0.70% Bromeol, 0.82% Camphor; El Cedrón presents 0.48% Citral, 0.55% Berona. Conclusions: Essential oils are volatile phenolic and aromatic compounds, they have different degrees of refraction, specific weight, concentration, and purity, they are made up of organic molecules, presenting a different structure and special arrangement.

Introducción

Las sustancias odoríferas que se encuentran en las plantas silvestres o en árboles se denominan aceites esenciales o esencias, con frecuencia se hablan de ellos como el “alma” de las plantas, “Los aceites esenciales, en general, constituyen del 0,1 al 1% del peso seco de la planta. Son líquidos con escasa solubilidad en agua, solubles en alcoholes y en disolventes orgánicos por sus hormonas” (López, 2004), semejantes a las feromonas que secretamos a los seres humanos. Muchas de las cortezas, raíces, hojas, flores, semillas, granos, contienen aceites esenciales, generalmente en cantidades pequeñas y cada aceite tiene un olor y una propiedad terapéutica diferente. En el Ecuador existe una infinita diversidad de plantas de distinta especie, cuya composición está constituida no solo por aceites esenciales sino también por taninos, que industrialmente no se los ha explotado ni se los ha probado contra diversos tipos de poblaciones fúngicas o bacteriológicas, repelente de plagas o en el proceso de curtiembre. En la provincia de Chimborazo existe una gama de especies forestales como el Eucalipto (*Eucalyptus Glóbulos*), Molle (*Shinus Molle*) y la especie arbustiva como el romero (*Rosmarinus Officinalis*) y cedrón (*Aloysia Citrodora*) que, a más de poseer aceites esenciales, resinas y sustancias aromáticas, son excelentes para la producción de madera y leña. En la actualidad la explotación forestal ha causado un grave impacto ambiental, desestabilizando el equilibrio del ecosistema por el mal manejo y la explotación de los recursos naturales. Uno de los factores importantes que no se ha tomado en cuenta dentro de la explotación forestal y que constituye una parte útil de esta son sus esencias, aceites y resinas, razón por la cual el presente artículo de investigación, para ello se describirá en forma detallada la obtención de los aceites esenciales de dos especies forestales (eucalipto, molle) y dos especies arbustivas (romero y cedrón), existentes en la provincia de Chimborazo. El resultado de la obtención de los aceites esenciales y la determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio, “es una necesidad la realización de estudios para desarrollar procesos rentables a partir de desechos agroindustriales para obtener productos de alto valor agregado” (Véliz-Jaime et al., 2019), que representara diversas alternativas de uso y aplicación en las áreas de aprovechamiento de productos

no maderables, medicina natural, aromaterapia, agricultura y otras. Para la ejecución de este trabajo de investigación se han planteado los siguientes objetivos:

Objetivos

Obtener aceites esenciales de 2 especies forestales y 2 especies arbustivas y la determinación de las propiedades y sus características físicas, químicas en condiciones de laboratorio de acuerdo con los siguientes parámetros:

1. Identificar a la especie o especies forestales que tengan un alto de rendimiento de aceites esenciales en el poseso de la obtención.
2. Determinar las propiedades y sus características físicas, químicas y usos de los aceites esenciales.
3. Analizar el rendimiento, concentración y la composición química de los aceites en cada una de las especies en estudio.

Metodología

Para cumplir con los objetivos planteados se aplicó la siguiente metodología:

Fase de recolección. Se procederá a realizar descripción de los lugares de recolección, considerando ubicación, características ambientales, características del suelo; descripción del Bosque tomando en cuenta densidad, altura, DAP de los árboles y arbustos de donde se obtiene la materia prima.

Fase de Extracción.- Se aplicará el proceso de extracción de método de arrastre de vapor de agua y la separación por medio de la decantación.

Fase de Análisis de Laboratorio. - Se procederá a realizar la determinación de propiedades fisicoquímicas (color, olor, índice de refracción, concentración densidad y pureza); Análisis comparativo (Rendimiento densidad Grado de refracción, pureza); mediante la técnica de cromatográfico análisis de composición y concentración de los aceites esenciales.

Fase de Sistematización. - Este proceso está en función de los resultados obtenidos de campo y de laboratorio considerando propiedades fisicoquímicas ventajas, desventaja, y usos basados en revisión bibliográfica.

Resultados

Para la identificación de las especies forestales y arbustivas que contienen un alto grado de rendimiento de aceites esenciales fue necesario realizar pruebas previas en el laboratorio de fitoquímica utilizando como materia prima (hojarasca y resinas), también fue necesario describir la ubicación, características ambientales y tipo de bosque, rodal,

o plantación y el manejo que estas tienen normalmente el proceso de la extracción de la materia prima estuvo dirigido a sectores o lugares donde existe una intensa explotación forestal, “partiendo desde la selección de especies, montaje y adecuación del equipo, tratamiento de las muestras y extracciones como tal, con el fin de establecer las condiciones y tomar los datos necesarios para realizar un diseño a nivel de planta piloto para tal operación” (González, 2004). La materia prima se obtiene de los bosques y bosquetes permanentes, el análisis de rendimiento y concentración de los aceites esenciales en las especies estudiadas está expresado en cm^3 o ml relacionado con el peso de la muestra. Las características físico-químicas se determinarán mediante la aplicación de análisis cualitativos y cuantitativos; Para verificar la consistencia de los aceites se utilizará la técnica conocida como cromatografía.

Procedimiento de extracción de aceites esenciales de especies forestales y especies arbustivas

“Existen diferentes técnicas de extracción de principios activos obtenidos de diversas partes botánicas de las plantas como lo son hojas, flores, tallos, semillas, raíces y frutos, siendo la destilación con arrastre de vapor, hidrodestilación, decantación, filtración y cromatografía las principales técnicas y/o métodos usados en la separación, obtención de extractos, usadas tanto en industrias farmacéuticas, cosméticas y alimenticias” (Ruiz, 2020). El cumplimiento de la metodología descrita se resume en el desarrollo de cada uno de los siguientes puntos que se describen en la siguiente matriz de consistencia:

Tabla 1

Matriz de consistencia: Procedimiento para obtención de aceites esenciales

Obtención de aceites esenciales		
1.- Descripción de los lugares a extraer la materia prima		
a. Ubicación	b. Características ambientales	c. Características del suelo
<ul style="list-style-type: none"> • Localización, • Longitud • Latitud y • Altitud 	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación • Humedad Relativa • Clasificación geológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía • Características físicas - Textura y Estructura - Materia orgánica.
2.- Descripción del bosque, bosque o rodal		
<ul style="list-style-type: none"> • Densidad de la plantación • Edad de la plantación 		<ul style="list-style-type: none"> • Altura de los árboles • Diámetro (DAP)
3.- Recolección de la materia prima		
<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo 	Selección de árboles	Edad del árbol
4.-Proceso de extracción		
<ul style="list-style-type: none"> • Método de arrastre al vapor; Solvente: Agua destilada. • Proceso por decantación: 		

Tabla 1

Matriz de consistencia: Procedimiento para obtención de aceites esenciales (continuación)

Obtención de aceites esenciales	
5.- Determinación de las características físicas	
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la especie • Descripción del aceite • Análisis de laboratorio (Color, olor, índice de refracción, densidad y/o pureza) • Usos 	
6.- Análisis de producción y rendimiento de la obtención de los aceites esenciales.	
Peso de la muestra	Expresado en (G).
Rendimiento=	=
Obtención de la cantidad de aceite	Expresado en ml o Cm ³
7.- Cromatografía fina	
Técnica de separación de los componentes de los aceites esenciales, mediante la cual los componentes activos se deslizan y se separan sobre una capa delgada, constituido por sílica gel.	
9.- Sistematización de la información sobre propiedades, usos ventajas y desventajas de los aceites esenciales en general.	
<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una síntesis de información de propiedades y usos de los aceites esenciales en forma general y basándose en revisión bibliográfica • Se determina las principales ventajas y desventajas basándose en las propiedades físicas y químicas de los aceites esenciales. 	

Fuente: Valle (2002)

Descripción de los lugares a extraer la materia prima

Para la recolección de Hojarasca y resinas se determinó cuatro lugares específicos, correspondiente a cada especie.

a.- Ubicación

Tabla 2

Ubicación geográfica de los sitios de recolección de muestras

Lugar	Fecha	Ubicación Geográfica
Parroquia Flores	15/ dic/ 2001	Altitud: 3.200-3600 msnm Longitud: 8°40'00'' w Latitud: 1°48'45'' sur
Parroquia Cubijjés	23/dic/2001	Altitud: 2.400 m.s.n.m. Longitud: 79°35'00'' este Latitud: 1°32'00'' sur
Parroquia San Andrés	13/enero/2002	Altitud: 2.850 msnm Longitud: 78°40'00'' w Latitud: 1°48'45'' sur
ESPOCH Riobamba	20/ enero/02	Altitud: 2.800 msnm Longitud: 78°40' 00'' W Latitud: 01°38'00'' sur

Fuente: SIGTIERRAS-MAGAP (2013)

b.-Características ambientales

Tabla 3

Características ambientales de los lugares donde se recolecto la materia prima

Lugar	Precipitación	Humedad	Clasificación Ecológica
ESPOCH	400-500 mm	68,8%	Estepa Espinoza Montano Bajo
Cubijés	400-500 mm	1,41%-2,20%	Estepa Espinoza Montano bajo
Parroquia Flores	400-500 mm	1,41%-2,20%	Estepa Espinoza Montano bajo
San Andrés	500-1000 mm	0,70-1,88	Bosque Seco Montano Bajo

Fuente: SIGTIERRAS-MAGAP (2013)

c. Características del suelo

Tabla 4

Características físicas del suelo

Lugar	Topografía	Textura	Estructura	Materia Orgánica
ESPOCH	Plana	Franco Arenosa	Arenosa	Menor al 1%
Cubijés	Plana	Franco Arenosa	Arenosa	Menor al 1%
Parroquia Flores	Ondulada	Franco Arenosa	Compacta	Menor al 1%
San Andrés	Irregular	Franco Arenosa	Arenosa	Menor al 1%

Fuente: SIGTIERRAS-MAGAP (2013)

Descripción del bosque, bosquete, rodal

Para la ejecución del presente trabajo de investigación, se consideró como datos referenciales de recolección de muestras los siguientes puntos:

Tabla 5

Descripción del sitio de recolección

Lugar	Tipo de plantación	Extensión	Densidad	Edad (años)	Altura (m)	Diámetro (Cm)
ESPOCH/ Riobamba	Rodal Hileras	_____	_____	18-20	12-15	12-25
Cubijés /Riobamba	Rodal Hileras	_____	_____	18-22	12-20	15-18
Flores/Flores	Bosquete	9.5 Has	2.5*2,5=1600	15-18	18-25	45-60
San Andrés/ Guano	Rodal Hileras	_____	_____	10-12	3-5	4-8

Fuente: Valle (2002)

Recolección de muestras de especies forestales y arbustivas

Tabla 6

Identificación de Especies forestales y arbustivas

Especie	Nombre científico	Referencia
Eucalipto	<u><i>Eucaliptus glóbulos</i></u>	
Molle	<u><i>Schinus molle</i></u>	
Romero	<u><i>Rosmarinus officinalis</i></u>	
Cedrón	<u><i>Aloysia citrodora</i></u>	

Fuente: Valle (2002)

Previo a la recolección de muestras, se tomó en cuenta los siguientes factores:

El tiempo

El principal factor que influye en la cantidad de aceites presentes en los árboles es la estación climática, los árboles en verano no producen la misma cantidad de aceite esencial como en la época de invierno, existiendo variación tanto en la producción de hojarasca como el rendimiento del aceite. La época de recolección se realizó en los meses de noviembre- enero es decir en la época invernal.

Selección

Se tomo en cuenta el aspecto cualitativo del árbol, descartando a los que tengan defectos extremos (torcidos bifurcados, con cola de zorro, copa mal desarrollada, con incidencia de plagas o enfermedades).

Edad

Específicamente los árboles que fueron seleccionados para la obtención de materia prima (hojarasca), con una edad promedio de 12-28 años.

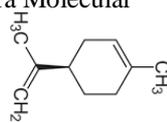
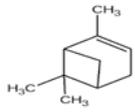
Proceso de extracción

- *Método de arrastre al vapor*

“La destilación por arrastre de vapor es un método de separación usado para la obtención de aceites esenciales en el cual el vapor pasa a través del material vegetal separando el material volátil que contiene los aceites deseados y los separa mediante condensación” (Ruiz, 2020). Se aplicó el método de extracción por arrastre al vapor, utilizando como solvente el agua destilada, se debe contar con un equipo destilador de pequeñas dimensiones, si se trata de una determinación experimental y de mayor tamaño si es una tarea a nivel industrial; los destiladores constan de las siguientes partes: una fuente de calor, un recipiente para alojar la hojarasca, un colector del aceite esencial separado y un refrigerante para los vapores. En los laboratorios frecuentemente se utilizan balones de 2 y 5 litros, mientras que los equipos industriales pueden llegar a tener una capacidad de 8000 o 10000 litros en el recipiente para colocar la hojarasca; El vapor de agua atraviesa la muestra de hojarasca que se encuentra en el balón, el solvente extrae y arrastra el aceite esencial que tiene bajo punto de volatilización y lo lleva hasta el refrigerante, donde al enfriarse se condensa y se separa el agua del aceite por la diferencia de densidad. “Los vapores de agua y aceite esencial que salen, se enfrían hasta regresar a la fase líquida, y se separan en un decantador” (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2004). Si el aceite es menos denso queda sobre el agua, y si el aceite es más denso que el agua el agua queda sobre el aceite, de esta manera es más fácil separarlo, considerando que la composición química de los aceites es muy variada, todos poseen varias propiedades físicas en común, por ejemplo: tienen un alto índice de refracción, son ópticamente activos, etc.

Figura 1

Composición química de los aceites esenciales

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
Limoneno	presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	C ₁₀ H ₁₆ .	
α- β-Pineno	es un monoterpene, un compuesto orgánico que se encuentra en las plantas.	C ₁₀ H ₁₆	

Fuente: Valle (2002)

“Las destilaciones por arrastre de vapor duran entre 3, 4 o más horas, según la hierba o tipo de hojarasca que se trate, obteniéndose muy poca cantidad de esencia. Esto se debe

a que el contenido de aceites en las plantas es bajo, por ello hace falta destilar abundante cantidad de hierbas para obtener un volumen que justifique el proceso de destilación” (Ruiz et al., 2015).

Proceso de decantación del aceite esencial

El proceso de recolección se lo hizo en un decantador en el que por densidad se separan el solvente (agua) del aceite, para luego recolectar el aceite y eliminar el agua progresivamente por medio de la llave de decantación, “Se le conoce como separador del aceite o vaso florentino, su función consiste en separar la mezcla de agua y aceite esencial proveniente del intercambiador de calor” (Servicio Nacional de Aprendizaje [SENA], 2004).

Determinación de las características físico-químicas

Para la determinación de las características físicas de los aceites se registraron los datos referentes a:

- Descripción de la especie
- Descripción del aceite
- Análisis de laboratorio
- Usos del aceite esencial.

Para tener una mejor descripción los datos obtenidos se han dividido en dos grupos:

1.- Especies Forestales (Eucalipto, Molle) y 2.-Especies arbustivas (Romero y Cedrón)

Especies Forestales

Eucalipto

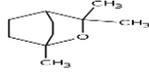
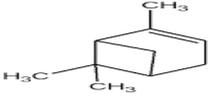
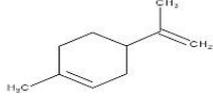
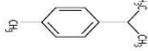
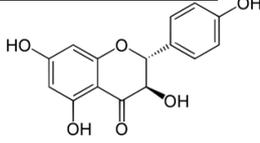
Descripción de la especie

“El eucalipto es un árbol de gran desarrollo; de corteza de color gris; que alcanza alturas de los 100 mts. sus hojas son dimorfas, con fuerte olor a cineol; Las flores son grandes, blancas y axilares generalmente solitarias. El fruto es capsular de 1.5 a 3 cms. De diámetro” (Ministerio de Agricultura Perú, 2023). Clasificación: Familia: Myrtaceae; Nombre científico: *Eucalyptus glóbulos*; Región: Sierra; Formación ecológica: Estepa espinosa Montano bajo; Tipo de suelo: suelo arenoso, franco arenoso.

Descripción del aceite

El aceite esencial que se obtiene de las hojas de *eucalyptus glóbulos* contiene 70-80% de cineol, pineno, terpinol, citronelol y otros. Es un líquido incoloro o ligeramente amarillento, de olor característico alcanforado, aromático, de sabor refrescante.

Figura 2
Componentes activos del aceite del eucalipto

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
1-8 cineol	1,8-cineol es una monoterpeno cíclico	$C_{10}H_{18}O$	
Alfa-Pineno	Es un líquido aceitoso, incoloro transparente con un olor similar al del aguarrás	$C_{10}H_{16}$	
Limoneno	Presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	$C_{10}H_{16}$	
p-Cymeno	Es un hidrocarburo natural obtenido de plantas aromáticas, y pertenece al grupo químico de los terpenos	$C_{10}H_{14}$	
Aromadendreno	El aromadendreno es un sesquiterpenoide, tiene un olor moderadamente terroso se encuentra en la madera de los eucaliptos	$C_{15}H_{12}O_6$	

Fuente: Cedeño et al. (2019)

“El método por arrastre de vapor resultó ser el más eficiente para la obtención de aceite respecto al sachet con solventes orgánicos, puesto que con el primero mencionado se obtiene un producto con menos impurezas” (Cedeño et al, 2019).

Propiedades y usos

Sirve como leña para la combustión, es maderable de uso comercial, tiene propiedades medicinales. es excelente. Para problemas respiratorios, eficaz para la tos, el asma, la bronquitis, el catarro, la fiebre que acompaña la gripe, para tratar la crisis y trastornos de la piel y curar heridas por corte, quemaduras y también es un estimulante del sistema nervioso.

Molle

Descripción de la especie

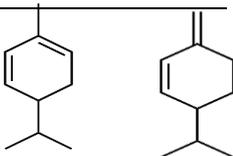
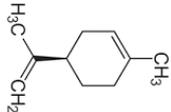
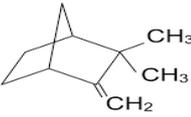
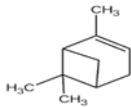
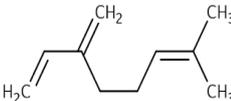
Familia: Anacardiáceae; Nombre científico *Schinus molle*; *Shinus areira L*; *Sch. Mollis (L)*; *Región:* Sierra; Nombres comunes: Molle, Muelle, ancar, Popper tree; Otros nombres populares: árbol de pimienta, bálsamo, curaray, mullí; Formación ecológica: Bosque seco

templado; Tipo de suelo: Suelos arcillosos, arenosos, sueltos, livianos, alcalinos y matorrales.; Usos: Esta especie forestal se utiliza en sistemas agroforestales, y silvopastoriles; en la fitoterapia se utiliza con fines medicinales

Descripción del aceite

Figura 3

Componentes activos del aceite de Molle

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
α y β Felandreno	α -y β -felandreno son monoterpenos cíclicos de isómeros con doble enlace	C ₁₀ H ₁₆ ,	
Limoneno	presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	C ₁₀ H ₁₆ .	
Canfeno	es un compuesto perteneciente a la familia de los terpenos (monoterpeno bicíclico)	C ₁₀ H ₁₆	
α - β -Pineno	es un monoterpeno, un compuesto orgánico que se encuentra en las plantas.	C ₁₀ H ₁₆	
β -Mirceno	β -mirceno, es un compuesto orgánico olefínico natural. Se clasifica como un hidrocarburo, más precisamente como un monoterpeno.	C ₁₀ H ₁₆	

Fuente: Bautista & Leiva (2019)

Según Bautista & Leiva (2019), “se recolectó frutos de molle obtenidos en el distrito de Chiclayo, estos fueron desgranados y seleccionados, se retiraron ramas y hojas sobrantes. se sometió a calentamiento en la estufa a $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, hasta mantener peso constante.” El aceite esencial del molle es de color amarillo límpido y olor agradable, contiene: α -felandreno; limoneno; β -felandreno; canfeno; α -pineno; β -mirceno; β -pineno” (Bautista & Leiva, 2019).

Usos: el molle es una especie forestal, tiene usos medicinales, sus hojas en infección se utiliza para curar inflamaciones de las articulaciones, conjuntivitis, bronquitis, cataratas, manchas de córnea, sirve también para cicatrizar las heridas; en la veterinaria la corteza

se usa en caso de infecciones, envenenamientos y desordenes del sistema sensorial de los animales.

Análisis de laboratorio de especies forestales

Tabla 7

Análisis de laboratorio aceites esenciales especies forestales

Especies Forestales	Color	Apariencia	Olor	Índice de Refracción 20°C	Gravedad Específica G/MI	Pureza	Metales Pesados
Eucalipto	Incoloro	Líquido	Aromático	1,458 A 1,470	0,905 Y 0,952	70%	No
Molle	Amarillo	Líquido	Agradable	1,476 A 1,484	0,838 Y 0,854	35-55%	No

Especies Arbustivas

Romero

Descripción de la especie

“Familia: Valerianaceae; Nombre científico: *Rosmarinus officinalis L.*; Familia: pertenece a la familia de las labiadas, suele medir de 50 a 150 cm de altura y es perenne, frondoso y muy ramificado; Nombre vulgar: Romero, valeriana; Región: Sierra; Formación ecológica: Bosque montano paramo; Tipo de suelo: Arenoso, con una capa delgada orgánica; también en suelo volcánico húmedo” (Peralta, 2010).

Descripción del aceite

Se obtiene por destilación con arrastre al vapor, de las hojas y ramas del Romero. Contiene no menos del 1.5% de esteres calculado como acetato de bonillo y no menos del 8% del bromerol total libre. Líquido incoloro o amarillo pálido, olor característico.

Usos

La esencia de romero es una planta medicinal es muy conocido por sus propiedades regeneradoras y drenantes hepáticas, se recomienda cuando el hígado está agotado o en caso de insuficiencia hepática. Se utiliza también para la bronquitis, la sinusitis. El aceite esencial es extremadamente eficaz para equilibrar el sistema nervioso.

Cedrón

Descripción de la especie

“Familia: Verbenaceae; Nombre científico: *Aloysia citrodora* Nombres Populares: Cidron, María Luisa, Cedrón; Lemon Verbena; Verbena de las Indias. Es una planta arbustiva que puede medir entre 1,50 a 2,50 m. de altura; Suelo: Prospera bien en buenos suelos de consistencia media, sueltos, permeables, profundos pH entre 6.5 y 7,2; Clima: Templado-cálido con buena iluminación” (Paláu, 2000).

Descripción del Aceite

Se obtiene por destilación de arrastre al vapor, de hojas y ramas del romero, contiene no menos del 5% de ésteres como el acetato de bornilo y no menos del 8% de borneol total libre, líquido, incoloro o amarillo pálido, olor característico. “Se determinó que el aceite esencial con mayor rendimiento fue en el horario de cosecha de medio día y que las condiciones de operación óptimas para obtener dicho aceite son: tamaño de partícula 3cm, peso de material vegetal 1.5 kg y 3000 ml de solvente” (Espinoza & Cuya, 2017).

Figura 4

Los componentes Activos del Aceite de Romero

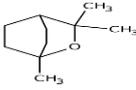
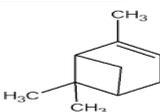
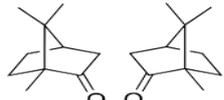
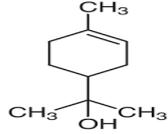
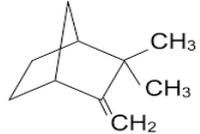
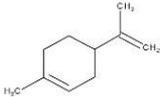
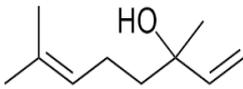
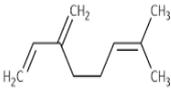
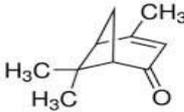
Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
1-8 cineol	1,8-cineol es una monoterpeno cíclico	C ₁₀ H ₁₈ O	
Alfa-Pineno	Es un líquido aceitoso, incoloro transparente con un olor similar al del aguarrás	C ₁₀ H ₁₆	
Alcanfor	Es blanco, brillante, semitransparente, aromático, duro, sólido, liviano, inflamable, volátil,	C ₁₀ H ₁₆ O	
Alfa-terpineol	alcohol monoterpeno natural. Se usa como antioxidante, antiséptico, anti-hipernocicepción y antiinflamatorio.	C ₁₀ H ₁₈ O	
Canfeno	es un monoterpeno bicíclico.es bastante soluble en algunos solventes orgánicos comunes	C ₁₀ H ₁₆	

Figura 4
Los componentes Activos del Aceite de Romero (continuación)

Nombre	Descripción	Formula Química	Figura Estructura Molecular
Limoneno	Presente en las cápsulas de la cáscara de los cítricos. Es una molécula apolar	$C_{10}H_{16}$	
Linalol	El Linalol es un terpeno con un grupo alcohol	$C_{10}H_{18}O$	
Mirceno	β -mirceno, es un compuesto orgánico olefínico natural. Se clasifica como un monoterpene.	$C_{10}H_{16}$	
Verbenona	Es un producto natural compuesto orgánico clasificado como un terpeno, se encuentra en una variedad de plantas.	$C_{10}H_{14}O$	

Fuente: Paláu (2000)

Propiedades y usos

El cedrón es un arbusto muy popular de preferencia decorativo en la jardinería; en la fitoterapia se utilizan sus hojas para infusiones; En la farmacéutica se lo encuentra en comprimidos para dolores estomacales digestivos y como repelentes; En la cocina se utiliza en la preparación de budines, tortas, asados, ensaladas, dulces, bebidas, vinagres, etc.

Análisis de laboratorio

Tabla 8
Análisis de laboratorio de los aceites de especies arbustivas

Aceites Esenciales Especies Arbustivas							
Especies Arbustivas	Color	Apariencia	Olor	Índice de Refracción 20°C	Gravedad Especifica G/MI	Pureza	Metales Pesados
Romero	Amarillo	Líquido	Aromático	$1,4745 \pm 0,0002$	0,892 – 0,910	100%	NO
Cedrón	Amarillo	Líquido	Agradable	1,367	0,8991 y 0,041	100%	NO

Fuente: Valle (2002)

Cromatografía fina

Este proceso sirve para separar los componentes de los aceites esenciales, los cuales se deslizan sobre una capa muy delgada, constituida por un absorbente que es la silica gel. Para la preparación de la placa se utiliza la silica gel diluida hasta el punto de que se pueda expandir sobre una capa de vidrio, luego se cubre la placa uniformemente, y se deja en secado en una estufa por un tiempo de 10-15 minutos a 45°C de temperatura y se deja enfriar para su posterior utilización. Para la aplicación de las muestras de los aceites esenciales sobre las placas de silica gel, se utiliza unos tubos capilares, a los que previo a su utilización se los alarga y se agudiza las puntas utilizando como dilatador un mechero de bunsen. Para la separación en la cámara se utilizan los siguientes solventes:

- 1).- tolueno
- 2). Acetato de etilo (93.7) en 100 ml

Relación

$$\left. \begin{array}{l} 93\text{cc} \quad 100\% \\ X \quad 20\% \\ \text{Acetato de Etilo} \end{array} \right\} R = 18,66 \text{ Tolueno} \left\{ \begin{array}{l} 7\text{cc} \quad 100\% \\ X \quad 20\% \end{array} \right\} \% \quad R = 1,4$$

Revelado

Para el Revelado de la placa se utiliza H₂SO₄ + Etanol + Vainillina en las siguientes cantidades:

1gr de Vainillina en 100 ml, H₂SO₄ al 5% 5ml en 100ml; La vainillina permite que los aceites esenciales tomen color y el H₂SO₄ Fije el color.

Tabla 9

Análisis cromatográfico de los aceites esenciales de: Eucalipto, Molle, Romero, Cedrón

Nombre del aceite esencial	Desplazamiento del solvente	Componente Rf=Δy / Δx	Fotografía
Eucalipto <i>Eucaliptus Glóbulos</i>	Δx = 8,50 Δy1 = 3,30 Δy2 = 4,30 Δy3 = 5,50	Rf1=0,39= Cineol Rf2=0,50= Pineno Rf3=0,65= Terpeneol	
Molle <i>Schinus molle</i>	Δx = 8,50 Δy1 = 2,00 Δy2 = 3,20 Δy3 = 4,20	Rf1=0,23= Terpeneol Rf2=0,38= Felandreno Rf3=0,50=Metil entanol	

Tabla 9

Análisis cromatográfico de los aceites esenciales de: Eucalipto, Molle, Romero, Cedrón (continuación)

Nombre del aceite esencial	Desplazamiento del solvente	Componente $Rf = \Delta y / \Delta x$	Fotografía
Romero <i>Rosmarinus Officinalis</i>	$\Delta x = 8,50$ $\Delta y_1 = 3,90$ $\Delta y_2 = 5,10$ $\Delta y_3 = 6,00$ $\Delta y_4 = 7,00$	$Rf_1 = 0,45 =$ Pinoeno $Rf_2 = 0,60 =$ Cineol $Rf_3 = 0,70 =$ Bromeol $Rf_4 = 0,82 =$ Alcanfor	
Cedrón <i>Aloysia citrodora</i>	$\Delta x = 8,50$ $\Delta y_1 = 4,00$ $\Delta y_2 = 4,70$	$Rf_1 = 0,48 =$ Citral $Rf_2 = 0,55 =$ Berberona	

Fuente: Valle (2002)

Rendimiento

Tabla 10

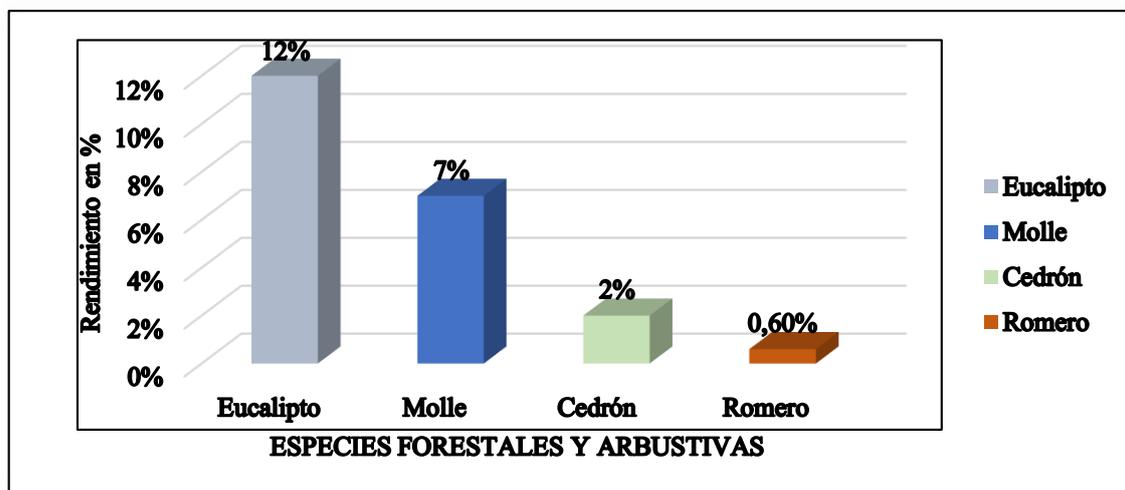
Rendimiento de los aceites esenciales

Especie	Rendimiento	Estado de la planta
Eucalipto	10-12%	Fresca
Molle	5-7%	Fresca
Cedrón	1-2%	Fresca
Romero	0,60%	Fresca

Fuente: Valle (2002)

Figura 5

Rendimiento de los aceites esenciales



Fuente: Valle (2002)

Ventajas y desventajas de los aceites esenciales en general

Ventajas

- Higiénicos, exentos de bacterias; Sabor Suficientemente fuerte; Calidad del sabor conforme con la materia prima; No colorea el producto; Exentos de enzimas y taninos; Estable si está bien almacenado; Los aceites esenciales se los puede distinguir fácilmente por sus propiedades físicas; Pueden substituir a los antibiótica
- El volumen que representa su técnica de extracción es recompensado por su valor comercial ya que tiene cotizaciones muy altas, es decir sumamente caros y podrían competir una industria de aceites esenciales con una industria de explotación maderera (Véliz-Jaime et al., 2019)

Desventajas

- Sabor bueno pero incompleto y mal distribuido; Se oxidan fácilmente; No contienen Antioxidante Natural; Se alteran Fácilmente; Muy concentrados, por lo tanto, son muy difíciles de dosificar; No se dispersan fácilmente, sobre todo en productos secos; La producción en gramos del aceite esencial, en relación con el peso de la muestra es mínimo; Si el Aceite esencial no se extrae a una temperatura controlada el aceite se emulsiona con el agua.; Los aceites esenciales no se encuentran puros en su totalidad, sino que están combinados con otros aceites, esterios, alcoholes; El efecto producido por los aceites esenciales es tardío cuando se trata de reaccionar a un estímulo.

Sistematización de la información sobre propiedades y uso de los aceites esenciales

La mayoría de los aceites esenciales que son extraídos de flores, frutos y resinas tienen propiedades que oscilan entre un mayor y menor grado de acuerdo con la especie de origen, siendo antibióticos, antisépticos, antiinflamatorios y antivíricas. Los aceites esenciales en la actualidad se utilizan en diferentes prácticas: a si tenemos: medicinal, terapéutico, antihemorrágico, antiinflamatorio, laxante, antiespasmódico, además sirve para purificar la sangre, etc.

Conclusiones

- El estudio de la extracción de aceites esenciales nos ha permitido identificar las especies forestales y arbustivas que poseen aceites esenciales, para ello se procedió a utilizar la técnica de arrastre al vapor. Las especies forestales que tienen un alto contenido de aceites o esencias se presentan de acuerdo con los resultados en el siguiente orden: Eucalipto con 12%; 2. Molle 7%; De las especies

arbusciva la que más contenido de aceite esencial tiene es el Cedrón con 2% seguido por el Romero con el 0,60%.

- Los aceites esenciales son compuestos fenólicos y aromáticos volátiles que no tienen estabilidad ni fijeza, ya que se evaporan muy fácilmente, los aceites poseen un peso específico menor que el del agua, razón por la cual son más densos e insolubles, presentando así solubilidad con solventes orgánicos como el alcohol, acetona, tolueno y acetato de etilo. Muchos de los aceites no están puros, siempre se encuentran combinados con ésteres, gomas, taninos y resinas. Normalmente poseen una gama diferente de colores y aromas, esto depende de la especie de la cual provenga o el compuesto que se hallen en mayor concentración, están constituidos por moléculas orgánicas que pueden ser aldehídos, ácidos, fenoles, ésteres, acetonas y terpenos; cada uno de estos tiene diferente estructura y disposición espacial (fórmula molecular).

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses con el artículo

Referencias Bibliografía

- Bautista Toro, A. M., & Leiva Piedra, J. L. (2019). Obtención de aceite esencial de molle (*Schinus molle*L.) Y su evaluación antifúngica sobre *Colletotrichum*spp. IN VITRO. *ZHOECOEN*, 11(4), 101–109.
<https://doi.org/10.26495/tzh.v11i4.1239>
- Cedeño, A., Moreira, C., Muñoz, J., Muñoz, A., Pillasaguay, S., & Riera, M. A. (11 de 01 de 2019). Comparación de métodos de destilación para la obtención de aceite esencial de eucalipto. *Revista Colón Ciencias, Tecnología Y Negocios*, 6(1), 1–13. https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/472
- Espinoza, C., & Cuya, C. (Septiembre de 2017). Obtención y caracterización del aceite esencial de Romero (*Rosmarinus Officinalis*), procedente de Lima. 140. (F. D. QUÍMICA, Ed.) Callao, Perú: Universidad Nacional de Callao. Obtenido de http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3596/Espinoza%20Rojas%20y%20Cuya%20Arias_titulo%20quimica_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González Villa, Á. (mayo de 2004). *Obtención de aceites esenciales y extractos etanólicos de plantas del Amazonas*. (U. N. Química., Productor) Repositorio institucional UNAL: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/2800>

- López Luegón, M. (julio de 2004). Aplicaciones farmacológicas, cosméticas y alimentarias. *Elsevier*, 23(7), 88-91. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-los-aceites-esenciales-13064296?referer=buscador>
- Ministerio de Agricultura Perú. (2023). *midagri.gob.pe*. Obtenido de Eucalipto Nombre CIENTIFICO:
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasde cultivoemergentes/EUCALIPTO.pdf>
- Paláu, A. (1 de 11 de 2000). *Aloysia Citriodora*.
https://es.wikipedia.org/wiki/Aloysia_citrodora
- Peralta, J. (2010). *Mapa de Vegetación Potencial de Navarra 1:25.000*. (D. d. Navarra, Editor).
https://www.navarra.es/mapacultivos/htm/sp_rosmarinus_officinalis.htm
- Ruiz Benitez, M. (08 de 2020). *Universidad Simon Bolivar*. Obtenido de Métodos físicos de separación obtención de extractos e hidrodestilación:
<https://hdl.handle.net/20.500.12442/7991>
- Ruiz, Candy, Díaz, Camilo, & Rojas, Rosario. (2015). Composición química de aceites esenciales de 10 plantas aromáticas peruanas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 81(2), 81-94.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2015000200002&lng=es&tlng=es.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2004). *Sistema de Bibliotecas Repositorio Institucional*. Obtenido de ntroducción a la industria de los aceites esenciales extraídos de plantas medicinales y aromáticas:
https://repositorio.sena.edu.co/sitios/introduccion_industria_aceites_esenciales_plantas_medicinales_aromaticas/
- SIGTIERRAS-MAGAP. (2013). *Mapas ordenes de suelos ecuador*.
<http://www.sigtierras.gob.ec/mapa-de-ordenes-de-suelos/>
- Valle Logroño, K. (2002). *Obtención de Aceites Esenciales de cinco Especies Forestales y determinación de sus propiedades en condiciones de laboratorio*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Forestal Facultad de Recursos Naturales. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <https://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-authoritiesdetail.pl?authid=129192>
- Véliz-Jaime, Marlys Y., González-Díaz, Yudith, & Martínez-Despaigne, Yunier. (2019). Evaluación técnica y económica del proyecto de obtención de aceites

esenciales y su impacto en el medio ambiente. *Tecnología Química*, 39(1), 207-220. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852019000100207&lng=es&tlng=es.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

